République du Cameroun
****

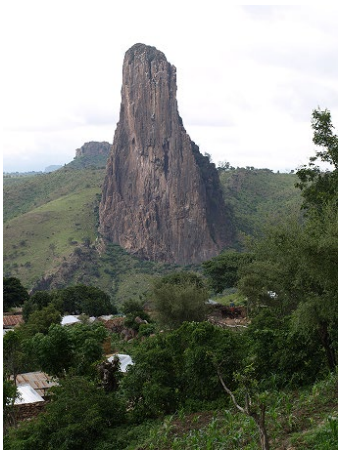
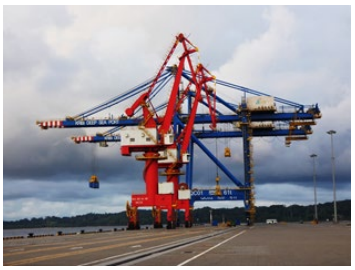
Paix – Travail - Patrie
****

Republic of Cameroon
****

Peace – Work - Fatherland
****

Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable

Ministry of Environment, protection of nature and Sustainable Development

TROISIEME COMMUNICATION NATIONALE DU CAMEROUN

Juillet 2024

TROISIEME COMMUNICATION NATIONALE DU CAMEROUN

A LA CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Juillet 2024

EQUIPE DE COORDINATION
KAGONBE Timothée, Sous-Directeur du Monitoring Ecologique et du Suivi du Climat (SDMESC)/MINEPDED, Coordonnateur National du Projet, Point Focal CCNUCC
NGUEMADJI MOUSSA Jules Maxime, Assistant Technique**.**

INVENTAIRE DES GES
KAGONBE Timothée, Superviseur Général IGES
BIGNOM Blaise : Coordonnateur général des IGES
NGUEMADJI MOUSSA Jules Maxime, Coordonnateur Adjoint IGES
PISMO Robert : Responsable secteur AFAT
MISSI MISSI Philippe : Responsable secteur Energie
WABO Yannick A. : Responsable secteur PIUP
NGNIKAM Emmanuel : Inventoriste, Personne Ressource

EQUIPE DE REDACTION
KAGONBE Timothée, Coordonnateur général de rédaction, MINEPDED
TCHINDJANG Mesmin, Université de Yaoundé 1, rédacteur en chef de la TCN, Expert vulnérabilité et adaptation, Personne Ressource
NGO MAKAK Rose, GMEM, Personne ressource, relectrice du volet IGES, cartographie et projection de la population
SAHA Frédéric, GMEM, Personne ressource, relecteur des circonstances nationales
MBEVO FENDOUNG Philippes, GMEM, Personne ressource, érosion côtière et cartographie des risques
ABASOMBE Guy Donald GMEM, Personne Ressource, relecteur du secteur agricole et élevage
ENECKDEM TSOBGNI Vadel, Personne Ressource, relecteur du volet changement /projection climatique et énergie.

PREFACE

La lutte contre les changements climatiques constitue est un défi mondial pour tous les pays au regard des conséquences désastreuses enregistrées à la suite des aléas climatiques avec ses corollaires, notamment la sécheresse et les vagues de chaleur, les inondations, les glissements de terrain, l'érosion côtière, la destruction des infrastructures et des bâtiments, la déforestation, la perte de la biodiversité, les maladies climatiques, etc. Ainsi dit, les impacts des risques climatiques observés vont annihiler ou compromettre tous les efforts de développement des pays en voie de développement. L'Afrique est reconnue mondialement comme le continent le plus vulnérable aux changements climatiques (moins de 4 % des émissions mondiales de GES) et en même temps le continent le moins polluant, et donc le moins responsable de ce réchauffement climatique.

Le Cameroun quoique pays forestier n'est pas du tout épargné par les effets des changements climatiques qui affectent les secteurs-clés de son développement (énergie, agriculture, transport. Infrastructures, etc.). Une telle situation commande que des actions urgentes, planifiées et efficaces soient entreprises et mises en œuvre pour faciliter l'adaptation des populations et pour atténuer les effets nocifs des Changements climatiques afin de permettre de créer des conditions idoines pour une croissance et un développement durables.

Depuis la ratification de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques en 1994, le Cameroun fait des efforts pour remplir ses engagements envers la communauté internationale. La Communication nationale initiale de 2001 a permis au pays de se lancer dans un vaste programme en faveur de l'environnement et de meilleures conditions de vie pour la population afin de s'adapter au changement climatique. Avec l'Accord de Paris en 2015 et la promulgation du Livre blanc sur l'adaptation de l'agriculture africaine à Marrakech au Maroc en 2016, chaque pays du continent africain souhaite promouvoir des politiques d'adaptation au changement climatique et une atténuation efficace de ses impacts à partir des CDN et des PNA.

Au Cameroun, une évaluation de la vulnérabilité menée en 2013 a servi de base à la Deuxième communication nationale et au Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) élaborés en 2015. Une autre évaluation de la vulnérabilité a suivi en 2020 afin de préparer la Troisième communication (TCN) et le Premier Rapport Biennal Actualisé (PRBA). Ces études ont permis à la fois d'identifier les principaux risques climatiques auxquels sont exposés les populations et les écosystèmes et d'évaluer la fragilité de la population et des secteurs économiques camerounais. Ainsi, l'agriculture a été identifiée comme le secteur le plus vulnérable qui requiert l'instauration de stratégies adéquates.

Le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED) veille constamment à un changement de paradigme et à encourager des projets d'adaptation et d'atténuation tels que prescrits par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques (CCNUCC). En effet, la CCNUCC comme traité international, constitue une comme une réponse appropriée aux défis colossaux posés par les changements climatiques dans le monde. Cette convention a édicté les principes généraux et jeté les bases d'une action mondiale de lutte contre les changements climatiques. Elle exige de chaque Etat Partie non seulement un effort de protection du système climatique pour les générations présentes et futures au triple niveau national, régional et international.

Le Cameroun par le présent document présente sa troisième communication nationale (TCN) conformément aux décisions 1/CP16 et 2/CP17 de la Conférence des Parties à la CCNUCC dans le but de respecter les engagements auxquels il a souscrit. Ce rapport qui capitalise les leçons apprises des études antérieures (CDN, SCN, PNACC, CNI, etc.) a été élaboré presqu'au même moment que le premier Rapport Biennal Actualisé selon les directives de la CCNUCC. Il collige ainsi les informations sur (1) les circonstances nationales et dispositifs institutionnels(2) les Initiatives camerounaises de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ; (3) l'inventaire des gaz à effet de serre; (4) les mesures d'atténuation et leurs effets; (4) la Vulnérabilité et l'adaptation aux Changements climatiques ; (5) les Programmes contenant des mesures qui atténuent les changements climatiques dans la TCN (6) la Recherche et les Observations Systématiques (7) l'Éducation, la formation, l'information et la sensibilisation du public ; (8) les contraintes et lacunes relevées et les besoins en matière de ressources financières, de moyens techniques, de capacités et d'aide reçue ; (9) Autres informations jugées pertinentes pour atteindre l'objectif de la convention.

La rédaction du présent rapport a été coordonnée par le Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED), à travers la Direction de la Conservation et de la Gestion des Ressources Naturelles (DCGR) et la Sous-Direction du Monitoring Ecologique et du Suivi du Climat (SDMESC) qui assure le rôle de point focal de la CCNUCC. Le MINEPDED a travaillé en étroite collaboration avec plusieurs experts provenant des autres ministères techniques, des Universités, des Centres de Recherche, des Organisations Non Gouvernementales et de la Société Civile, enfin du Secteur Privé. Toutes ces structures ont collaboré et participé aux études sectorielles et à la préparation du présent RBA. Cette collaboration a permis de mieux adresser toutes les questions relatives aux

émissions de GES, aux déchets, aux besoins en renforcements des capacités et aux différents projets prioritaires en atténuation et en adaptation.
Les dispositifs institutionnels et les informations fournies dans la présente TCN sont cruciaux et constituent le socle pour une meilleure participation du Cameroun au futur régime climatique de l'année de référence 2020, en particulier les rapports nationaux à fournir au titre du Cadre de Transparence Renforcé (CTR) et pour le bilan mondial qui sont des éléments clés du mécanisme d'ambition de l'Accord de Paris. Etant donné que le CTR nécessitera plus de moyens, des efforts seront réalisés pour mobiliser toutes les ressources nécessaires au renforcement des capacités et à la préparation des rapports nationaux de qualité sans oublier l'élaboration des contributions déterminées au niveau national (CDN).
Sur le plan des résultats, les données issues de l'inventaire des gaz à effet de serre (GES) collectées dans tous les secteurs pour la série temporelle 2010-2020 ont permis d'estimer les émissions totales 19859,76 Gg $EqCO_2$ en 2020. En réalité, les émissions s'élèvent à 117724,06 Gg $EqCO_2$ et les absorptions estimées à environ 137583,06 Gg $EqCO_2$ (-137583,06) Gg $EqCO_2$), soit une absorption nette de 19859,06 Gg $EqCO_2$ (-19859,06 Gg $EqCO_2$). Les secteurs des déchets, l'agriculture et de l'énergie constituent de gros émetteurs avec respectivement 65%, 64,58% et 26,41% pour la période 2010-2020. Toutefois, le Cameroun demeure un puits de carbone. Ce bilan a permis de connaitre le niveau d'émissions des GES dans tous les secteurs en utilisant les meilleures données d'activité disponibles pour la série temporelle 2010-2020. Il en est de même de l'évaluation des effets des politiques et mesures d'atténuation pour montrer la contribution du Cameroun à l'effort global de lutte contre le réchauffement climatique.
Pour ce qui est de l'atténuation des émissions de GES, les politiques et mesures en cours ou à mettre en œuvre dans le futur ont été identifiées et évaluées dans trois principaux secteurs d'activités (agriculture, déchets et énergie) qui se sont révélés au regard des inventaires comme étant les plus grands émetteurs de GES au Cameroun. Ces mesures conduiront inéluctablement à une réduction considérable des émissions de GES dans les trois secteurs évoqués tout en conduisant à un accroissement de la capacité nette d'absorption des forêts d'un facteur supérieur à 45,9% sur la période 2020-2030. Les données de la vulnérabilité situent à plus de 3 000 000 le nombre de personnes exposées aux catastrophes climatiques. En outre la zone agro écologique soudano-sahélienne et celle côtière sont les deux régions les plus vulnérables du Cameroun tandis l'agriculture en est le secteur le plus vulnérable.
En outre, il a été question dans ce rapport, d'une part de recenser les contraintes et lacunes associées à la mise en œuvre de la CCNUCC au Cameroun et d'identifier les besoins correspondants, et, d'autre part, de dresser le bilan des appuis reçus par le Cameroun dans le cadre de l'établissement du RBA et de la TCN.
Enfin, je voudrais au nom du Gouvernement Camerounais, saisir cette occasion, pour exprimer notre profonde gratitude à tous les partenaires techniques et financiers, en l'occurrence le FEM, l'ONU-Environnement, le Secrétariat de la CCNUCC, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, la Coopération Allemande et l'Agence Française pour le Développement pour l'appui technique et financier pour la préparation de la TCN et du RBA. Que tous les acteurs nationaux qui se sont investis dans l'élaboration de cette TCN soient vivement remerciés pour leur contribution hautement appréciée.

HELE Pierre

Ministre de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable

Sommaire

PREFACE III
RESUME EXECUTIF XVII
CHAPITRE 1 : CIRCONSTANCES NATIONALES ET ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS PERTINENTS POUR LA PREPARATION DES COMMUNICATIONS NATIONALES SUR LA BASE CONTINUE 2
1.1. PROFIL TOPOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE 3
1.2. PROFIL CLIMATIQUE ET BIOGEOGRAPHIQUE 6
1.3. PROFIL GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE 9
1.4. RESSOURCES NATURELLES 14
1.5. PROFIL DEMOGRAPHIQUE ET URBANISATION 38
1.6. PROFIL ECONOMIQUE 54
1.7. ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS POUR UNE GOUVERNANCE ENVIRONNEMENTALE 63
1.8.ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DURABLE 65
1.9.SECTEURS AYANT UNE INCIDENCE DIRECTE SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE 70
1.10.PRESENTATION DES SECTEURS VULNERABLES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 92
CHAPITRE 2 : INITIATIVES CAMEROUNAISES DE MISE EN ŒUVRE DE LA CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (CCNUCC). 132
2.1. LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE 133
2.2. GOUVERNANCE CLIMATIQUE ET POLITIQUE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU CAMEROUN 133
2.3. AUTRES ELEMENTS DE LA POLITIQUE CAMEROUNAISE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES : LA REDD+. 134
2.4. MISE EN ŒUVRE DE LA CCNUCC 136
CHAPITRE 3 : INVENTAIRE NATIONAL DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES). .. 139
3.1.SYNTHESES DES EMISSIONS TOTALES 140
3.2.SYNTHESE DES EMISSIONS SECTORIELLES 143
CHAPITRE 4 : VULNERABILITE ET ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 181
INTRODUCTION 182
4.1. EVALUATION DE LA VULNERABILITE ET DE L'ADAPTATION AU CAMEROUN 182
4.2. VULNERABILITE ET IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUES DANS DEUX ZONES AGRO ECOLOGIQUES. 235
CHAPITRE 5 : LES PROGRAMMES CONTENANT DES MESURES QUI ATTENUENT LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA TCN 264
INTRODUCTION 265
5.1. METHODOLOGIE DE COLLECTE ET D'ANALYSE DES DONNEES 265
CHAPITRE 6 : RECHERCHE ET OBSERVATIONS SYSTEMATIQUES 291
INTRODUCTION 292
6.1. OBSERVATIONS SYSTEMATIQUES 292
6.2. RECHERCHE SCIENTIFIQUE 298
CHAPITRE 7 : EDUCATION, FORMATION, INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC. 312
7.1. CONTEXTE 313
7.2. ETAT DES LIEUX : NECESSITE D'INTEGRER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE SYSTEME EDUCATIF 313
7.3. REUNIONS DE CONSULTATION AVEC LES FONCTIONNAIRES DES MINISTERES ET D'AUTRES INSTITUTIONS 314
7.4. CONTENU PROPOSE DES COURS/MODULES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES POUR LE SYSTEME EDUCATIF 318
7.5. STRATEGIES ET APPROCHES PRATIQUES D'INTEGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE SYSTEME EDUCATIF 319
7.6. CONTENU DU COURS DE TRONC COMMUN POUR TOUTES LES FILIERES 320
7.7. RENFORCEMENT DES CAPACITES INSTITUTIONNELLES 323
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 326
CHAPITRE 8 : EVALUATION DES BESOINS ET LACUNES EN MATIERE DE TRANSFERT ET DE

DEVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES D'ATTENUATION ET DE SAVOIR-FAIRE 327
INTRODUCTION 328
8.1. DIAGNOSTIC DES ACTIONS ENTREPRISES DANS LES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITES IMPACTES PAR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES 329
8.2. CONTRAINTES ET LACUNES DANS LA MISE EN ŒUVRE DE LA CCNCC. 333
8.3. BESOINS TECHNIQUES ET FINANCIERS. 351
Conclusion *357*
CHAPITRE 9 : AUTRES INFORMATIONS PERTINENTES POUR L'OBJECTIF DE LA CCNUCC 359
9.1. ENGAGEMENTS CLIMATIQUES ET PRIORITES DU CAMEROUN 360
9.2. PRIORITES DU CAMEROUN DANS LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES 362
9.3. LUTTE CONTRE LA PAUVRETE ET REALISATION DES ODD AU CAMEROUN 367
9.4. AUTRES PROGRAMMES CENTRES SUR LA LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET/OU LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 370
CONCLUSION GENERALE 381
REFERENCES 385
ANNEXES I
TABLEAU DE MATIERES VII

Liste des abréviations et acronymes

AFAT : Agriculture, Foresterie et Affectation des Terres
AFD : Agence Française pour le Développement
AFOP-PCP : Appui à la rénovation et au développement de la formation professionnelle dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche – Phase de Consolidation et de Pérennisation
AIMF : Association Internationale des Maires Francophones
ALUCAM : Aluminium du Cameroun
AMCC : Alliance Mondiale contre les Changements Climatiques
ANAFOR : Agence Nationale d'Appui au Développement Forestier.
APD : Aide Publique au Développement
APRUE : Agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation des énergies
APV /FLEGT: Accord de partenariat volontaire FLEGT
AQ/CQ : Assurance Qualité et Contrôlé Qualité´
ARB : Autorisations de Récupération des Bois
ASECNA : Agence pour la Sécurité de la Navigation aérienne en Afrique et à Madagascar
BAD: Banque Africaine de développement
BAU : *Business as Usual*
BID : Banque islamique de Développement
BUCREP: Bureau Central des Recensements et des Etudes de Population
BUR : *Biennial Update Report*
BIP : Budget d'investissement public
C2D: Contrat de Désendettement et de Développement
CAFI: *Central Africa Forest Initiative*/ Initiative pour les forêts d'Afrique centrale
CAMGEW: *Cameroon Gender and Environment Watch*
CAMRAIL : *Cameroon Railways Company*
CAPAM : Cadre d'Appui et de Promotion de l'Artisanat Minier
CBIT : *Capacity Building Initiative Transparency* / Initiative de renforcement des capacités pour la transparence
CC : changement climatique
CCAA: *Cameroon Civil Aviation Authority*
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CdE : camerounaise des Eaux
CDN : Contribution nationale déterminée
CEEAC : Communauté économique des Etats de l'Afrique Centrale
CEMAC : Communauté économique et monétaire de l'Afrique Centrale
CGES : Cadre de Gestion Environnementale et Social
CIE : Comité Interministériel de l'Environnement
CIFOR : *Centre for international Forestry Research*/ centre International de recherche forestière
CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CN-MDP : Comité National Mécanisme pour un Développement Propre
CNI : Communication nationale initiale

COMIFAC ; Commission des Forêts d'Afrique Centrale
COP : *Conference of the Parties*
COVNM : Composé Organique Volatil Non Méthanique
CPDN : Contribution déterminée au niveau National
CRH : centre de Ressources Hydrologiques
CSPH : Caisse de stabilisation des prix des hydrocarbures
CTD : Collectivités territoriales décentralisées
CTR : Cadre de Transparence Renforcée
DCGR : Direction de la Conservation et de la Gestion des Ressources Naturelles
DFnP : Domaine Forestier non Permanant
DFP : Domaine Forestier Permanant
DM : Déchets Ménagers
DMN: Direction de la Météorologie Nationale
DSCE : Document de stratégie de croissance de l'emploi
DSRP : Document de stratégie de réduction de la pauvreté
ECAM : enquêtes Camerounaises sur les ménages
EDC : *Electricity Development Corporation*
EE : Efficacité Energétique
EFA : Exploitations Familiales Agricoles
EFIR : Exploitation Forestière à Impact Réduit
ENEF : Ecole Nationale des eaux et Forêts
ENEO-Cameroon : *The Energy of Cameroon*
EnR : Energies Renouvelables
ERA : Environnement Recherche et Action au Cameroun
FAO : *Food and Agriculture Organization* /Organisation des Nations pour l'Alimentation et l'Agriculture.
FEM : Fonds pour l'Environnement Mondial
FFEM : Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FLEGT : *Forest Law Enforcement Governance and Trade*/Programme pour l'application des réglementations forestières
FMI : Fonds Monétaire International
FSC : *Forest Steward Council*
FVC : Fonds Vert Climat
GACMO: *Greenhouse-gases Abattement Costs Model*
GEF : *Global Environment Facility*
GES : Gaz à effet de serre
GIC : Groupe d'initiative commune
GICAM : Groupement Inter patronal du Cameroun
GIEC : Groupement intergouvernemental d'experts sur le climat
GIZ : Deutsche *Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (Coopération technique allemande)
GP-IRDP: *Grassfield Participatory and Integrated Rural Development Project*
HEVECAM : Hévéa du Cameroun
HYSACAM : Hygiène et Salubrité du Cameroun
ICRAF: International Centre for Research in Agroforestry/ centre Internationale pour la Recherche en agroforesterie
IGES: Inventaire des Gaz à Effet de Serre
IITA: International Institute for Tropical Agriculture
INC: Institut National de Cartographie
INDC : Intended Nationally Determined Contribution
INS : Institut National de Statistiques
IRAD : Institut de recherches agronomiques pour le développement
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
IRGM : Institut de Recherches Géologiques et Minières
ITIE : Initiative pour la Transparence des Industries Extractives
LEAP: Long-range Energy Alternative Planning
LED: Low Emission Development
MAAN : Mesures d'Atténuations Appropriées au niveau National
MDP : Mécanisme pour un Développement Propre
MII : Moustiquaires imprégnées d'insecticides
MINADER : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINAS : Ministère des affaires sociales
MINATD : Ministère de l'Administration territoriale et de la Décentralisation

MINEE : Ministère de l'Eau et de l'Energie
MINEPAT : Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
MINEPDED : Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable.
MINEPIA : Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales
MINFI : Ministère des Finances
MINHDU : Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain
MINIMIDT : Ministère des Mines et du Développement Technologique
MINRESI : Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation
MINSANTE : Ministère de la Santé Publique
MINT: Ministère des Transports
MNV : Mesure, Notification et de Vérification
MRV : *Measuring, Reporting and Verification*
NAMA : *Nationally Appropriate Mitigation Actions*
NDA : *National Design Authority* / Autorité Nationale Désignée
NEPAD : Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
NDT : Neutralité en Dégradation des Terres
OMC : Organisation Mondiale du Commerce
ODD : Objectifs du Développement Durable
OMD : Objectifs du millénaire pour le développement
OMM : Organisation Mondiale de la Météorologie
ONACC : Observatoire National des Changements Climatiques
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
ONG : Organisation Non Gouvernementale
OSC : organisation de la société civile
P3FAC : Partenariat Public-Privé pour gérer durablement les Forêts d'Afrique centrale
PAD : Port Autonome de Douala
PAK : Port Autonome de Kribi
PAMFOR : Programme d'Amélioration de la Gouvernance en Milieu Forestier.
PMA : Pays moins avancés
PANA : Programme d'action national d'adaptation aux changements climatiques
PDSE : Plan de développement du secteur électricité
PD-CVA : Projet de Développement des Chaînes de Valeurs Agricoles
PD-CVEP : Projet de développement des chaînes de valeurs de l'élevage et de la pisciculture
PDU : plan directeur d'urbanisme
PFNL : Produit forestier non ligneux
PIB : Produit intérieur brut
PIF : plan d'investissement forestier
PIUP : Procédés Industriels et Utilisation des Produits
PLANUT : Plan d'Urgence Triennal pour l'Accélération de la Croissance
PNGE : Plan National de Gestion de l'Environnement
PNIA : Plan national d'investissement agricole
PNACC : Plan national d'adaptation aux changements climatiques
PNC : Plan national de contingence
PDRH : Plan de Développement des Ressources Humaines en Santé
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PRECASEM : Projet de renforcement des capacités du secteur minier
PRG: Pouvoir de Réchauffement Global
PRODEL : Projet de Développement de l'Élevage
PSE : Payement pour services environnementaux
PSFE : Programme Sectoriel Forêt Environnement
PTF : Partenaire technique et financier
RBA : Rapport Biennal Actualisé
REDD : Réduction des émissions liées à la déforestation et dégradation
REGIFERCAM : Régie des Chemins de Fer du Cameroun
REPECC : Résilience des Populations aux Effets des changements climatiques
RESSAC : Recherche appliquée en écologie et en sciences sociales en appui à la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale
RGE : Recensement Général des Entreprises
RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RIFFEAC : Réseau des institutions de formation forêt environnement en Afrique Centrale

Réo SSP : Réorientation des Soins de Santé Primaires
RPP: *Readiness Preparation Plan*
RSPO : *Roundtable for Sustainable Palm Oil*
RTA : Rio Tinto Alcan
RVCDP :*Rice Value Chain Development Project*
SAFACAM : Société Africaine forestière et agricole du Cameroun
SCN : Seconde Communication Nationale
SDMESC : Sous-Direction du Monitoring Ecologique et du Suivi du Climat
SED ; Système d'enfouissement des Déchets
SEMRY : Société d'Etudes et de Modernisation de la Riziculture à Yagoua
SFID : Société Forestière Industrielle de la Doumé
SIE : Système d'information énergétique
SIFCA : Société industrielle et forestière du Cameroun
SND30 : Stratégie Nationale de Développement à l'horizon 2030
SNDD : stratégie nationale de développement durable
SNI-GES : Système National d'Inventaire de Gaz à Effet de Serre
SNV : *Stichting Nederlandse Vrijwilligers* (Organisation néerlandaise pour le développement)
SOCAPALM: Société Camerounaise de palmeraies
SOCAVER : Société Camerounaise de Verrerie
SODEPA : Société de Développement et de Productions Animales
SONAMINES : Société Nationale des Mines
ST-REDD : Secrétariat technique REDD
TCN : Troisième Communication Nationale
UE: Union Européenne
UFA : Unité forestière d'Aménagement
UNCCD : *United Nations Convention to Combat Desertification*/Convention des Nations Unies de Lutte contre la Désertification
UNDVA: *Upper Nun Valley Development Authority*
UNESCO: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
UOSCF : Unité Opérationnelle du Suivi du Couvert forestier
UTCATF : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie
ZAE : Zones agro écologiques

Formules chimiques et unités

CaCO3 : Calcaire
CaO3 : Chaux
C2F6 : Hexafluoroethane
CF4 : Tetrafluoroethane
CH4 : Méthane
CO : Monoxyde de carbone
CO2 : Dioxyde de Carbone
CO2 Eq : CO2 équivalent.
COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
HCF : Hydrofluorocarbure
N2O : Oxyde nitreux
NOx : Oxydes d'azote
PFC : Perfluorocarbone
SF6 : Hexafluorure de soufre
SO2 : Dioxyde de soufre
Gg : Giga gramme
GW : Giga Watt
Kwh : Kilo Watt heure
MW : Méga watt
PJ: Péta Joules
TWh : Tera watt heure

Liste des figures

Figure 1.1 : Le relief du Cameroun 3
Figure 1.2 : Réseau Hydrographique du Cameroun 5
Figure *1.3* : Le climat du Cameroun 7
Figure 1.4 la végétation du Cameroun 9
Figure *1.5* Esquisse de la géologie du Cameroun 10
Figure 1. 6 : Types de sols au Cameroun. 12
Figure *1.7* : Classement du domaine forestier du Cameroun. 15
Figure 1.8 : Hydrogéologie du Cameroun 19
Figure *1.9* : Aperçu du potentiel minier camerounais en 2016 23
Figure *1.10* : Carte du potentiel minier prouvé du Cameroun 25
Figure *1.11* : Eau, énergie et bassins miniers potentiels. (*Source : base cartographique : Atlas de l'Afrique, Les Editions J.A., 2010*). 28
Figure *1.12* : organisation administrative et territoriale du Cameroun 37
Figure *1.13* : Distribution de la Population camerounaise en 2005. 39
Figure *1.14* : densités régionales au Cameroun en 2023 40
Figure *1.15* : Distribution de la population camerounaise par commune 41
Figure *1.16* : Evolution du taux d'urbanisation et de la population au Cameroun. 42
Figure *1.17* : Évolution des effectifs de l'enseignement primaire de base 44
Figure *1.18* : évolution des effectifs de l'enseignement secondaire général et technique 45
Figure *1.19* : évolution des effectifs de l'enseignement universitaire au Cameroun 46
Figure *1.20* : évolution des effectifs d'apprenants (APublics-APrivés), de formateurs (FPublics-FPrivés) et de centres de formations (CPublics-CPrivés) de l'enseignement professionnel au Cameroun. 47
Figure *1.21* : évolution des effectifs hommes femmes d'apprenants et d'enseignants de la formation professionnelle au Cameroun. 48
Figure *1.22* : Répartition en pourcentage des sources d'eau de boisson au Cameroun. 52
Figure *1.23* : Espérance de vie à la naissance au Cameroun de 1976 à 2025 54
Figure *1.24* : Evolution du produit intérieur brut du Cameroun en milliards d'Euro de 1960 à 2021. 56
Figure *1.25* : Évolution de la répartition sectorielle du PIB au Cameroun de 2000 à 2019. 57
Figure 26.26 : Evolution du PIB constant du Cameroun durant les trois dernières décennies 57
Figure 1.27.7 : Dette brute du Cameroun 58
Figure 1.28 : Production et consommation intéreure brute d'énergie primaire 71
Figure *1.29 :* Production d'électricité au Cameroun. 72
Figure 1.30 : Évolution du nombre de foyers améliorés distribués annuellement dans le cadre de « l'Opération Sahel Vert ». 74
Figure 1.31 : Flotte par type de navire et nombre de navires 81
Figure 1.32: Gisement des déchets des communes de la ville de Douala entre 2021 et 2040 (Sources : délégation Départementale du MINEPDED pour le Wouri/Dataviz by ADISI Cameroon). 84
Figure 1.33 : Nombre de carrières par région du Cameroun *(Source : MINMIDT/DM).* 89
Figure 1.34 : *Classement des types d'utilisation des terres ayant entrainé les plus grandes Perte du couvert forestier en 2018. (Source : UOSCF).* 99
Figure 1.35 : Dégradation des terres au Cameroun 101
Figure 1.36 : Bassin de la Sanaga 116
Figure 1.37 116
Figure 1.38 117
Figure 1.39 117
Figure 1.40 : Températures des stations des différentes parties du bassin de la Sanaga de 1979 à 2021 118
Figure 1.41 118
Figure 1.42 119
Figure 1.43 119
Figure 1.44 : précipitations des stations des différentes parties du bassin de la Sanaga de 1932 à 2021. 120
Figure 1.45 : Moyennes décennales des débits naturels de la Sanaga à Edéa (Source : Bessoh, 2022). 120
Figure Figure 1.46 : Variation du déficit d'écoulement de la Sanaga à Édéa (Source : Bessoh, 2022). 121
Figure Figure 1.47 : Dynamique de l'occupation du sol dans le Bassin versant de la Sanaga de 2000 à 2020. 122
Figure 1.48.: Evolution des formations végétales dans le bassin de la Sanaga depuis 2000 122
Figure 1.49 : Relation interannuelle pluie moyenne-débits de la Sanaga à Edéa 123
Figure 1.50 : Relation mensuelle pluie moyenne-débits dans le bassin de la Sanaga 123
Figure 1.51 : Structure du système de santé au cameroun. 127

Figure 2.1. : Organisation SNIGES..... 137
Figure : 2.2 : Schéma organisationnel du fonctionnement de l'arrangement institutionnel pour les IGES..... 138
Figure 3.1 : Pourcentage des émissions de GES par secteur en 2020 en Gg eq CO2. 142
Figure 3.2 : Pourcentage des émissions par gaz..... 142
Figure 3.3 : Tendance des émissions par type de gaz de 2010 à 2020..... 143
Figure 3.4 : Tendance des émissions du secteur industries manufacturières et construction en Gg eq CO_2 144
Figure 3.5 : Tendance des émissions du secteur des transports. 144
Figure 3.6 : Tendance des émissions du secteur/résidentiel /commerce/ institution en Gg eq CO_2..... 145
Figure 3.7 : Tendance des émissions du sous-secteur « non spécifié » en Gg eq CO_2..... 145
Figure 3.8 : Tendance des émissions du Pétrole et gaz naturel 2010-2020 (Gg eq CO2) 146
Figure 3.9 : Tendance des émissions de CO_2 issues de la combustion de la biomasse pour la production d'énergie (Gg eq CO_2). 146
Figure 3.1063 Estimation de clinker produite entre 2010 et 2020 dans l'usine de Figuil..... 147
Figure 3.11 : Répartition des émissions de GES par secteur en 2020..... 148
Figure 3.29 : Composition des GES du secteur déchets (2020)..... 171
Figure 3.30: Sources des émissions de GES dans le secteur déchet (2020)..... 173
Figure 3.31. : Évolution des émissions de GES du secteur déchets entre 2010 et 2020..... 174
Figure 3.32 : Tendance d'évolution des émissions de N_2O..... 174
Figure 3.33 : Évolution de CO_2 du secteur déchets. 174
Figure : 4.1. : Évolution des températures moyennes en °C et moyenne mobile sur dix ans des températures moyennes historiques et projetées en °C. La ligne noire indique les observations historiques, les lignes rouges et bleues montrent les projections en vertu des scenarios d'émissions élevées et réduites. Les lignes continues indiquent la médiane de l'ensemble multi-modèles 184
Figure 4.2 : Évolution des précipitations moyennes en mm et moyenne mobile sur dix ans des précipitations moyennes historiques et projetées en mm. 184
Figure 4.3.: Isohyètes de variations des précipitations au Figure 4.4 :*73*Isothermes des variations de températures au 187
Figure 4.5 : sensibilité et exposition à la variabilité interannuelle de la pluviométrie moyenne annuelle au Cameroun. 190
Figure 4.6.: sensibilité et exposition à la variabilité interannuelle de la température moyenne annuelle au Cameroun 191
Figure 4.7 : Vulnérabilité finale aux changements climatiques au Cameroun. 192
Figure 4.8.: Statistiques de la vulnérabilité du territoire du Cameroun aux Changements climatiques. 193
Figure 4.9.: Statistiques de la capacité d'adaptation du Cameroun aux Changements climatiques..... 193
Figure 4.10: capacité d'adaptation du territoire camerounais aux changements climatiques. 194
Figure 4.11.: Synthèse des aléas naturels et climatiques au Cameroun 195
Figure 4.12. : Rendements de référence simulés *(grande carte, à gauche) et modifications relatives des rendements à venir du cultivar référentiel inadapté (série de petites cartes, à droite) pour les scenarios SSP1-RCP2.6 et SSP3-RCP7.0 et les trois intervalles temporels de référence (2030, 2060, 2090). Les zones grises indiquent les valeurs manquantes pour la zone. La ligne rouge indique la moyenne des rendements de référence (2,23 t / ha) pour toutes les cellules de la grille des rendements de référence (Source : Gloy et al, 2023 :36).* 197
Figure 4.13.: Aptitude culturale actuelle (a) et projections des changements de l'aptitude climatique (b) du manioc au Cameroun pour les annees 2030 (à gauche), 2050 (au centre) et 2090 (à droite) en vertu des scenarios SSP1-4-RCP2.6 (rangée supérieure) et SSP3-RCP7.0 (rangée inférieure) *(Source :Gloy et al, 2023 :).*..... 198
Figure 4.14. : Aptitude culturale actuelle (a) et projections des changements de l'aptitude climatique (b) du cacao au Cameroun pour les années 2030 (à gauche), 2050 (au centre) et 2090 (à droite) en vertu des scénarios SSP1-RCP2.6 (rangée supérieure) et SSP3-RCP7.0 (rangée inférieure)..... 200
Figure 4.15 : Aptitude actuelle des systèmes agroforestiers pour le cacao associés au safoutier (*Dacryodes edulis*) et au manguier (*Mangifera indica*).. 207
Figure 4.16 : Modélisation du pâturage pour le Cameroun. *A gauche : Médiane de l'ensemble multi-modèles du potentiel de pâturage annuel simule pour la période historique au Cameroun. La moyenne pondérée du potentiel de pâturage pour l'ensemble du Cameroun est marquée par une ligne rouge dans l'echelle de couleurs. Le potentiel de pâturage en t / ha / an est converti en densité du cheptel potentielle supposant une demande fourragère de 6,25 kg par unite de bétail tropical (UBT).* 213
Figure 4.17. : Sensibilité des potentiels de pâturage à l'historique de l'utilisation des sols. *NB.Les terres de pâturages de cette figure reposent sur des sols dégradés ayant été cultivés. (Source :Gloy et al,*

2023 :). 215
Figure : 4.18 : aléas climatiques et naturels directs ou indirects en ZAE soudano sahélienne. 237
Figure 4.19. : Vulnérabilité de la ZAE soudano Sahélienne..... 240
Figure 4.20.: Aléas naturels et climatiques directs ou indirects en ZAE côtière camerounaise.....245
Figure 4.21 : Evolution cumulative comparée des séismes et du volcanisme survenus au Cameroun depuis 1800. *Le trait bleu représente les séismes et le rouge le volcanisme. Les traits noirs représentent les courbes linéaires de tendance (Source : Tchindjang, 2012).*.....246
Figure 4.22 : Modèle d'érosion autour de Cap Cameroun entre 1973 et 2017 en EPR (m/an). Source : Mbevo, 2022.....247
Figure 4.23 : Érosion côtière à Cap Cameroun vue sous l'angle des images de très hautes résolutions de type Google Earth de 2000 & 2016 (*Source : Mbevo, 2019*)..... 248
Figure 4.24: Synthèse de l'érosion côtière dans l'estuaire du Wouri en LRR (m/an). (*Source : Mbevo, 2022*)..... 248
Figure 4.25 : Mouvement du trait de côte entre 1973-2017 en NSM (en mètre) (*Source : Mbevo, 2022*) 249
Figure 4.26 : Synthèse de l'érosion côtière sur le littoral kribien en EPR (m/an) (*Source : Mbevo, 2022* ; *Mbevo et al., 2022*) 250
Figure 4.27 : Dynamique du trait de côte avant la construction du PAK, de 1973 à 2000 en NSM (en mètre). (Source : Mbevo, 2022) 250
Figure 4.28 : Dynamique du trait de côte après la construction du PAK , de 2000 à 2017 en NSM (en mètre). (Source : Mbevo, 2022) 251
Figure 4.29 : Dynamique du trait de côte entre 1973 – 2017. (Source : Mbevo, 2022) 251
Figure 4.30 : Vulnérabilité de la ZAE côtière à pluviométrie monomodale. 256
Figure: 5.1.: Complémentarité entre les différentes options stratégiques et le lien avec le déploiement sur le territoire national de la stratégie Nationale REDD+ (adapté d'UICN, 2012) 276
Figure 5.2 :Pourcentage des émissions de GES en 2010 par secteur 282
Figure 5.3.:Comparaison des émissions de 2010 et 2020 283
Figure 5.4.:Emissions comparatives de GES par secteur entre 2000 et 2010 283
Figure 5.5.:Courbe d'évolution des émissions suivant le scénario « business as Usual » 284
Figure 5.6.: Evolution des émissions de GES par secteur BAU.....285
Figure 5.7.:Part de chaque secteur dans les émissions « Business As Usual » 2030.....285
Figure 5.8.:Projection BAU, émissions inconditionnelles et conditionnelles..... 286
Figure 6.1 :Réseaux d'observations météorologiques et climatologiques au Cameroun en 2023.....294
Figure 6.2 :Réseaux d'observations et de suivi hydrométriques au Cameroun (*Source : Olivry, 1986*). 295
Figure 7.1 : Disposition institutionnelle de la troisième communication nationale et du Rapport Biennal Actualisé.....325
Figure 9.1 : La pauvreté au Cameroun (source INS, 2024) 369
Figure 9.2 :Situation de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle au Cameroun en 2024.....370
Figure 9.3 :Cadre national de la protection civile au Cameroun (*Source : Plan National de Contingence, 2016).* 376
Figure 9.4 :Schéma fonctionnel d'organisation des secours au niveau national (*Source : Plan National de Contingence, 2016*). 376

Liste des tableaux

Tableau 1.1: répartition de la température et de la pluviométrie en fonction de l'altitude au Cameroun 6
Tableau 1.2: synthèse récapitulative des caractéristiques géo bio climatiques du Cameroun 13
Tableau 1.3: Synthèse du couvert forestier du Cameroun 14
Tableau 1.4 : Répartition de la forêt camerounaise en 2020..... 16
Tableau 1.5: Présentation des Programmes du MINFOF..... 17
Tableau 1.6 : Réseau hydrométrique du Cameroun.....20
Tableau 1.7: Besoins en eau par secteur et par bassin versant 22
Tableau 1.8 : Données solaires mesurées dans quelques villes du Cameroun 29
Tableau 1.9 : Sites potentiels d'implantation de quelques micros centrales hydroélectriques au Cameroun 30
Tableau 1.10 : Potentiel prouvé d'EnR du Cameroun 32
Tableau 1.11: Engagements du Cameroun à la COP 21 32

Tableau 1.12 : Phasage de l'électrification rurale suivant le PDER 34
Tableau 1.13: Part (en %) du secteur énergie (électricité, gaz et eau) à la formation du PIB 35
Tableau 14 : répartition des communes du Cameroun 36
Tableau 1.15 : Evolution de la population Camerounaise 38
Tableau 1.16 : Structure de la population Camerounaise 38
Tableau 1.17: principales villes du Cameroun en 2023 42
Tableau 1.18 : Accès à l'eau potable, aux toilettes décentes et ramassage des ordures 51
Tableau 19.19.: PIB et endettement du Cameroun de 2020 à 2024 58
Tableau 1.20.0. : Répartition de l'emploi par secteur économique au Cameroun 60
Tableau 1.21 : Bilan des économies potentielles d'électricité au Cameroun en 2025 76
Tableau 1.22: Parc du matériel roulant au Cameroun en 2020 78
Tableau 1.23 : Statistiques du transport ferroviaire au Cameroun 79
Tableau 1.24: Trafic maritime au port de Douala 80
Tableau 1.25: Evolution du trafic au PAK 80
Tableau 1.26 : Evolution de la Flotte par types de navire depuis 2005 81
Tableau 1.27 : Evolution du trafic aérien de passagers 81
Tableau 1.28 : Nombre de vols au Cameroun pour 07 aéroports 82
Tableau 1.29 : estimation de la quantité de déchets produits par la population urbaine du Cameroun de 2015 à 2030. 83
Tableau 1.30 : Nombre d'autorisations d'exploitation artisanale de l'or délivrées par région 89
Tableau 1.31: Production de l'Or (Kg) et de diamant (Carat) au Cameroun 90
Tableau 1.32 : Croissance du PIB de divers secteurs de l'économie de 2014 à 2018. 93
Tableau 1.33 : Reboisement dans le projet sahel vert dans la Région de l'Extrême-Nord 2008-2012. .. 95
Tableau 1.34 : Nombre et superficie des aires protégées selon la typologie en 2021 100
Tableau 1.35: Évolution des superficies des berges restaurées et du nombre de plants mis en terre dans le cadre de l'Aménagement du bassin versant de la Bénoué. 102
Tableau 1.36 : Évolution des superficies de mangroves restaurées et du nombre des palétuviers mis en terre dans les départements de l'Océan et de la Sanaga Maritime 102
Tableau 1.37 : Évolution de la Superficie (ha) de terres reboisées et du Nombre de plants mis en terre dans le cadre des initiatives de restauration. 102
Tableau *1.38* : Évolution de la superficie des terres restaurées et du nombre de plants mis en terre dans le cadre de l'opération « Sahel vert ». 103
Tableau *1.39* : Superficies (en ha) et nombre d'arbres plantés par source de financement entre 2014 et 2018 104
Tableau *1.40* : Nombre de plants produit par l´ANAFOR entre 2016 et 2018 104
Tableau *1.41* : Les taux nationaux annuels de déforestation, dégradation et régénération dans différentes zones de forêts denses entre 2010 et 2020. 104
Tableau 1.42 : Variation saisonnière des débits solides et de la dégradation spécifique du bassin versant de la Sanaga 121
Tableau 1.43 : Puissance installée (PI) et puissance disponible (PD) des centrales hydroélectriques de 2015 à 2020 (MW) 125
Tableau : 3.1 Synthèse des émissions de GES de l'année 2020 140
Tableau : 3.2 Résultats de l'analyse des catégories clés en 2020 141
Tableau 3.3 : Émissions rapportées pour mémoire 141
Tableau 3.4 : Émissions des gaz indirects du secteur Énergie par sources 142
Tableau 3.5Tendance des émissions du secteur Énergie par type de gaz entre 2010 et 2020 en Gg eq CO_2 143
Tableau 3.6 : Évolution des émissions de GES des industries énergétiques de 2010 à 2020. 144
Tableau 3.7 : Production de verres en 2000, 2010 et 2018 147
Tableau 3.8 : Production d'aluminium 2000, 2010 & 2020 147
Tableau 3.9 *:* Linéaire de route bitumée entre 2010 et 2020 147
Tableau 3.10 : Émissions de GES du secteur PIUP en 2020 par sous-secteur et par gaz 148
Figure 3.12 : Évolution des émissions de GES de 2010 à 2020 en Gg eq CO_2 149
Tableau 3.11 : Émissions des GES de 2010 à 2020 en Gg eq CO_2 par sous-secteur 149
Tableau 3.12: Émissions des GES du secteur PIUP de 2010 à 2020 par type de gaz 149
Tableau 3.13 : Population de bétail en 2020 et facteur d'émission du CH_4 150
Figure 3.13 : Tendance des émissions de GES (CH_4) imputables à la fermentation entérique pour la série temporelle 2010–2020. 151
Figure 3.14 : Tendances des émissions du CH_4 issues de la fermentation entérique par espèce pour la série temporelle 2010–2020. 152
Figure 3.15 : Tendance des émissions de GES directes imputables à la gestion du fumier sur la série temporelle 2010–2020. 152

Tableau 3.14 : Répartition de la superficie cultivée (ha/an) par type de culture de riz 154
Figure 3.16 : Tendance des émissions de GES de CH_4 imputables à la culture du riz entre 2010–2020. 154
Figure 3.17 : Tendance des émissions de GES imputables à l'application d'urée entre 2010–2020 155
Figure 3.18: Tendance des émissions de GES imputables au brûlage de la biomasse entre 2010–2020 156
Figure 3.19: Tendance des émissions de GES par type de brûlage de la biomasse par type de combustion entre 2010–2020. 156
Figure 3.20: Émission de CH_4 par catégorie du secteur de l'agriculture en 2020. 157
Figure 3.21.: Structure des émissions de GES du secteur de l'agriculture en Eq.CO_2 157
Figure 3.22 : Emissions totales de GES en agriculture 2010-2020 158
Tableau3.15 : Émissions de GES du secteur de l'agriculture de 2010 à 2020 (Gg)..... 158
Figure 3.23: Structure des émissions de GES du secteur de l'agriculture entre 2010 et 2020 158
Figure 3.24 : Carte d'affectation de terres au Cameroun en 2015 159
Tableau 3.16 : Structure des émissions/absorptions du secteur FAT entre 2010 à 2020 en Gg CO_2 eq 160
Figure 3.25 : Tendance des émissions/absorptions du secteur FAT entre 2010 à 2020 161
Tableau 3.17:Bilan des émissions / absorptions par gaz du secteur AFAT entre 2010 & 2020 en Gg CO_2 eq. 161
Figure 3.26 : Tendance des émissions/absorption du secteur AFAT entre 2010 à 2020 162
Figure 2.27. : Évolution du taux d'urbanisation au Cameroun entre 1976 et 2020 (3ème RGPH 2005 et ONU – Habitat, 2020) 162
Tableau 3.18 : Evolution de la population urbaine du Cameroun (2010-2020). 163
Tableau 3.19. : Évolution de la production des déchets solides municipaux de 2010 à 2020 en k tonnes. 163
Tableau 3.20.: Statistiques des déchets gérés de manière écologique au Cameroun de 2013-2019..... 164
Figure 3.28. : Taux de collecte des déchets municipaux traités dans les SED au Cameroun entre 2010 et 2020 165
Tableau 3.22 : Évolution de la quantité de déchets collectés et traités en décharges par catégorie de ville en tonnes. 166
Tableau 3.23: Production des déchets dangereux des entreprises au Cameroun en tonnes 166
Tableau 3.24 : Composition des déchets industriels banals produits en 2015 167
Tableau 3.25 : Mode de traitement des déchets industriels banals 168
Tableau 3.26.: Évolution de la quantité en tonne de déchets industriels recyclés 2015 et 2018..... 168
Tableau 3.27 : Taux de couverture en assainissement des eaux usées/excrétas au Cameroun 168
Tableau 3.28 : Caractéristiques des toilettes utilisées par les ménages..... 169
Tableau 3.29 : Systèmes d'assainissement des eaux usées et excrétas domestiques par milieu de résidence. 169
Tableau 3.30 : Composition des déchets industriels liquides au Cameroun 170
Tableau 3.31 : Mode de traitement des déchets liquides industriels 170
Tableau 3.32. : Quantités de déchets incinérés ou brûlés à l'air libre (en tonnes)..... 171
Le tableau 3.33 : présente les différentes sources d'émissions de GES dans le secteur déchets en 2020. 171
Tableau 3.34 : Quantités de méthane capté des décharges de Yaoundé et Douala entre 2011 et 2020. 172
Tableau 3.35 : Évolution des émissions des GES du secteur déchets de 2010 à 2020 173
Tableau 4.1 : synthèse des scénarii de précipitations, température, humidité relative et radiation solaire au Cameroun de 2021 à 2100. 186
Tableau 4.2 :Projections des paramètres climatiques aux différents horizons temporels de 2021 à 2100 188
Tableau 4.3 : Classement des risques agricoles au Cameroun 201
Tableau 4.4 : Classification des risques agricoles du point de vue du niveau de vulnérabilité des Zones Agroécologiques. 201
Tableau 4.5 : Classification des risques agricoles au regard du niveau de vulnérabilité des sous-secteurs agricoles. 202
Tableau 4.6 : Indicateur de sensibilité des périodes de culture par ZAE. 203
Tableau 4.7. : Impacts du changement climatique sur l'agriculture dans les ZAE 208
Tableau 4.8 : Adaptation et évolution de quelques plantes aux scénarios du changement climatique au Cameroun 210
Tableau 4.9 : Impacts du changement climatique sur l'élevage dans les ZAE. 216
Tableau 4.10 : Adaptation de l'élevage aux scénarios du changement climatique au Cameroun 219
Tableau 4.11. : Impacts du changement climatique sur le transport au Cameroun 220

Tableau 4.12 : Adaptation et atténuation infrastructures de transports aux scénarios du changement climatique au Cameroun....224
Tableau 4.13 : Impacts du changement climatique sur les secteurs d'énergies au Cameroun. 225
Tableau 4.14 : Conséquences des extrêmes climatiques sur l'énergie. 226
Tableau 4.15. : Atténuation et adaptation du secteur énergie aux scénarios du changement climatique au Cameroun 226
Tableau 4.16 : ynthèse des mesures d'adaptation et d'atténuation sectorielles 228
Tableau 4.17. : Estimations du coût de l'adaptation via le PIB sectoriel 233
Tableau 4.18 : Coût de l'inaction dans le PIB de 2020 233
Tableau 4.19 : Coûts d'investissement et d'adaptation sectorielle au Cameroun à l'horizon 2030 234
Tableau 4.20 : Quelques cas notables d'inondations entre 1988 et 2020 dans la ZAE soudano-sahélienne....238
Tableau 4.21 : Quelques événements et épidémies climatiques et environnementales dans l'Extrême-Nord. 238
Tableau 4.22.: Impacts des aléas climatiques sur les moyens d'existence dans la ZAE Soudano sahélienne.... 241
Tableau 4.23. : Options d'adaptation et d'atténuation en ZAE soudano-sahélienne....242
Tableau 4.24.120 : Reboisement dans le projet sahel vert dans la Région de l'Extrême-Nord 2008-2012. 243
Tableau 4.25 : Synthèse démaigrissement et d'engraissement des quatre sections. 246
Tableau 4.26 : Synthèse statistique de la dynamique du trait de côte à Dans l'estuaire du Wouri....249
Tableau 4.27 : Synthèse des mouvements et du recul du trait de côte à Kribi entre 1973 et 2017.... 251
Tableau 4.28: aléas liés au milieu littoral au Cameroun....252
Tableau 4.29 : Quelques mouvements de terrain recensés dans la région côtière depuis 1960. 253
Tableau 4.30 : Quelques inondations recensées dans la région côtière depuis 1984. 254
Tableau 4.31.: Impacts des changements climatiques sur les moyens d'existences des populations de la ZAE côtière. 259
Tableau 4.32.: options d'adaptation en ZAE côtière.... 260
Tableau 4.33 : Vue synoptique sur les adaptations et les atténuations dans les 5 ZAE du Cameroun. 261
Tableau 5.1 : Emissions des GES du secteur de l'énergie 266
Tableau 5.2 : Emission de GES des procédés industriels en 2000 268
Tableau 5.3 : *3*projets d'atténuation dans le secteur des déchets déjà en cours de mise en œuvre 271
Tableau 5.4 : Évaluation des opportunités d'investissement dans l'agriculture climato-intelligente ..275
Tableau : 5.5 : Résumé des options stratégiques par zone agroécologique 280
Tableau 5.6: Bilan national des émissions et absorptions de GES en 2010 & 2020 (Gg Eq CO_2). 281
Tableau 5.7. : Mesures /Actions d'atténuation par secteur 286
Tableau 5.8 : Actions et coûts de mise en œuvre des mesures de réduction des émissions de GES....287
Tableau 5.9.: Actions d'atténuation en agriculture et foresterie 288
Tableau 5.10. : Actions d'atténuation en énergie et déchets.... 289
Tableau : 7.1.: Connaissances actuelles sur le changement climatique dans les programmes des écoles maternelles et primaires anglophones au Cameroun 315
Tableau 7.2 : Connaissances actuelles sur le changement climatique dans les programmes des écoles maternelles et primaires francophones au Cameroun.... 315
Tableau 7.3 : Facultés et programmes d'études ayant des connaissances sur le changement climatique 317
Tableau 7.4 : contenu du sujet ou du cours sur les connaissances sur les changements climatiques ..318
Tableau 7.5. : Budget projeté pour l'intégration du changement climatique dans les structures éducatives du Cameroun.... 321
Tableau 7.6.: Récapitulatif des besoins en renforcement des capacités 324
Tableau 8.1.: Contraintes et lacunes des études V&A....337
Tableau 8.2.: Lacunes et contraintes des Etudes IGES 340
Tableau 8.3 : Synthèse récapitulative des contraintes et lacunes. 348
Tableau 8.4 : Synthèse en besoins de technologiques dans divers secteurs....353
Tableau 8.5. : Investissements indispensables aux actions d'adaptation (2021-2030). 354
Tableau 8.6 : Coûts des investissements d'atténuation (en millions USD).....355
Tableau 8.7 : Récapitulatif des projets en cours financés par les partenaires au développement 357
Tableau 9.1 : Impacts des risques climatiques au Cameroun....364
Tableau 9.2 : Priorités d'adaptation suivant chaque secteur et ODD correspondant....367
Tableau 9.3 : Quelques indicateurs des ODD et de la pauvreté au Cameroun en 2022. 368
Tableau 9.4 : Actions climatiques prioriatires par secteur et questions transversales....372
Tableau 9.5 : Forces et faiblesses des systèmes de gestion des risques et catastrophe au Cameroun ..374

Liste des Planches

Planche 1.1 : Charbon écologique produit par l'entreprise STEMA. 85
Planche 4.1.: Dégâts des crues sur des parcelles de maïs à Mokio dans le Canton de Makalingaye à Tokombéré (Département du Mayo Sava). 196
Planche 4.2.: Cultures attaquées par la sécheresse : tomates attaquées par l'excès de sécheresse à Foumbot (décembre 2019) et Muskwari repiqué tardivement dans le Diamaré (Décembre 2014). 197
Planche 4.3 : Impacts des changements climatiques sur le sinfrastructures routières au Cameroun.. 221
Planche 4.4 : Quelques conséquences des changements climatiques sur le secteur de l'énergie. 226
Planche 4.5 :6Érosion sur le palier de Gazawa menaçant le poteau électrique (2ème photo) et en bas, exposition aux risques de mouvements de terrain (coulées de débris et chutes de pierres sur les pentes des mont Mogozang (Maroua) 236
Planche : 4.6 : preuves de l'érosion côtière à Cap Cameroun.....247
Planche 4.7 : A-B :8Rideau de pierres pour parer à l'élévation du niveau de la mer sur la route Idenau - Bibundi entre Debunscha & Idenau ; érosion côtière sur la route Limbé-Idenau. On a dû recourir à l'empierrement pour endiguer ce phénomène 252
Planche 4.7 : C-D :9*Érosion côtière sur le littoral Kribien. Malgré la digue, l'érosion menace le rivage des chutes de la Lobé au point ou une plateforme d'accès a été construite, mais elle n'enraye aucunement le phénomène*.....253
Planche 4.8: quelques images d'un timide élevage dans la Région du Sud-Ouest ; Mokudange et Bimbia 257

Résumé exécutif

TCN1. Circonstances nationales et dispositifs institutionnels

TCN1.1. Circonstances nationales

Le Cameroun est un pays de l'Afrique Centrale et du Bassin du Congo qui bénéficie d'une position avantageuse unique au cœur de l'Afrique ce qui lui a valu le titre d'Afrique en miniature. C'est un pays d'environ 475 000km² qui présente la forme grossière d'un triangle équilatéral étiré sur plus 1500km du Sud au Nord (2-13°N) et plus de 800km d'Ouest en Est (9-16°E). le Cameroun est bordé au nord-ouest par le Nigeria (sur 1 720 km), au nord par le Tchad (1 122 km), à l'est par la République Centrafricaine (822 km), au sud par le Congo (520 km), le Gabon (298 km) et la Guinée équatoriale (183 km). Il dispose à l'ouest d'une ouverture d'environ 400 km de côte sur l'océan Atlantique.

Le Cameroun de par sa situation sa situation au-dessus du craton du Congo et son ouverture sur l'Atlantique occupe une position charnière morphologique particulière sur le continent africain, notamment avec au nord le bassin endoréique du Lac Tchad et le fossé de Doba, à l'ouest le fossé crétacé de la Bénoué, au Sud Est la cuvette du Congo, au Sud-Ouest la cuvette de Mamfe et le bassin côtier de Douala.

Au plan topographique, Le Cameroun est un territoire constitué à 63% de hautes terres et comptant trois grandes unités de relief. Les montagnes qui prennent en écharpe toute la partie occidentale du pays et qui culmine au Mont Cameroun (4100m). Le mont Cameroun représente le plus haut sommet du Cameroun et d'Afrique Centrale et s'allonge sur plus de 70km du nord au Sud et 35km d'est en ouest. Les plateaux constituent la seconde unité topographique du Cameroun occupent la majeure partie du territoire Camerounais (plus de 80%) et se situent à des altitudes moyennes variables allant de 500 à 2000 m d'altitude. Enfin les plaines représentent le troisième élément de la diversité topographique du Cameroun. Elles s'étendent sur de vastes portions du territoire notamment le long du littoral atlantique (plaines côtières) ou à l'intérieur du Pays en allant vers le Nord (plaines de la Bénoué du Tchad).

Les études géologiques s'accordent à subdiviser le Cameroun en plusieurs grands domaines géologiques partant du craton du Congo jusqu'au Lac Tchad. Ainsi, cinq grands ensembles lithologiques ont été inventoriés au Cameroun. Ainsi, on distingue de l'océan atlantique vers le lac Tchad (Vicat, 1998 et Ndjigui, 2012).

- au Sud-Ouest, les formations sédimentaires de la plaine côtière datées du Crétacé à l'Actuel ;
- au Sud, la bordure septentrionale du craton du Congo épargnée par la réactivation panafricaine et stabilisée depuis 2,9 Ga ;
- au centre du pays, la chaîne panafricaine nord-équatoriale mise en place il y a 600 millions d'années;
- du SW au NE, la ligne volcanique du Cameroun ;
- les formations de Mangbei-Hoye dans le Nord Cameroun qui constituent des dépôts rattachés au Dévono-Ordovicien.

Au plan hydrographique, la richesse du Cameroun est en phase avec la diversité du relief (Olivry, 1986). Le Cameroun par son réseau hydrographique ramifié conforte sa position d'Afrique en miniature. Le réseau hydrographique camerounais se répartit dans 4 grands bassins africains dont les trois premiers (avec traités) que le Cameroun partage avec les pays limitrophes dont : le Bassin du Niger qui collecte les eaux du sous bassin de la Bénoué et de la Cross River, avec 88100km² soit 4,17%. Le Bassin du Congo qui ramasse les écoulements de toute la partie Sud Est du Cameroun, avec 85300km² soit 2,31%. Le Bassin du Tchad qui reçoit les eaux du Logone et de toute la région de l'Extrême Nord avec 46800km² soit 1,96%. Le Bassin Atlantique est constitué des seuls fleuves du Cameroun (Sanaga, Nyong et fleuves côtiers) qui terminent leur course dans l'Océan Atlantique.

Au plan climatique, sa large extension en latitude lui vaut de passer d'une pluviométrie abondante bimodale (Centre et Sud) et monomodale (Sud-Ouest, Ouest et Littoral) avec 1700-2500 mm à une pluviométrie monomodale saisonnière sahélienne de 500-800 mm. La température elle-même varie d'un milieu à l'autre et se situe entre 20 et 35° avec une amplitude thermique allant de 3 à plus de 12° dans les régions septentrionales du pays. Le **tableau RETCN1** situe la distribution de la pluviométrie et des températures en fonction de l'altitude.

Tableau RETCN1: répartition de la température et de la pluviométrie en fonction de l'altitude au Cameroun

Noms régions	% superficie totale du Pays	Altitude en mètres	température moyenne annuelle en °	Pluie moyenne annuelle (mm)
Basses plaines et cuvettes septentrionales	21,53	300-900m	28	500-800

Plateau de l'Adamaoua	13,67	1200-1800	25	1200-1500
Hautes terres de l'Ouest	6,69	800-3000	22-25	1300-2500
Plateau sud camerounais	48,31	650-900	24-26	1500-1800
Littoral et plaines côtières	9,79	15-300	25-27	3000-9000
Mont Cameroun	0,01	800-4090	15-24	2000-3000

Le Climat contrasté du Cameroun se subdivise en deux grands domaines climatiques : le domaine équatorial et subéquatorial, au sud, et les domaines tropicaux au nord, tous deux comportant des nuances liées aux reliefs (hautes terres) ou à la mer.

En termes de diversité biologique, le Cameroun se situe au 5e rang des pays africains les plus riches en diversité biologique. Ses forêts abritent 40% des espèces animales africaines, soit 48 % des espèces de mammifères du continent, au moins 54 % des espèces aviaires, 50 % des espèces d'amphibiens connues sur le continent, 30 à 75 % des espèces de reptiles, 42 % de toutes les espèces de papillons africains répertoriés, et au moins 21 % des ressources halieutiques. La végétation camerounaise présente un condensé de celle de toute l'Afrique tropicale, soit un ensemble d'environ 8000 espèces, 1800 genres, et 230 familles. Letouzey (1985) a recensé six principaux domaines qui vont du congolais au sahélien, en passant par les formations Congo-guinéennes, côtières, soudaniennes et d'altitude.
Au plan biologique et écosystémique, le Cameroun, possède des écosystèmes très divers, avec une grande diversité des systèmes de production agro-pastorale. De la steppe dans l'Extrême Nord du Pays (en passant par la savane du Nord, la forêt dans l'Adamaoua, la végétation submontagnarde) au sud Cameroun forestier et aux mangroves du Littoral, le Cameroun possède presque tous les écosystèmes du monde tropical. Les forêts camerounaises abritent environ 40 % des espèces animales africaines identifiées et près de 3000 espèces de plantes. Cependant, avec un taux de déforestation élevé (9%) contre un taux de reboisement insignifiant (1%), la contribution de la déforestation aux changements climatiques et à la vulnérabilité des populations locales et autochtones est indéniable. Le réseau des aires protégées représente environ 20 % du territoire national et il est menacé en permanence par les activités anthropiques dont les exploitations forestières et minières, puis les unités agro-industrielles. Le Cameroun possède un massif forestier important qui est de plus en plus grignoté par les activités agropastorales ainsi que les projets miniers et structurants auxquels s'ajoute une croissance démographique importante.
Au plan pédologique, la diversité des sols au Cameroun tient la grande variété des roches-mères, aux facteurs topographiques, à l'âge et aux différents milieux bioclimatiques où ils se sont formés. Ces sols comportent plusieurs faciès liés à leur distribution spatiale, à l'état de dégradation et à l'utilisation qu'en font les hommes. Parmi les principaux types de sols rencontrés au Cameroun, on compte les sols ferralitiques, peu évolués, hydromorphes, les vertisols, les andosols et les sols bruns eutrophes. Le **tableau RETCN2** récapitule les relations entre les nuances climatiques, la végétation et le type de sols.

Tableau RETCN2: synthèse récapitulative des caractéristiques géo bio climatiques du Cameroun

Domaine climatique	**Nuances**		**Régimes pluviométriques**	**Type de végétation**	**Type de sols**
Equatorial	Equatorial classique		Bimodal, 1500-1700mm/an, 3mois secs	Forêt dense humide guinéenne Forêt dense congo guinéenne à Césalpiniacées forêt mixte sempervirente semi décidue forêt semi caducifoliée	Sols ferrallitiques jaunes sur socle ; sols ferrallitiques rouges sur socle avec faible capacité de rétention Sols cuirassés ou indurés (ferralsols, oxisols)
	Equatorial de mousson ou camerounien	Subtropical de montagne	unimodal 1500-2000mm/an, 3mois secs	Forêt montagnarde et submontagnarde	Andosols chromiques et mélaniques, sols peu évolués, sols minéraux bruts lithosols,
		De mousson côtière	unimodal 3000-9000mm/an 0-3 mois secs	Forêts littorales sempervirentes Mangroves Forêts marécageuses	Nitosols très fertiles, lithosols sols alluviaux et colluviaux sur pente, fluvisols, aquisols, sols hydromorphes
Tropical humide ou soudanien	Soudano guinéen d'altitude (Adamaoua)		Unimodal, 1500mm/an, 5 mois secs	Forêt montagnarde, formations	Sols minéraux bruts et peu évolués sur pente et roches

			soudaniennes d'altitude, forêts claires	volcaniques, sols cuirassés, sols ferrallitiques lessivés, andosols et sols hydromorphes.
	Soudanien classique (Garoua)	Unimodal, 1000-1200mm/an, 6 mois secs	Savanes arborées et arbustives ; savanes herbeuses	Sols fersiallitiques bruns et rouges, sols ferrugineux tropicaux, sols indurés, sols hydromorphes
Tropical sec	Soudano sahélien à sahélien	Unimodal, 500-800mm/an 7-9 mois secs	Steppes à épineux, prairies marécageuses inondées (yaérés), savanes arbustives, boisées et herbeuses	Sols ferrugineux, sols hydromorphes, sols alluviaux, lithosols, vertisols

La population camerounaise en 2021 est estimée à plus de 27 millions d'habitants et la densité de population dans les dix régions du pays varie de 7 à 200 habitants / km² (densité moyenne 56hts/km²). Depuis 2010, la population urbaine a dépassé la population rurale (**figure RETCN1**).

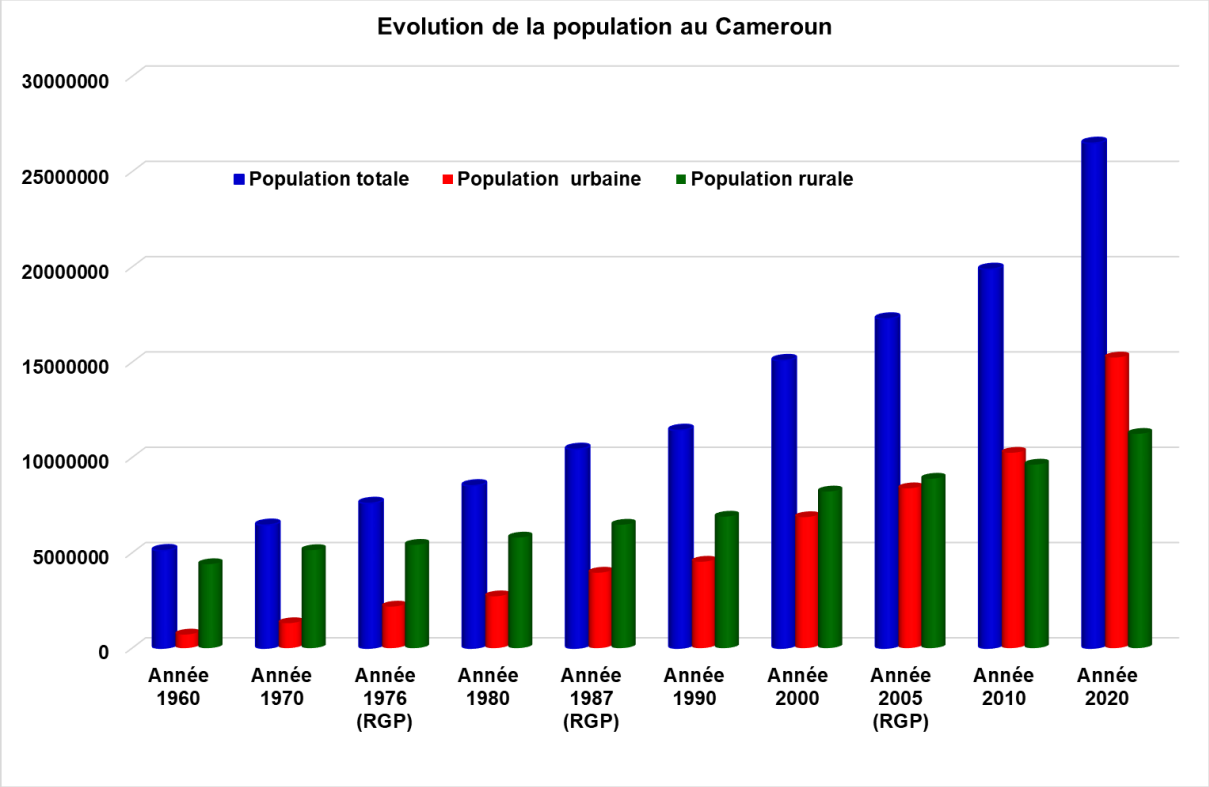


Figure RETCN1 : Evolution de la population du Cameroun

La disparité des densités d'une région à l'autre constitue un déterminant majeur de la dégradation des terres arables et des paysages, dégradation hautement marquée dans la partie septentrionale et les hautes terres de l'Ouest. Or, la majorité de la population rurale du Cameroun est dépendante des moyens d'existence des activités agricoles et pastorales dans un contexte où la productivité des paysages et des terres est de moins en moins bonne, ce qui risque d'intensifier l'exode rural.
Des considérations orohydrographiques, pédologiques, biogéographiques ou écologiques et climatiques ont conduit l'IRAD (2000) à classifier le pays en cinq grandes zones agroécologiques (ZAE) calquées grossièrement sur les régions naturelles du Cameroun.

1. **Zone Soudano- sahélienne** au nord, avec une végétation de Savane et un climat semi-aride.
2. **Zone des Hautes Savanes** au centre du pays avec une végétation de savane soudano-guinéenne sur le plateau de l'Adamaoua, 1er *« château d'eau »* du pays : un grand nombre de cours d'eau majeurs du pays y prennent leurs sources.
3. **Zone des Hauts Plateaux ;** régions de l'Ouest et du Nord-Ouest, milieu de hautes terres au climat équatorial de mousson, 2e *« château d'eau »* du pays.
4. **Zone Forestière Monomodale ou plaine côtière**, possédant une façade littorale et montagnarde, au climat équatorial humide dit camerounien. C'est la zone la plus pluvieuse du pays.
5. **Zone Forestière Bimodale ou Plateau Sud Camerounais**, Sud et Est, milieu des forêts tropicales humides au réseau hydrographique particulièrement dense.

En termes de Ressources naturelles, le Cameroun est doté de diverses ressources qui constituent un potentiel énorme pour son économie, mais aussi, qui subissent des menaces et contraintes environnementales pouvant hypothéquer son développement socioéconomique. Ainsi en est-il des ressources forestières, des ressources en eau, des ressources minières et énergétiques.

Au plan Administratif et territorial, le territoire national est découpé 384 collectivités territoriales réparties en : 10 régions ; 14 communautés urbaines ; 360 communes soit (45 communes d'arrondissement et 315 communes). Leur répartition par région est présentée dans le **tableau RETCN3**

Tableau RETCN3 : répartition des communes du Cameroun

Régions	Communautés Urbaines	Communautés d'arrondissement	Communes	Total
ADAMOUA	1	3	18	23
CENTRE	1	7	63	72
EST	1	2	31	35
EXTREME-NORD	1	3	44	49
LITTORAL	3	11	23	38
NORD	1	3	18	23
NORD-OUEST	1	3	31	36
OUEST	1	3	37	42
SUD	2	4	25	32
SUD-OUEST	2	6	25	34
10	**14**	**45**	**315**	**384**

Pour ce qui est du **profil économique**, l'économie camerounaise a enregistré une croissance moyenne de 4,23% par an entre 2015 et 2019 pour connaître une chute brutale en 2020 (0,26%) liée à la pandémie COVID 19. Bien qu'augmentant au fil des années, les mesures prises n'ont pas permis d'atteindre l'objectif de 5,5% en moyenne annuelle, tel que prévu dans le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (MINEPAT, 2009). À l'échelle nationale, l'année 2021 a été marquée par un regain d'activité de l'économie qui s'est chiffré à 3,6% contre 0,3% en 2020. En dépit de ses atouts, la croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) est lente (3,6% par an). Toutefois, cette croissance est tirée par le secteur tertiaire qui connait la meilleure progression (de 48,1% en 2000 à 52,9% en 2018). Le secteur secondaire quant à lui a régressé de 0,7 points (de 27,1% à 26,4%) tandis que le secteur primaire stagne autour de 14%. Selon les chiffres actualisés du FMI, l'inflation qui était de 0,7% en 2017 a atteint un pic de 6 % en 2022 (contre 2,3 % en 2021) et devrait rester à ce niveau en 2023.

TCN1.2. Arrangements institutionnels pour une gouvernance environnementale

Le leadership institutionnel en matière d'environnement, de changements climatiques et de coordination des activités y relatives est assuré par le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED) dont les attributions sont contenues dans le décret N°2005/117 du 14 avril 2005 complété par le décret 2005/496 du 31 décembre 2005.En outre il y a le **Décret N°2012/431 du 1er octobre 2012 portant organisation du ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable.**

Cependant, plusieurs autres ministères, des structures techniques publiques, des organisations non-gouvernementales, des organisations de la société civile et des organisations internationales, les partenaires au développement ainsi que des acteurs du secteur privé interviennent également plus ou moins directement ou indirectement dans le domaine de l'environnement et des changements climatiques. Dans le cadre de ses activités le MINEPDED peut recourir au comité interministériel de l'environnement pour bien des tâches. Ce comité est organisé par le **Décret n° 2006/1577/PM du 11 septembre 2006 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n° 2001/718/PM du 3 septembre 2001 portant organisation et fonctionnement du Comité interministériel de l'environnement.**

Il existe au Cameroun bien des ONG et OSC actives dans le domaine de la préservation de l'environnement et du développement durable. Ces dernières élaborent des projets et engagent des activités en lien avec les changements climatiques. Ces ONG et OSC interviennent dans divers domaines notamment : agricoles, forestiers, environnementaux, miniers, sociaux, etc. Leurs initiatives militent en faveur de l'adaptation et de l'atténuation des effets des changements climatiques. Depuis pratiquement 5 ans, certains des projets sont orientés vers la restauration des paysages forestiers.

Le secteur privé au Cameroun est constitué de grands groupes agroindustriels mieux perçus dans le domaine agricole (SOCAPALM, HEVECAM, SAFACAM) forestier (SIFCA, Cargill,) minier (CK Mining, CAMINCO) et pétrolier (PERENCO). Il est encadré par le Groupement inter patronal du Cameroun (GICAM) qui regroupe en 2019 379 membres dont 358 entreprises et 21 associations, groupements et syndicats. Ces associations, groupements et syndicats comptent 493 entreprises dont 122 sont membres directs du GICAM alors que les 371 autres le sont indirectement (cela fait au total 729 entreprises). Ces divers groupes entreprennent des actions dans tous les secteurs de l'Economie camerounaise en vue de renforcer leur durabilité. Ainsi en est-il du secteur agricole (palmier à huile, cacao et hévéa) notamment par l'adoption des standards volontaires de développement durable en matière de protection des écosystèmes (RSPO, *Rainforest Alliance*, etc.). En outre, des bureaux d'études nationaux et internationaux s'engagent de plus en plus dans changements climatiques au Cameroun.

Les Partenaires au développement sont les partenaires techniques et financiers (PTF) qui interviennent au Cameroun de diverses manières et dans divers domaines. Ainsi, pour ce qui est de l'environnement et des changements climatiques, on peut relever la Banque Mondiale, la Banque

Africaine de Développement (BAD), La Banque islamique de Développement, (BID) La Banque des Etats de l'Afrique Centrale (BEAC), L'Union Européenne à travers l'Alliance Mondiale contre les Changements Climatiques (AMCC), l'Agence Française de Développement (AFD), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), les Nations Unies à travers le programme ONU-REDD+, le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) à travers le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), La GIZ, la SNV, etc. Ces organisations et PTF financent ou appuient la réalisation des études dans divers domaines et le renforcement des capacités nationales en matière de changements climatiques dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale du Développement.

Au plan de la recherche environnementale versus changement climatique, les institutions internationales (IRD, CIRAD, IITA, ICRAFT) et structures nationales (IRAD, INC, IRGM, CRH, etc.) mettent en œuvre des programmes et activités qui permettent de renforcer les connaissances sur les implications des changements climatiques sur le développement durable du Cameroun.

Le MINEPDED est chargé de la mise en œuvre, de la coordination et du suivi de la politique du Gouvernement en matière de protection de l'environnement, d changement climatique et de développement durable. A ce titre lui reviennent toutes les initiatives en matière d'adaptation et d'atténuation en même temps que la responsabilité de toutes les actions en matière de gestion environnementale et de développement durable en liaison avec les autres parties prenantes impliquées dans la gestion de l'environnement.

Avec la ratification de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) le 14 juin 1994, le Cameroun s'est engagé à honorer ses obligations figurant aux articles 4 et 12 du texte de cette Convention entre autre l'élaboration des communications nationales sur les changements climatiques, du PNACC et du rapport biennal actualisé. Ainsi, la Communication Nationale Initiale (CNI) a été présentée à la 7ème Conférence des Parties qui s'est tenue à Marrakech au Maroc en Novembre 2001. La seconde communication nationale a été élaboré en 2015 avec l'appui du FEM au même moment que le PNACC et la CPDN devenue CDN après les accords de Paris en 2015.

Le présent rapport biennal Actualisé (RBA 1) constitue une synthèse de données et études scientifiques thématiques réalisées par plusieurs Experts nationaux sur les émissions des gaz à effet de serre (GES) et sur les atténuations et adaptation des secteurs clés de la vie nationale aux changements climatiques. L'ensemble de ces études ont été conduites suivant les directives du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat) et sous la supervision du point Focal CCNUCC du Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du développement Durable.

TCN 2 : Initiatives camerounaises de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

Le réchauffement climatique est sans équivoque et constitue probablement l'enjeu majeur de notre siècle. Des centaines de milliers de Camerounais sont touchés par les catastrophes liées à ce phénomène. Conscient de la réalité des impacts néfastes des changements climatiques, l'État du Cameroun a ratifié en 1994 la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), adhéré au protocole de Kyoto en 2002 et participe régulièrement aux négociations internationales sur le climat. En date du 28 Septembre 2015 à Bonn, le Cameroun a soumis sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) auprès de la Convention Cadre des Nations Unies pour le Changement Climatique (CCNUCC) avec un objectif de réduction de 32% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2035 par rapport à l'année de référence 2010. Ensuite, il a déposé son instrument de ratification de l'Accord de Paris auprès de l'ONU le 29 juillet 2016 passant automatiquement de la CPDN à la Contribution Déterminée au niveau National (CDN). Pour marquer son engagement dans la lutte contre les changements climatiques au niveau national, plusieurs actions ont été entreprises notamment l'engagement dans le processus REDD+, la mise en œuvre des actions de résilience, la communication sur les changements climatiques et la création de l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC). Outre la REDD+, le pays mène des travaux devant aboutir à la construction de son niveau de référence pour les forêts (NERF), mène des réflexions afin de mettre sur pieds sur système de Suivi, de Reporting et de Vérification des forêts (MRV) qui allie suivi du couvert forestier et inventaire régulier des GES. Cependant, la mise en œuvre de la CDN ainsi que la REDD+ exige des moyens considérables à la hauteur des ambitions du Cameroun. Pour y parvenir, le pays s'est engagé à mobiliser les moyens pour financer les actions d'atténuation à travers le budget national, les bailleurs de fonds / PTF, les financements privés, le Fonds Vert pour le climat, les marchés du carbone et d'autres instruments financiers REDD+. Dans sa démarche de mobilisation des fonds, le Cameroun a été retenu en mai 2015 parmi les nouveaux pays-pilotes par le sous-comité du Programme d'Investissement Forestier (PIF) pour un financement d'US $ 250 000, afin d'élaborer son Plan d'Investissement.

Pour ce qui est de la gouvernance climatique, le Cameroun dispose d'un dispositif institutionnel de gouvernance climatique nationale favorable à la concertation et à l'action. Ledit dispositif est fonctionnel

et permet le suivi et la mise en œuvre des engagements internationaux souscrits par le pays en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Le dispositif Camerounais comprend :

- Le Ministère de l'Environnement de la protection de la Nature et du développement durable (MINEPDED) qui en tant que répondant, Point Focal National de la CCNUCC et acteur principal de la politique climatique nationale, est chargé de la coordination nationale des changements climatiques et de la CDN. En outre, il s'occupe de la mise en œuvre nationale de la CCNUCC dans toutes ses dimensions. Il est chargé entre autre de l'élaboration des communications nationales, du PNACC, des études de vulnérabilité aux CC, du BUR, des Inventaires GES, etc. ;
- L'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC), qui placé sous la Tutelle du MINEPDED jouit de l'autonomie financière et fonctionne comme un laboratoire. Il assure le suivi et l'évaluation des performances des projets retenus dans le cadre du PNACC. Il essaie de mettre à la disposition du public divers services climatologiques (bulletins) ;
- Le Comité Technique REDD+ (CT REDD+) qui veille à la mise en œuvre de la politique REDD+ du Cameroun ;
- Un Comité Interministériel des accords de Paris et de la CDN placé sous la présidence du premier Ministre chargé du suivi de tous les engagements pris par le Cameroun en faveur du climat depuis les accords de Paris en 2015. A cet effet quatre groupes thématiques de travail interministériel et société civile et privée ont été mise en place : (1) Groupe de travail Atténuation, (2) Groupe de travail Adaptation, (3) Groupe de travail Financement climat, (4) Groupe de travail recherche et prospections, données, systèmes climatologiques coordonné par l'ONACC ;
- Ce dispositif s'appuie également sur d'autres institutions telles que la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) du Ministère des Transports qui gère et centralise les données issues des observations climatiques de tout le Cameroun.

Pour ce qui est de la déclinaison territoriale de la politique de lutte le réchauffement climatique, le Cameroun a créé en 2018 un ministère en charge de la décentralisation et du développement local. Ce Ministère tutélaire des 360 communes s'organise pour œuvrer à la prise en compte des spécificités territoriales tout en suscitant l'engagement actif des collectivités territoriales décentralisées. Une telle position est primordiale dans l'adaptation et l'atténuation au changement climatique dans les régions du Cameroun. En outre, le MINEPAT a lancé la réalisation des schémas directeurs régionaux d'aménagement et de développement durable du territoire. Ces schémas, dans ce contexte de régionalisation, devrait aboutir en même temps que les PCD du PNDP à la déclinaison des objectifs régionaux, nationaux, et communaux en Plans climat énergie territoriaux (PCET) ou communaux.

En termes de **Prévention, réduction des risques climatiques et préparation aux catastrophes ;** l'une des faiblesses camerounaises est l'absence de préparation des populations et des communautés aux catastrophes. Or, l'engagement du Cameroun dans les actions d'adaptation l'oblige à aller plus loin qu'un simple plan de contingence ou des plans ORSEC existants. Il lui faut mettre en place et en œuvre de véritables programmes de lutte contre les cataclysmes climatiques (inondations, glissement de terrain) qui deviennent de plus en plus récurrents, notamment les systèmes d'alerte précoces.

En 2019, le Cameroun a adopté un schéma institutionnel qui devrait encadrer les prochains travaux relatifs aux inventaires nationaux de GES. Ledit schéma institutionnel représente le Système National d'Inventaire de GES (SNI-GES) (**figure RETCN2**) adopté au niveau national qui est un système de type centralisé. Ce modèle centralisé s'articule autour de :

⇒ un Groupe de travail national et pluridisciplinaire ;
⇒ une Unité de Coordination ;
⇒ des Représentants sectoriels ;
⇒ des Experts et Chercheurs nationaux pour les IGES.

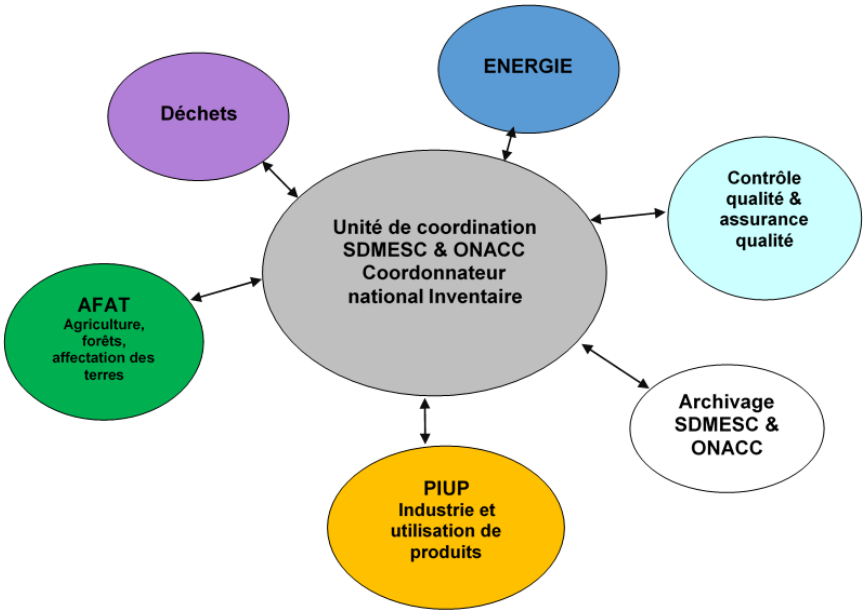


Figure RETCN2: Organisation SNIGES

L'inventaire des GES figure parmi les principales exigences de la CCNUCC. Cette exigence s'est concrétisée formellement par l'obligation de réalisation annuelle des inventaires de GES pour les pays de l'Annexe 1. Pour les pays non-Annexe 1, cas du Cameroun, les résultats d'inventaire sont présentés dans les Communications Nationales qui sont réalisées tous les quatre ans ainsi que dans les Rapports Biennaux Actualisés (RBA ou BUR en Anglais) tous les deux ans.

Le Dispositif institutionnel et juridique pour la réalisation des IGES au Cameroun a été validé le 03 septembre 2019 à Yaoundé par la supervision de la SDMESC suite à l'atelier de validation technique dudit schéma dans le cadre du SNI-GES (**Figure RETCN3**). Ce schéma présente un modèle d'organisation centralisé avec une équipe spécialisée dans les inventaires qui réalise les calculs d'émissions grâce à leur expertise et aux données fournies par les administrations sectorielles (ou autre organisation compétente).

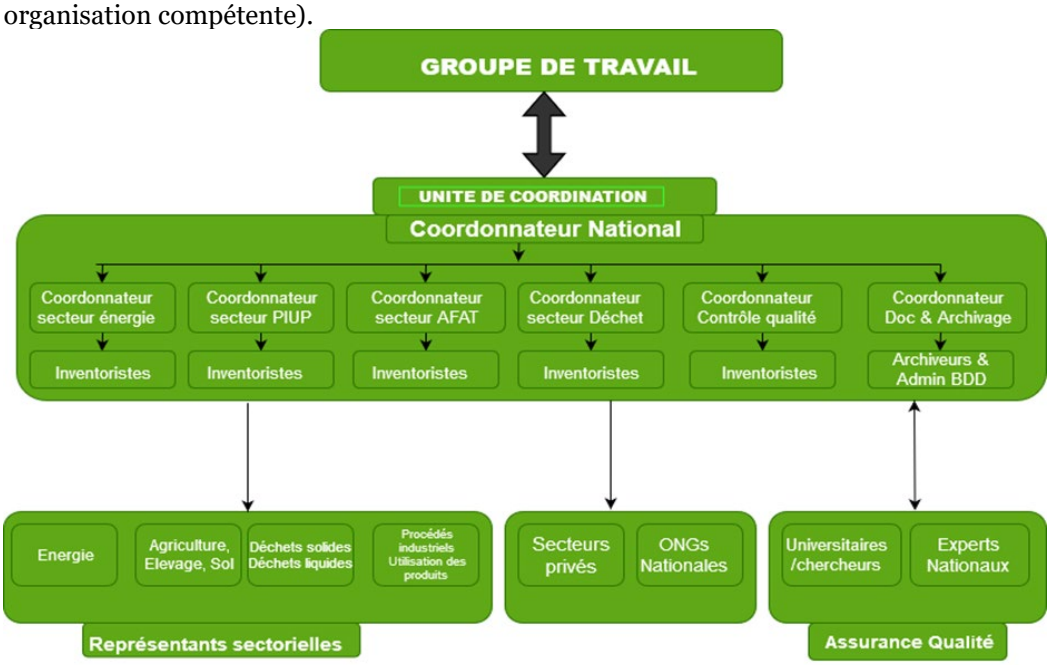


Figure RETCN3 : Schéma organisationnel du fonctionnement de l'arrangement institutionnel pour les IGES

TCN3. Inventaire des Gaz à effet de serre

Le **tableau RETCN4** synthétise les émissions de GES de l'année de référence 2020. Le bilan national des émissions et absorptions des GES de l'année 2020, montre que le Cameroun demeure globalement un puits de GES avec une capacité d'absorption de 19859,76 Gg EqCO2. Y compris le secteur AFAT, les

émissions s'élèvent à 117724,06 Gg EqCO2 et les absorptions estimées à environ 137583,06 Gg EqCO2 (-137583,06) Gg EqCO2), soit une absorption nette de 19859,06 Gg EqCO2 (-19859,06 Gg EqCO2).

Tableau RETCN4 : Synthèse des émissions de GES de l'année 2020

	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				
Catégories	Net CO2 (1)(2)	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NOx	CO
Total National Emissions and Removals	-64372,91	1231,35	45,3	0	230,20	0	176,60	6852,53
1 - Energie	6884,98	83,40	1,297	0	0,00	0	0,00	0,00
2 – Procédés industriels et utilisation des produits	153,54	0	0,000	0	230,20	0	0,00	0,00
3 - Agriculture, Foresterie, et autres affectation des terres	-71419,17	895,97	42,956	0	0	0	176,60	6852,53
3.A - Bétail	0,00	435,68	0,349	0	0	0	0	0
3.B - Terres	-71463,03	NE	NE	NA	NE	NE	0	0
3.B.1 – Terres forestières	-137583,63	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.2 – Terres cultivées	32974,70	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.4 – Terres humides	0,00	NA	0	NA	NE	NE	0	0
3.B.5 – Etablissements	218,83	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.6 – Autres terres	714,64	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.C - Sources agrégées et sources d'émissions non-CO2 sur les terres	43,86	460,29	42,607	0	0	0	176,60	6852,53
4 - Déchets	7,73	251,98	1,046	NE	NE	NE	NE	NE
5 - Autres	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total émissions et absorptions en Gg eq CO2	-64372,91	30783,75	13499,4		230,20			
Différence Absorptions et Emissions	-19859,76 Gg							

Dans le bilan global des émissions de GES, cinq secteurs ont été considérés au Cameroun dont : l'agriculture, les déchets, l'énergie, les procédés industriels et la foresterie. Le **tableau RETCN5** montre l'évolution des GES de 2010 à 2020 sans FAT et avec FAT. Le total sans fat montre une évolution croissante des émissions tandis que le total avec FAT fait du Cameroun un puits de carbone.

Tableau RETCN5 : Bilan global des émissions de GES

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energie	7925,2	7216,9	7334,6	7959,8	7803,2	8714,8	8572	9847,1	11083,7	10081,8	10018,7
Agriculture	597,19	766,45	564,24	602,86	536,68	583,83	697,96	728,3	874,7	879,22	982,85
PIUP	404,96	404,96	294,27	294,27	462,15	448,29	429,51	462,27	421,41	356,43	351,92
Déchets	4011,53	4395,81	4744,35	5093,05	5447,37	5780,74	5876,76	6077,69	6287,78	6433,68	6619
Total sans FAT	12938,88	12784,12	12937,46	13949,98	14249,4	15527,66	15576,23	17115,36	18667,59	17751,13	17972,47
FAT	-81064	-83600	-87480	-82969	-88796	-86241	-86241	-78679	-83429	-70752	-71419
Total avec FAT	**-68125**	**-70816**	**-74542**	**-69019**	**-74547**	**-70713**	**-70664**	**-61563**	**-64762**	**-53001**	**-53447**

Les catégories clés pour la majorité proviennent du secteur AFAT, et représentent 91% des émissions/absorptions totales. La source clé la plus importante est la catégorie des Terres forestières restant terres forestières, qui représente 54% du total. Bien que marginaux les secteurs de l'Energie (Transport routier) et des Déchets (Traitement et rejet des eaux usées, Evacuation des déchets solides) font partie des sources clés au Cameroun en 2020. La figure résume l'analyse par catégories clés telles que souhaitée par le GIEC. La synthèse des estimations des émissions de GES du secteur AFAT pour l'année de base 2020 est illustrée par la **figure RETCN4.** Globalement, le secteur AFAT a émis/absorbation en 2010 environ -81092,58Gg de CO_2, de 545,57 Gg de CH_4 et 28,52 Gg de N_2O comme GES directs. En 2020, les émis/absorbation sont de -71463,03 de CO_2, 895,97 de CH_4 et 42,95 de N_2O comme GES directs.

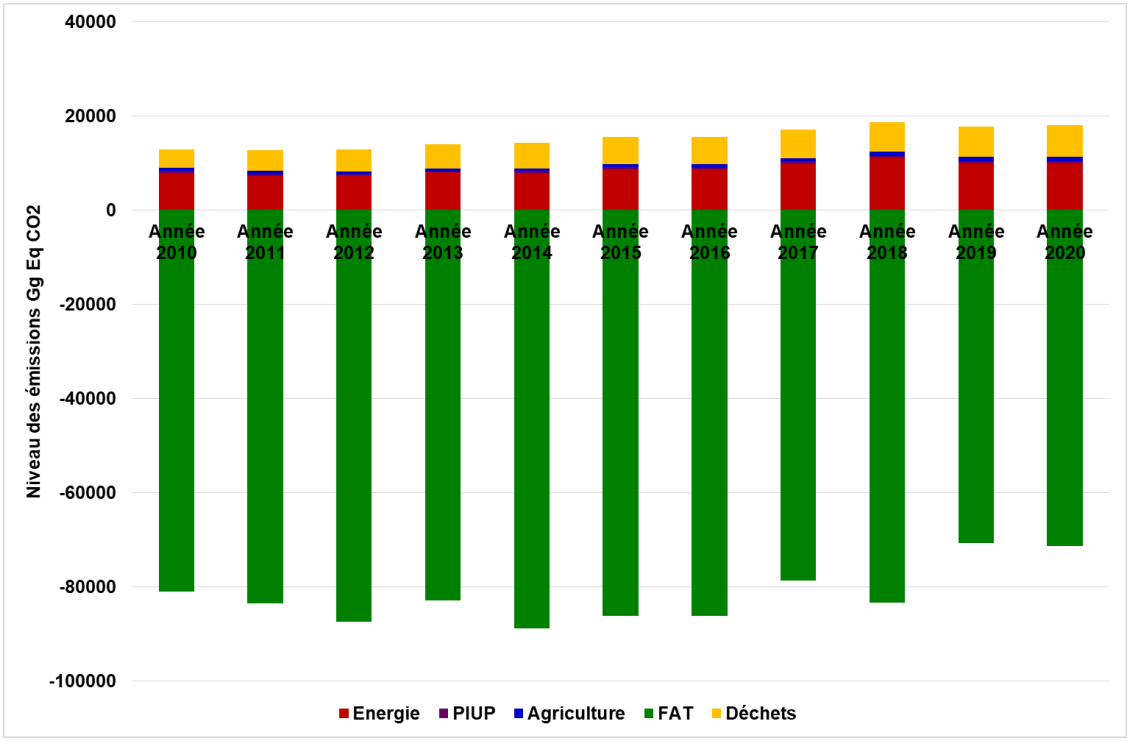


Figure RETCN4 : Synthèse des émissions GES tous secteurs

En enlevant les émissions FAT, l'énergie devient le secteur le plus émetteur comme le montrent les **figures RETCN4, surtout RETCN5 et le tableau RETCN5.** En termes d'équivalent CO2, les émissions de GES du **secteur de l'énergie** sont passées de 7868,35 Gg eq CO2 en 2010 à près de 10018,7 Gg eq CO2 en 2020, soit une augmentation de 27,32% en onze ans. Cette tendance à la hausse est en partie expliquée par la croissance économique observée, qui se traduit par une demande de mobilité dans le transport (la consommation croissante des divers carburants), et la croissance de la production industrielle.

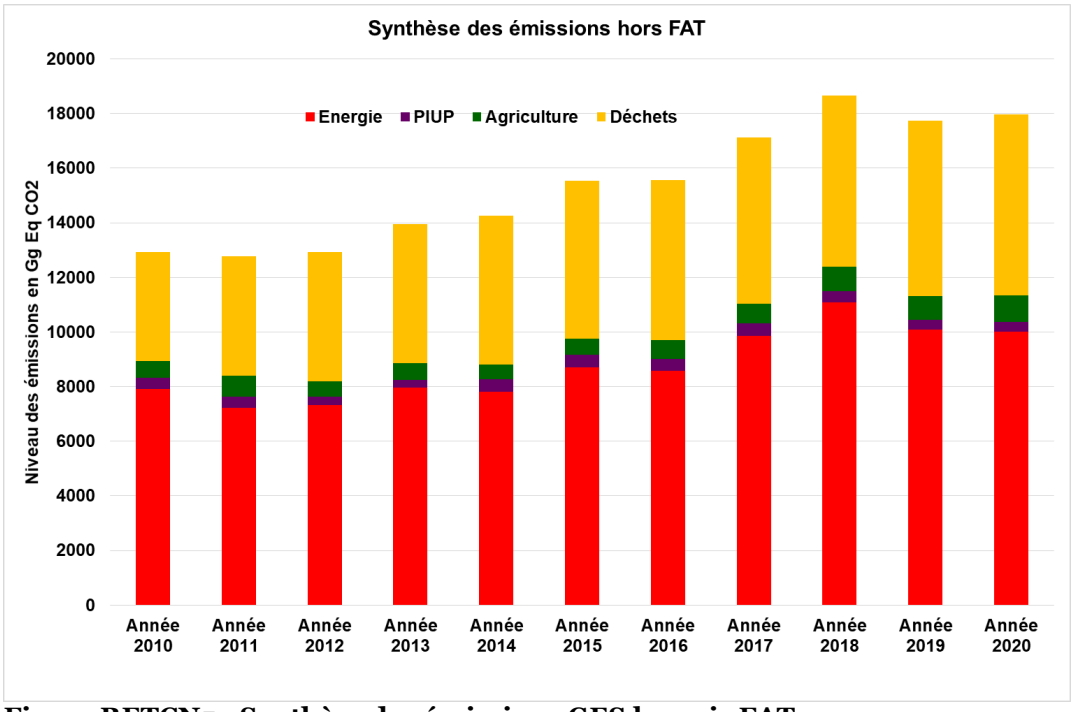


Figure RETCN5 : Synthèse des émissions GES hormis FAT

Pour ce qui est **des PIUP**, entre 2010 et 2017, les émissions des GES du secteur PIUP ont connu une augmentation faible passant de 405 Gg eq CO2 à 422 Gg eq CO2 soit une augmentation de 14% en 8 ans.

Toutefois, on observe une baisse de 24% entre 2018 et 2020, qui s'explique par la diminution de l'offre de l'électricité nationale. Les émissions des gaz à effet de serre attribuables au **secteur de l'agriculture** résultent des processus biologiques, amplifiés avec le développement agricole. Les émissions de CH4 résultant de la fermentation entérique sont de l'ordre de 224,35 Gg en 2010 contre 413,69 Gg en 2020, soit une hausse de 84,39% en onze ans (soit un taux de croissance moyenne annuelle de 6,31%). Ceci est dû à une croissance rapide du secteur pastoral par une augmentation des cheptels, dont la cause serait probablement la mise en œuvre du Projet de Développement de l'Élevage. En gros, pour l'Agriculture, après les émissions de CO qui occupe la première place en termes de quantité d'émission, le CH4 vient en seconde position avec 895,97 Gg émis en 2020, suivi du NOx avec 43 Gg, puis le CO2 avec 44 Gg, et enfin le N2O avec 38,90 Gg d'émission. Alors que les sols gérés constituent quasiment la seule source d'émissions de N2O dans le sous-secteur de l'agriculture, les émissions de CH4 résultent en majorité de la gestion du bétail et du brûlage de la biomasse. Les émissions de CH4 résultent de 46% de la fermentation entérique, 42% de la combustion de la biomasse (dont 29% du brûlage des forêts, 8% du brûlage des savanes, 5% du brûlage de l'agriculture) 9% de la riziculture et 3% de la gestion du fumier. En appliquant le pouvoir de réchauffement global des principaux gaz à effet de serre, les émissions des GES du secteur de l'agriculture varient de 21965,38 Gg eq CO2 en 2010 à 35155,79 Gg eq CO2 en 2020. Globalement, c'est la catégorie brûlage de la biomasse qui est responsable de l'essentiel des émissions en équivalents CO2 dans le sous-secteur de l'agriculture avec 38% des émissions, suivi de la fermentation entérique qui totalise 28% des émissions, puis, les émissions directes et indirectes de N2O des sols gérés avec 25%. La gestion du fumier et la culture du riz bouclent la boucle avec respectivement 4 et 5% (**figure RETCN6**).

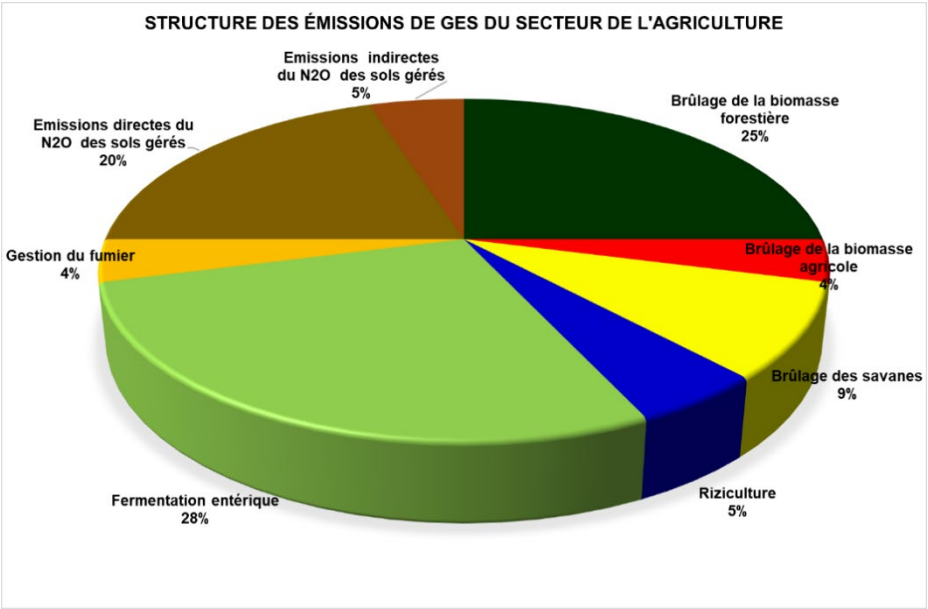


Figure RETCN6: Structure des émissions de GES du secteur de l'agriculture en Eq.CO2

En 2020, le **secteur des déchets** a émis 6356,21 Gg eqCO2, soit près de trois fois le niveau d'émission du secteur en 2000 (2067,87 Gg eqCO2). Cette augmentation est due essentiellement à l'utilisation de la méthode de décomposition de premier ordre (DPO) pour le calcul des émissions de CH4 des déchets solides, ensuite l'augmentation de la population, et enfin la prise en compte de l'incinération et le brûlage à l'air libre comme nouvelles sources d'émission. Les trois principaux gaz émis sont : (1) le méthane, qui constitue de loin la proportion la plus importante des GES du secteur (6299,56 Gg, soit 95,17% des quantités émises) ; (2) les oxydes nitreux, 311,70 Gg eqCO2, soit 4,7% des émissions ; (3) le gaz carbonique, qui représente 0,11% des quantités de GES du secteur (7,73 Gg éq CO2). Au regard de la série de calcul des émissions de GES réalisés entre 2010 et 2020, on peut dire que les émissions de GES du secteur déchets au Cameroun évoluent très rapidement. Par rapport aux résultats de l'inventaire de 2000, le Cameroun a émis trois fois plus de GES dans le secteur des déchets en 2020. Le méthane représente près de 95,17% des GES émis dans le secteur déchets, suivi du N20 (4,7%) et du CO2 (0.11%). Deux principales sources sont à l'origine des émissions de GES au Cameroun : le rejet des eaux usées domestiques et industrielles (57,3%), et l'élimination des déchets en décharge (42,27%) ; l'incinération et la combustion à l'air libre et le traitement biologique des déchets solides (composte) sont infimes.
Par type de gaz, le CO2 arrive largement en tête des émissions (**figure RETCN7**). En effet, Trois principaux GES directs ont été émis au Cameroun en 2020, auxquels il faut ajouter les PFCs. Le dioxyde de carbone est dominant (CO2) avec 73210 Gg eq CO2 émis soit (62,19%), suivi du méthane (CH4) avec

30783,87 Gg eq CO2 soit (26,15%), et de l'hémioxyde d'azote (N2O) avec 13449,27 Gg CO2 soit (11,47%). Les émissions des PFCs sont marginales avec 230 Gg eq CO2 émis soit (0,20%).

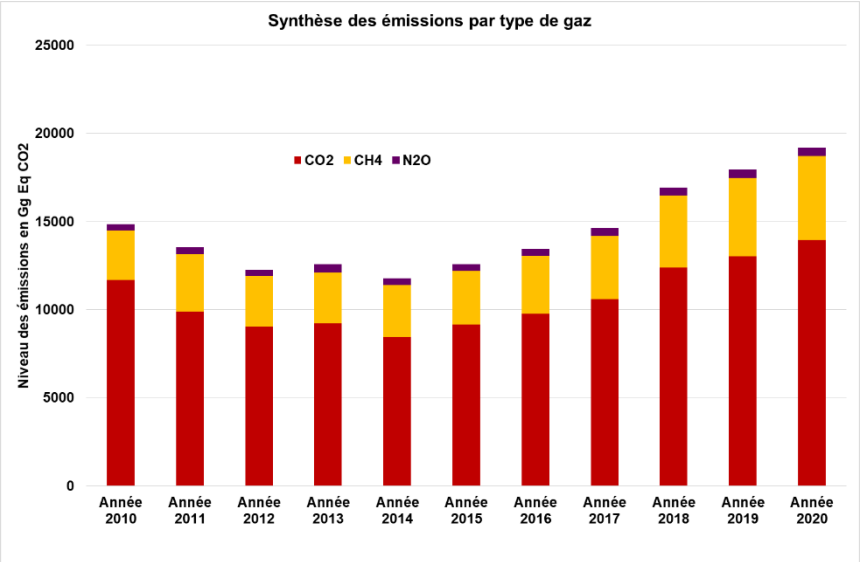


Figure RETCN7 : Synthèse des émissions par type de gaz

Le Bilan général des émissions de gaz à effet de serre au Cameroun de 2010 à 2020 montre que ces émissions totales sont estimées à -64704,92 en 2010 contre -64372,91 en 2020. *Les secteurs de l'agriculture, des déchets et de l'énergie émettent la majeure partie des émissions. Le pourcentage émis par chacun des secteurs entre 2010-2020 est de 65% pour les déchets, 64,58% pour l'agriculture et 26,41% pour l'énergie (**tableau RETCN6**).*

Tableau RETCN6: Taux d'évolution périodique (4 ou 3 ans) & taux moyen annuel d'évolution

Module	2010-2013	2014-2017	2018-2020	2010-2020	2010-2013	2014-2017	2018-2020	2010-2020
Energie	**0,43**	**26,19**	**-9,6**	**26,41**	**0,11**	**6,55**	**-3,2**	**2,4**
CO2	-3,80	28,87	-16,58	13,54	-0,95	7,22	-5,53	1,23
CH4	7,85	18,56	12,94	74,34	1,96	4,64	4,31	6,76
N2O	49,41	21,12	-2,74	35,27	12,35	5,28	-0,91	3,21
PIUP	**-27,33**	**0,03**	**-16,49**	**-13,10**	**-6,83**	**0,01**	**-5,50**	**-1,19**
CO2	-8,35	0,63	-11,80	-14,94	-2,09	0,16	-3,93	-1,36
CH4 (PCFs)	-0,54	-0,38	-4,76	-11,62	-0,14	-0,09	-1,59	-1,06
N2O	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Agriculture	**0,95**	**35,70**	**12,36**	**64,58**	**0,24**	**8,93**	**4,12**	**5,87**
CO2	49,19	134,20	-34,47	54,04	12,30	33,55	-11,49	4,91
CH4	-0,79	31,70	16,54	65,92	-0,20	7,92	5,51	5,99
N2O	-14,16	21,79	10,41	49,81	-3,54	5,45	3,47	4,53
FAT	**2,35**	**-11,39**	**-14,40**	**-11,90**	**0,59**	**-2,85**	**-4,80**	**-1,08**
CO2	-41,36	18,36	76,81	26,73	-10,34	4,59	25,60	2,43
CH4	-16,54	27,55	38,12	64,23	-4,14	6,89	12,71	5,84
N2O	-8,42	22,66	21,43	50,60	-2,10	5,67	7,14	4,60
Déchets	**26,96**	**11,57**	**5,27**	**65,00**	**6,74**	**2,89**	**1,76**	**5,91**
CO2	5,38	-18,91	5,46	-1,02	1,34	-4,73	1,82	-0,09
CH4	27,78	11,72	5,25	66,71	6,95	2,93	1,75	6,06
N2O	14,67	10,23	6,06	40	3,67	2,56	2,02	3,64

TCN4 : Vulnérabilité et adaptation aux Changements climatiques.

L'étude de la vulnérabilité ne pouvait s'effectuer sans une projection de l'évolution climatique au

Cameroun. Elle a été conduite ne trois temps.

TCN 4.1. : Projection des paramètres climatiques

Une palette d'outils a été utilisée suivant que l'on traite de changements climatiques ou alors de la vulnérabilité et des impacts de ces derniers ou de l'adaptation. Les données climatiques existantes sont très fragmentaires et ne couvrent pas la totalité du pays. Les projections climatiques ont été réalisées au pas de 20 ans sur quatre plages temporelles allant de 2021 à 2100. Elles ont permis de réaliser des scenarii pour divers secteurs économiques et de développement. Dans un premier temps, les images satellitaires des températures et des précipitations (au format TIFF) ont été téléchargées via le site https://worldclim.org. Ces données vont de 1988 à 2018 et elles représentent une synthèse des données climatiques des satellites NOAA dont la maille est de 1km. Ainsi, sur les trente (30) années de précipitations et de températures qui ont servi de base pour cette étude, sept cent vingt (720) images ont été utilisées à raison de trois cent soixante (360) pour les précipitations et trois cent soixante (360) aussi pour les températures. Ces données ont été traitées pour obtenir des spatio-cartes de températures et précipitations pour tout le Cameroun. Dans un deuxième temps, les sorties du Modèle Climatique Globale CNRM-CM5 (Centre National de Recherches Météorologiques de Météo – France) ont été utilisées pour évaluer les impacts des changements climatiques sur les paramètres et les indices climatiques au Cameroun suivant les scénarii d'émissions des Gaz à effet de serre (GES) RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5. Ce modèle a une résolution spatiale 1,4 x 1,4 km et offre des données au pas de temps journalier. Le modèle a été réalisé sur quatre paramètres climatiques dont les précipitations, la température, l'humidité relative et la radiation. Pour cette étude, en dehors de la période de référence (1971-2000), quatre plages temporelles de périodes futures (2021-2040 ; 2041-2060 ; 2061-2080 ; 2081-2100) ont été évalués. Une synthèse générale de ces projections climatiques résume l'ensemble des acquis dans le **tableau RETCN7**.

Tableau RETCN7: Projections des paramètres climatiques aux différents horizons temporels de 2021 à 2100

Paramètres climatiques projetés	Scénarios	Horizons temporels			
		2021-2040	2041-2060	2061-2080	2081-2100
Evolution de la Pluviométrie en %	Faible (RCP 2.6)	-5 à 5	0 à 7	0 à 10	-0 à 2
	Moyen (RCP 4.5)	-2 à 5	-1 à 5	-2 à 5	0 à 5
	Fort (RCP 8.5)	-1 à 7	-1 à 5	0 à 10	-4 à 5
Evolution de la Température en °C	Faible	0,5 à 1	0,7 à 1,5	2 à 4	2 à 4,5
	Moyen	0,5 à 1	1 à 2	2,5 à 4,5	2,5 à 5,5
	Fort	0,5 à 1,5	1 à 2,5	3 à 5	4 à 6+
Evolution de l'Humidité relative en %	Faible	-7 à 1,2	0 à 2	-2 à 0,6	-1,5 à 0,3
	Moyen	-1 à 0,7	0,3 à 2,5	-0,1 à 1,4	-0,7 à 1,1
	Fort	0 à 1	-0,4 à 2,4	-0,5 à 1,7	0 à 1,9
Evolution de la Radiation solaire en %	Faible	-2,6 à 0,2	-0,8 à 0,6	-0,4 à 1,7	0,7 à 2,3
	Moyen	-2,1 à 0,4	-1,3 à -0,3	-0,8 à 0,6	-0,2 à 1
	Fort	-2,8 à -0,9	-3,4 à -0,6	-2,5 à -0,6	-3,1 à -1,1

Pour chacun des 4 paramètres projetés (pluviométrie, température, humidité relative et radiation solaire), l'augmentation et la diminution ont de conséquences sur les cibles et les enjeux, et cela peut accroitre ou diminuer la vulnérabilité des écosystèmes et des biens sans oublier la capacité d'adaptation.

Le constat est évident qu'au cours des quatre à cinq dernières décennies, les températures moyennes ont connu une augmentation moyenne de 0,18 °C par décennie. D'ici 2050, en réaction à la concentration des GES, la température annuelle moyenne devrait augmenter de 1,1 °C en vertu du scenario de réduction des émissions et de 1,5 °C en vertu du scenario d'émissions élevées par rapport à 2004 (**Gloy et al, 2023**). Les températures se stabiliseront en vertu du scenario de réduction des émissions après 2050 et continueront d'augmenter jusqu'à la fin du siècle en cas d'émissions élevées à l'avenir (**figure RETCN8**). Les projections de ces augmentations concernent l'ensemble du Cameroun.

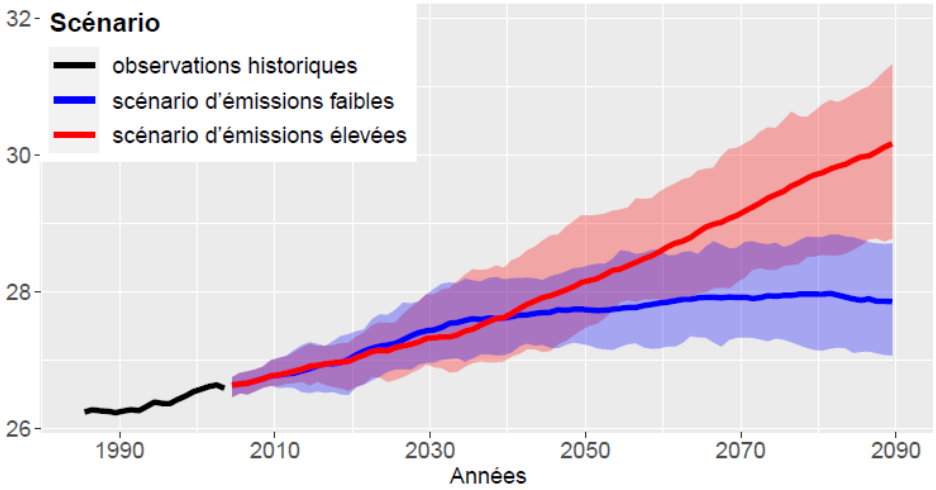


Figure RETCN8. : Évolution des températures moyennes en °C et moyenne mobile sur dix ans des températures moyennes historiques et projetées en °C. *La ligne noire indique les observations historiques, les lignes rouges et bleues montrent les projections en vertu des scenarios d'émissions élevées et réduites. Les lignes continues indiquent la médiane de l'ensemble multi-modèles* (*Source : Gloy et al, 2023*).

Les quantités de précipitations annuelles ont diminué ces 4 dernières décennies en dépit des incertitudes et des variations régionales dans l'ensemble du Cameroun. Cette diminution est plus importante au Sud en ZAE forestière et côtière, puis dans les hauts plateaux. Toutefois, on note une augmentation sensible dans le Nord (ZAE soudano sahélienne), mais, avec une diminution des jours de pluies et une concentration des pluies intenses dans l'espace et le temps. Selon **Gloy et al, (2023),** « les projections concernant les précipitations sont bien plus incertaines que celles concernant les températures. La médiane des modèles projette une augmentation des précipitations et des précipitations fortes, encore plus vive en vertu du scenario d'émissions élevées *(***figure RETCN9***)*.

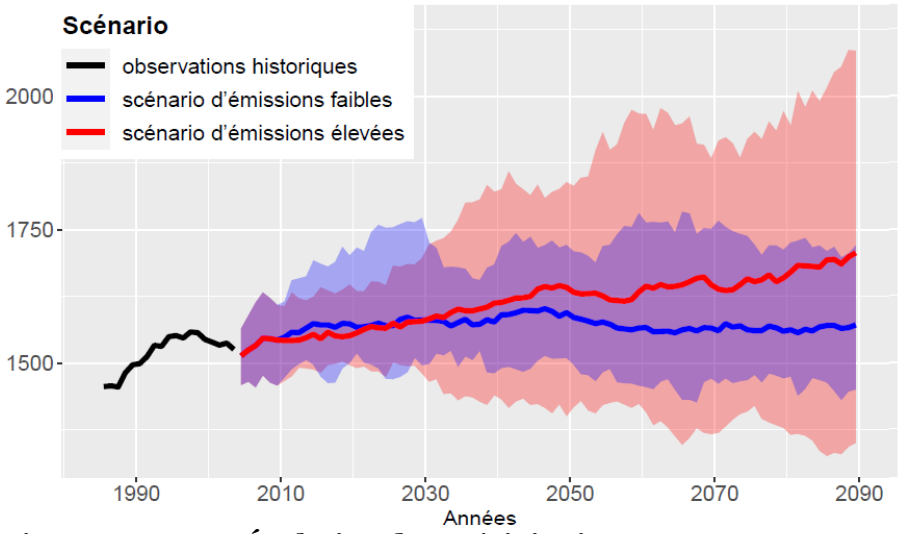


Figure RETCN9 : Évolution des précipitations moyennes en mm et moyenne mobile sur dix ans des précipitations moyennes historiques et projetées en mm.
La ligne noire indique les observations historiques, les lignes rouges et bleues montrent les projections en vertu des scenarios d'émissions élevées et réduites. Les lignes continues indiquent la médiane de l'ensemble multi-modèles et les zones ombrées décrivent l'étendue exprimée par l'ensemble des dix modèles. Les valeurs sont des moyennes sur tout le Cameroun (Source : Gloy et al, 2023).

TCN 4.2 : Evaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques

La vulnérabilité au changement climatique est un indicateur de sensibilité ou d'incapacité d'un système à faire face aux effets défavorables des variabilités et risques climatiques. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution des risques climatiques d'une part et d´autre part de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé. L'évaluation de cette vulnérabilité a tenu compte de deux approchées intégrées. Une approche par le guide de référence sur la vulnérabilité et une approche par indicateur. L'approche du guide de référence sur la vulnérabilité distingue quatre

déterminants clés susceptibles de conduire un système à être impacté par les changements climatiques : ***l'exposition, la sensibilité, l'impact potentiel* et *la capacité d'adaptation.***
Deux grands groupes d'indicateurs de vulnérabilité ont été utilisés pour la réalisation de ce rapport. (1) **Les indicateurs d'exposition et de sensibilité.** La sensibilité des territoires est fonction de la nature de leurs écosystèmes d'un côté et de l'occupation du territoire et de la dépendance aux ressources naturelles de l'économie locale de l'autre. Les indicateurs d'exposition et de sensibilité qui ont été pris en compte sont : la pluviométrie, la température, le réseau hydrographique et la densité de drainage, les caractéristiques topographiques dont relief et pente, l'exposition des sols et la dégradation des terres, puis, la densité démographique. Sur la base de ces indicateurs, la **figure RETCN10** montre la vulnérabilité de tout le territoire Camerounais.

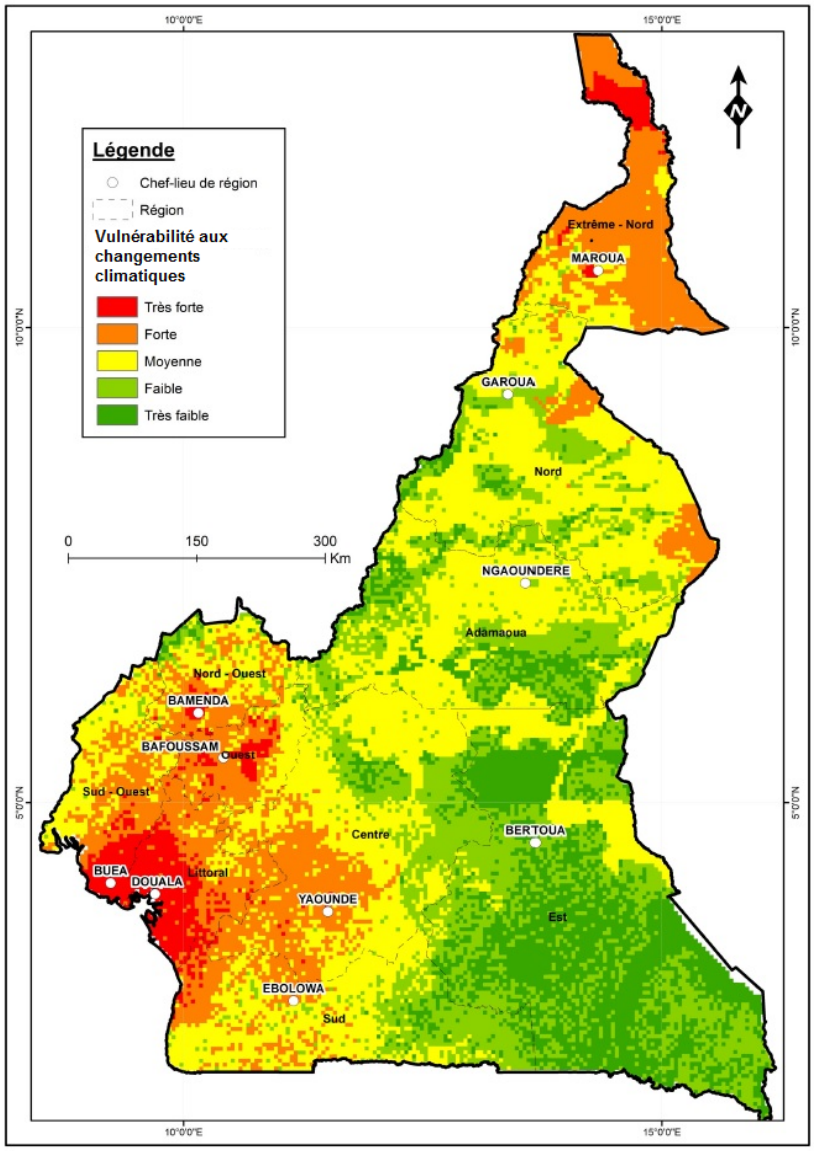


Figure RETCN10: Vulnérabilité finale aux changements climatiques au Cameroun.

Il en ressort que le territoire Camerounais est moyennement à très fortement vulnérable aux changements climatiques. Les zones les plus touchées par cette vulnérabilité se trouvent dans la bande littorale avec Douala et Buea et dans une moindre mesure Kribi. Il faut y associer le Nord de Maroua. Puis viennent les régions du Centre (Yaoundé), du Sud (Ebolowa), les hauts plateaux (Bamenda et Bafoussam) et l'Extrême Nord qui sont fortement vulnérables. Les milieux moyennement vulnérables sont la région du Nord (Garoua) la zone autour de Ngaoundéré etc., puis le Centre et le Sud du pays. On peut dire sans risque de se tromper que plus de 60% du territoire camerounais est vulnérable aux changements climatiques.

(2) **Les indicateurs de capacité d'adaptation.** La capacité d'adaptation comprend à la fois des qualités intrinsèques du territoire concerné et la possibilité d'envisager et d'adopter des mesures et stratégies destinées à réduire les impacts du changement climatique. La capacité d'adaptation est plus

difficile à évaluer et à comparer, puisqu'elle est fonction de nombreuses variables d'ordre politique, économique, social, scientifique, éducative entre autre. A côté des critères purement économiques, la cohésion sociale, l'éducation, le réseautage, la sensibilisation de la population sont des facteurs tout aussi importants.

Par contre la capacité d'adaptation montre qu'environ 81% de Camerounais développent une capacité d'adaptation moyenne à très forte. Fondée sur les indicateurs précédents de l'adaptation, la carte de synthèse de la capacité d'adaptation (figure 7) révèle que la zone soudano sahélienne est mal armée pour s'adapter aux changements climatiques. Elle est suivie de près par une bande centrale qui montre une capacité d'adaptation moyenne à très faible. Toutefois, plus de la moitié du territoire camerounais semble posséder une forte capacité d'adaptation. Les régions plus à l'est montrant une très forte capacité en plus de quelques poches dans le sud, le Littoral avec Douala, Buea et Mamfe (**figure RETCN11**).

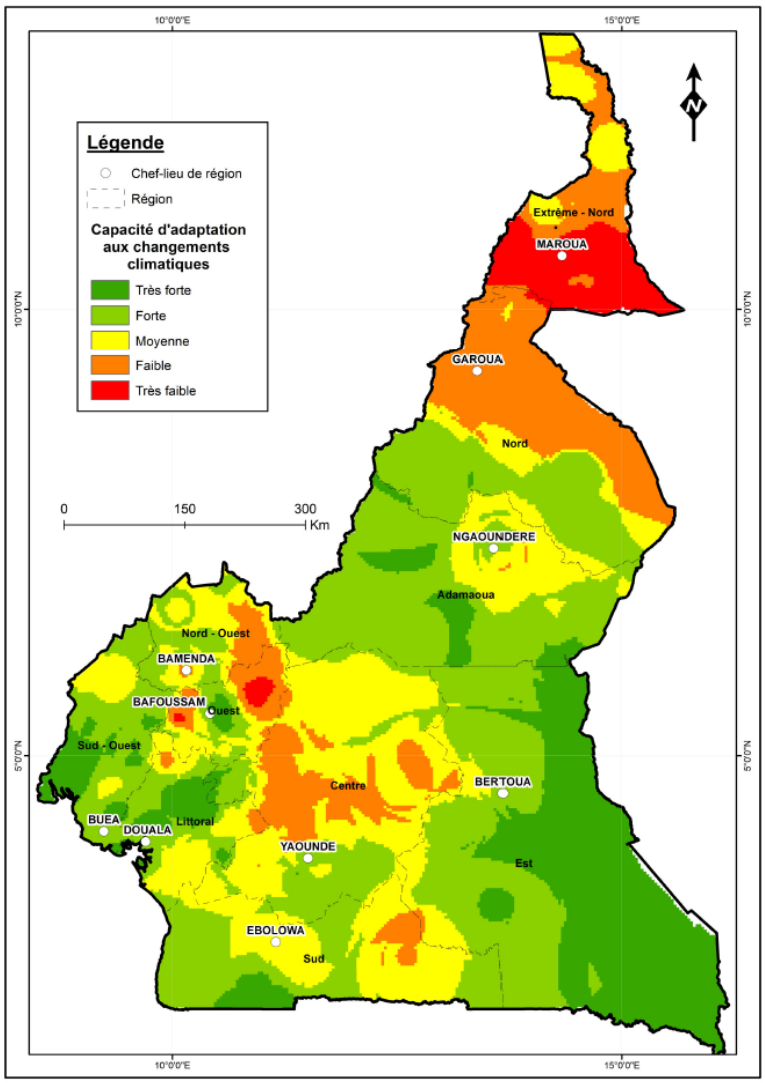


Figure RETCN 11: capacité d'adaptation du territoire camerounais aux changements climatiques.

TCN 4.3. : Evaluation des aléas naturels et climatiques au Cameroun

L'évaluation des impacts, l'analyse de la vulnérabilité ainsi que l'élaboration des mesures d'adaptation découlent de la combinaison de la perception et de l'analyse des données météorologiques. Les paramètres qui ont permis de caractériser les impacts réels et potentiels sont la nature de l'impact, la durée de la perturbation, son étendue et son intensité sans oublier le degré d'exposition des populations. L'analyse de la vulnérabilité s'est appuyée sur le schéma du GIEC (AR4) qui stipule qu'un système est d'autant plus vulnérable qu'il est exposé et sensible à un risque et qu'il présente une faible capacité d'adaptation. L'adaptation aux changements climatiques consiste à ajuster les pratiques, les procédures ou les structures aux changements annoncés.

La configuration naturelle du territoire camerounais, de par la diversité de ses milieux l'expose à plusieurs types d'aléas qu'il expérimente dans toutes ses régions suivant le régime climatique et la morphologie. Parmi les aléas naturels observés au Cameroun depuis le début du 20ème siècle (**figure RETCN12**), on peut en citer sept (7) : les séismes, le volcanisme, les inondations, les mouvements de terrain, la sécheresse, les épidémies et les invasions d'insectes.

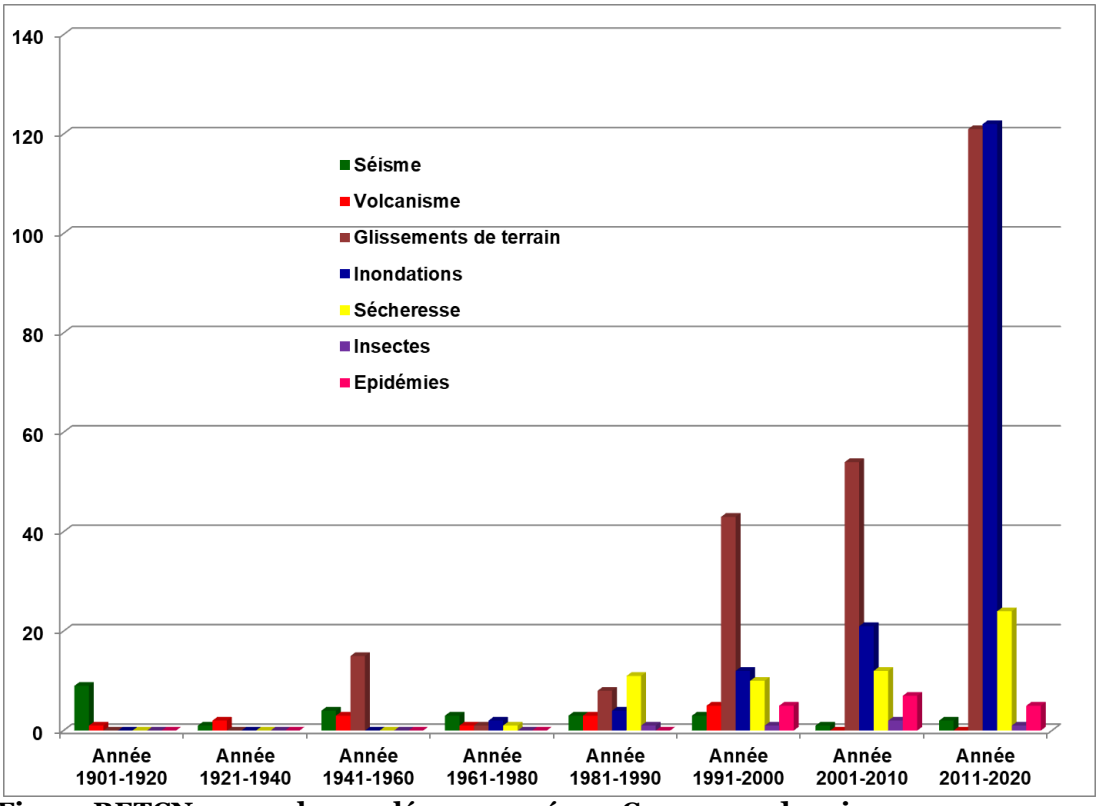


Figure RETCN12 : quelques aléas recensés au Cameroun depuis 1900.
Ce graphique situe les inondations et les glissements de terrain comme des aléas les plus courants depuis la décennie 1991-2000 ; les séismes et volcanisme sont omniprésents depuis le 19ème siècle, mais, leur fréquence (1 séisme tous les 6 ans et une éruption volcanique tous les 15 ans) donne la prépondérance aux deux premiers qui se produisent annuellement dans au moins 80% du territoire camerounais. La sécheresse depuis la décennie 1981-1990 gagne en importance (Source Tchindjang 2012 modifié).

Dans le détail, en termes de nombre d'événements enregistrés depuis le début du 20ème siècle, les aléas inondations et glissements de terrain trônent en tête de classement (**figure RETCN13a**). Par contre, en termes de vulnérabilité, la prépondérance est donnée aux épidémies (tueur silencieux), au volcanisme, aux inondations et à la sécheresse (**figure RETCN 13b**).

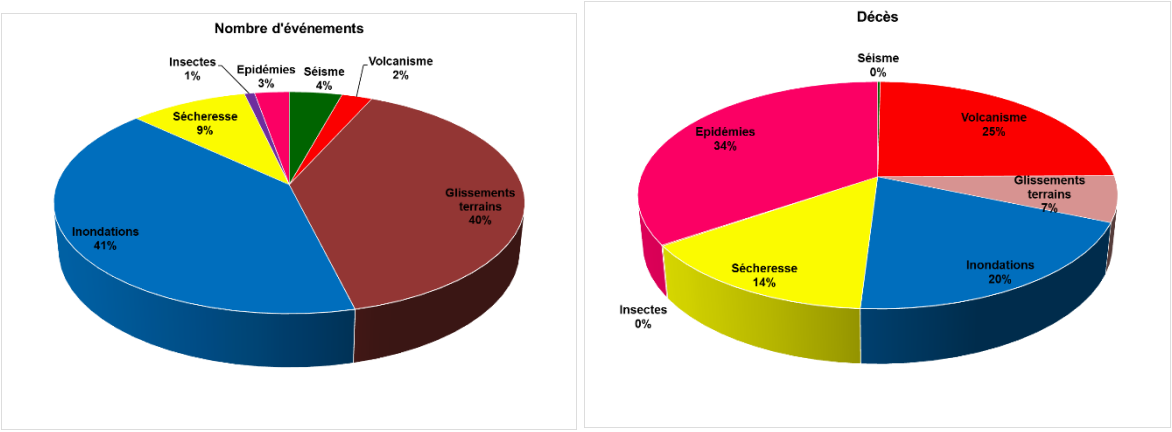


Figure RETCN13a : répartition des aléas naturels survenus au Cameroun. *Ces figures montrent que les épidémies (34%), le volcanisme (25%) et les inondations (20%) sont plus meurtriers*

que tous les autres aléas au Cameroun. (source : Tchindjang, 2012, modifié).
Figure RETCN13b : Répartition du nombre de victimes des catastrophes naturelles selon les types d'aléas au Cameroun *(source : Tchindjang, 2012, modifié).*

Cependant, il importe de signaler qu'en dépit de leur diversité (7), de leur potentiel dangereux et de leur occurrence quasi-régulière pour certains (glissements de terrain, sécheresse et inondations), les aléas naturels semblent moins meurtriers que les aléas technologiques et sociétaux (**figure RETCN14**), toute situation qui peut plomber la sensibilisation aux risques.

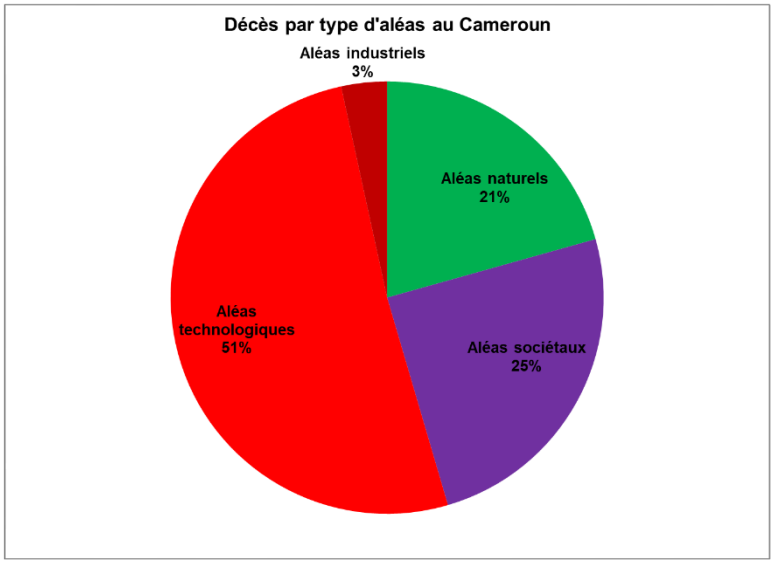


Figure RETCN14 : appréciation des décès par divers types d'aléas au Cameroun. *Les aléas technologiques (51%) à travers les accidents de circulations et les aléas sociétaux (25%) à travers les émeutes et conflits apparaissent plus meurtriers que les aléas naturels (21%).*

On peut en déduire que le Cameroun représente un territoire complexe dont la diversité et la position à l'intérieur de la plaque africaine ne le met pas à l'abri de divers évènements non souhaités qui affectent la vie et les biens des populations. L'évolution démographique récente et l'absence de sensibilisation en ajoutent comme facteur d'aggravation des catastrophes. La **figure RETCN15** représente une synthèse cartographique de l'ensemble des risques naturels et climatiques du Cameroun.

Les principaux aléas naturels ou liés aux changements climatiques ont été également évalués par ZAE. En ZAE soudano sahélienne, on peut évoquer la sécheresse, les vents violents, les inondations et les mouvements de terrains auxquels on peut y adjoindre l'érosion. Dans les hautes savanes, les aléas sismiques et volcaniques, les mouvements de terrains liés aux fortes pluies et à l'énergie du relief (gravité) constituent le risque le plus récurrent auxquels on peut ajouter l'érosion liée au surpâturage. La ZAE Hauts plateaux se signales par les aléas volcaniques (émanation gazeuse des lacs Monoun et Nyos) auxquels il faut associer, en raison de fortes pluies et de la gravité, les mêmes risques climatiques que ceux du plateau de l'Adamaoua (glissements de terrain, érosion et dans inondations). Par contre, la ZAE forestière à pluviométrie bimodale, en raison de la déforestation, connaîtra des vagues de chaleur liées au réchauffement climatique qui vont s'ajouter aux inondations et aux mouvements de terrain tout aussi récurrents. Dans la ZAE côtière enfin, les pluies intenses et abondantes provoqueront des inondations récurrentes, des mouvements de masses et l'érosion.

L'analyse des données des paramètres climatiques montre une légère augmentation des précipitations jusqu'à l'horizon 2035, suivie d'une baisse de plus en plus marquée jusqu'à l'horizon 2100 dans toutes les régions à l'exception du plateau sud Camerounais qui semble connaître une hausse continue. Les températures moyennes annuelles augmenteront de 0,7 °C à 4,6 °C dans la partie septentrionale et de 0,5 °C à 3,5 °C sur ce plateau. Les projections climatiques et l'évolution des tendances climatiques au Cameroun ont apporté des informations « superposables ».

Sur la base de toutes les informations recueillies et analysées, la ZAE soudano sahélienne du Cameroun apparaît comme la région la plus vulnérable aux changements climatiques, suivie de la ZAE côtière et celle des hautes terres. La ZAE forestière à pluviométrie bimodale semble être la région moins affectée, mais, il faut demeurer prudent à cause de la déforestation, des exploitations forestières et minières qui hypothèquent la conservation et peuvent accélérer les menaces évoquées.

Les effets d'événements météorologiques extrêmes fréquents et intenses engendreront des urgences et des régressions en termes de développement socioéconomique au Cameroun. Les impacts des changements climatiques sont multiformes et variables d'une zone agroécologiques à une autre, puis d'un secteur d'activité à un autre.

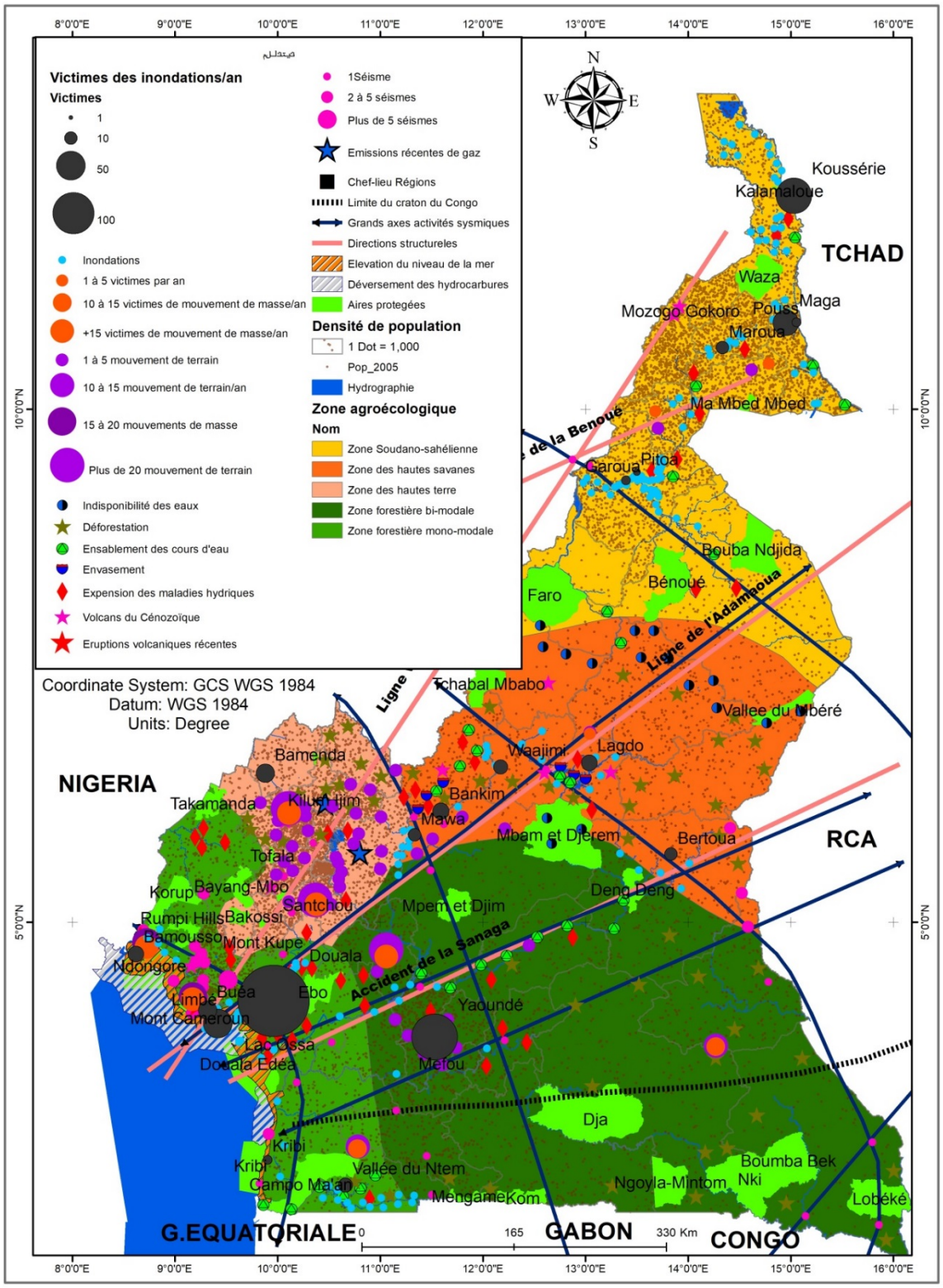


Figure RETCN15: Synthèse des aléas naturels et climatiques au Cameroun

Le secteur agricole, à cause de sa grande sensibilité à la disponibilité en eau, à l'érosion et aux inondations, sera le plus affecté par les changements climatiques au Cameroun. De même, la production énergétique étant essentiellement liée au système hydrologique, et compte tenu de l'influence de la

disponibilité des ressources énergétiques sur les autres secteurs de développement, la vulnérabilité des régimes hydrologiques des principaux fleuves aura un impact majeur sur le développement global du pays. Le secteur des infrastructures subit aussi de plein fouet les menaces climatiques et devient de plus en plus exposé

Pour ce qui est des groupes humains, le principal facteur de vulnérabilité est la pauvreté dans les espaces périurbains, couplée en milieu rural à un exode massif vers les milieux urbains déjà confrontés à une pression démographique des jeunes, couche vulnérable, à la recherche de meilleures conditions de vie.

Deux types de mesures d'adaptation ont été proposés. Les mesures endogènes sont celles qui proviennent des populations exposées aux risques climatiques et dont la vulnérabilité au changement climatique a déjà été établie et les autres mesures qui relèvent des démembrements sectoriels de l'administration et les notes personnelles des experts. Les mesures ont été déclinées en fonction des ZAE et des types d'activité qu'on y rencontre. L'utilisation des semences améliorées, la modification du calendrier agricole, la lutte contre les feux sauvages, la dispersion du bétail, la construction des digues, la transhumance, la plantation des arbres, l'amélioration de la conservation des semences, la diversification des activités, la réduction de la ration alimentaire, la construction sur pilotis, le recyclage des déchets, la création des forêts communautaires sont les principales mesures d'adaptation proposées par les populations des différentes ZAE. Du côté institutionnel, les options d'adaptation concernent entre autres la maitrise de l'eau, la diversification des cultures, la redynamisation des programmes de reboisement, la vulgarisation des banques fourragères, la réalisation des ouvrages de défense et de restauration des sols, la gestion des risques climatiques, la domestication de certaines espèces, etc. L'estimation des coûts des mesures d'adaptation est délicate et sommaire.

TCN5. Programmes contenant des mesures qui atténuent les changements climatiques dans la TCN

La Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), est établie et adoptée à New York, le 19 mai 1992 et son protocole relatif aux GES adopté à Kyoto le 11 décembre 1997 à la troisième Conférence des Parties (CdP-3) pour traiter des questions relatives à la réduction des émissions de GES. L'objectif final de la CCNUCC est de stabiliser les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre (GES) à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. C'est dans ce cadre que le Cameroun a élaboré et soumis au Secrétariat de la Convention sa Communication Nationale Initiale (CNI) en 1994, la Seconde Communication Nationale(SCN) en 2000, et sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) en 2015. Ces stratégies ont été bâties par secteur.

Faisant suite à la Communication Nationale initiale (CNI, 2004), du Cameroun, trois options ont été identifiées pour la réduction des Gaz à Effet de Serre (GES) dans le secteur des déchets : (1) la récupération du biogaz de décharge ; (2) la collecte avec tri, et le compostage des déchets organiques en vue de l'obtention des engrais biologiques ; (3) la collecte et la mise en réacteur biologique pour l'obtention du gaz biologique et des engrais biologiques.

Le secteur de l'agriculture qui est le premier vulnérable dispose toute une palette d'options d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre issues des pratiques agricoles. Plusieurs mesures/techniques intéressantes d'atténuation des rejets agricoles ont été proposées.

- Utiliser les nouvelles techniques de gestion des terres agricoles, en adoptant des solutions (1) d'évitement de la jachère nue ; car, un sol nu est sujet à l'érosion et au lessivage des nutriments, en plus de renfermer moins de carbone que s'il était couvert par de la végétation ; (2) de réduction de la dépendance aux engrais par l'adoption d'autres systèmes d'exploitation agricole comme la rotation avec des cultures de légumineuses.
- enfouir et ne pas incinérer les déchets et les résidus de récolte des cultures au champ;
- modifier la gestion des pâturages offrirait des possibilités d'atténuation. On pourrait, par exemple, réduire l'intensité d'exploitation des pâturages, ou restreindre la fréquence ou l'intensité des incendies de forêt grâce à une gestion active des feux. Ces mesures ont pour résultats typiques d'augmenter les couverts forestiers et arbustifs, avec obtention de puits de CO_2 tant dans les sols que dans la biomasse.
- promouvoir la production et l'utilisation des fumiers améliorés par compostage et celle du compost ;
- réhabiliter et restaurer les terres dégradées afin d'augmenter les puits de carbone ;
- améliorer la riziculture en réduisant au maximum la submersion ;
- pratiquer largement l'agroforesterie permettant une atténuation sensible des émissions de GES ;
- bref, pratiquer une agriculture intelligente au climat.

En élevage, la production du fumier amélioré par compostage avec du foin de jachère ou de la paille de mil ou de sorgho dans le nord Cameroun est conseillé. En effet, ce fumier est riche en éléments nutritifs essentiels (calcium, potassium, azote et phosphore). La production et l'utilisation de ce fumier amélioré doivent être fortement recommandées dans le cadre de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans toute l'étendue du territoire camerounais.

Le secteur affectation des terres et changement d'affectation des terres est un puits. Malgré cet état de fait, des mesures d'atténuation devraient être prises pour renforcer la capacité de séquestration du carbone par ce secteur. Au regard des exigences techniques, sociales, stratégiques, financières, économiques, institutionnelles et culturelles, il faut une série de mesures dont la conjonction seule pourrait garantir la restauration durable des forêts. La construction de la future stratégie REDD+ du Cameroun a débuté en janvier 2013 pour une durée de 3 ans. Ladite stratégie a largement diffusée afin de recevoir les contributions de toutes les parties prenantes lors des consultations à l'échelle nationale. Pour réaliser ces atténuations, deux scénarios ont été utilisés : le Scénario BAU et le Scénario avec mesures additionnelles. Le scénario "BaU" (**figure RETCN 16**) correspond à la situation actuelle de développement sans aucune prise en compte d'action d'atténuation des émissions de réduction des GES.

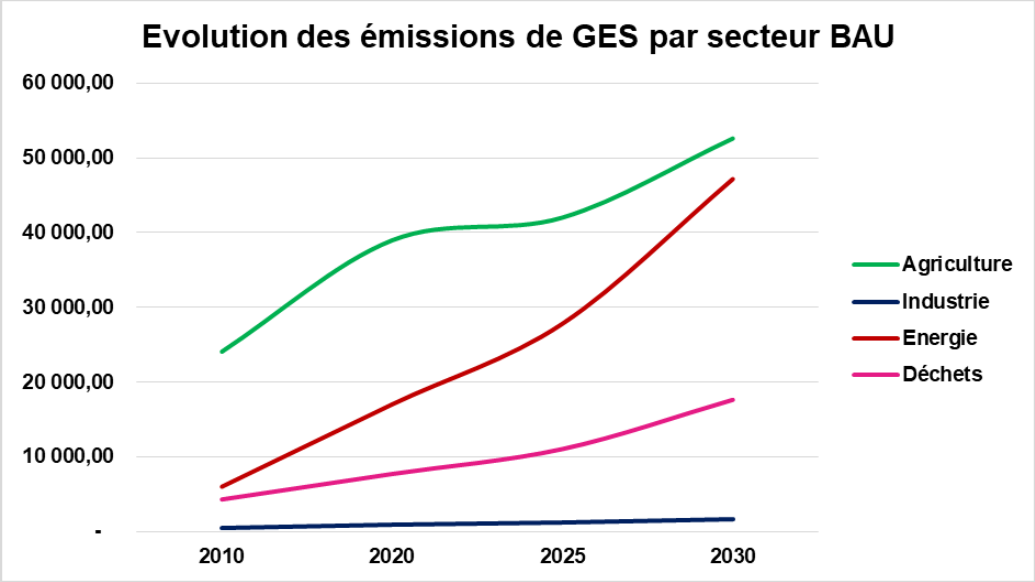


Figure RETCN 16: Evolution des émissions de GES par secteur BAU

Dans ce scénario « *Business As Usual* » à l'horizon 2030, le secteur AFAT reste le principal émetteur, mais le secteur Energie croit plus que l'année de référence et contribue largement aux émissions globales. Cela est aussi observé dans le secteur Déchets (**figure RETCN 17**).

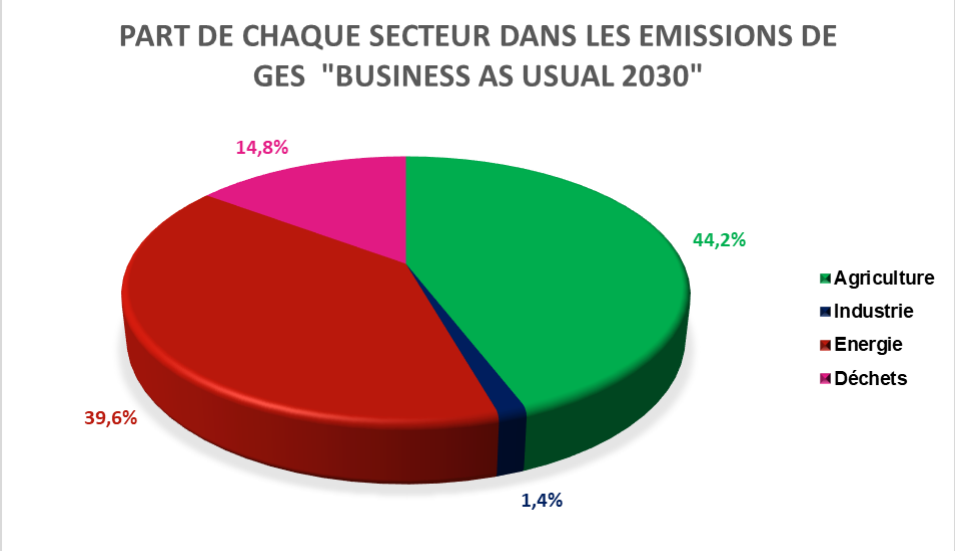


Figure RETCN17: Part de chaque secteur dans les émissions « Business As Usual » 2030

La Projection avec mesures inconditionnelles/ scénario « *with measures* » et « *additional measures* » montre qu'à l'horizon 2030, l'effort de réduction du pays passera de 32% à 35% dont 12% inconditionnel et 23% conditionné par l'appui de la Communauté Internationale. Le graphique (**figure RETCN18**) montre le résultat de 03 scenarii (*BaU, With measures, with additional measures).*

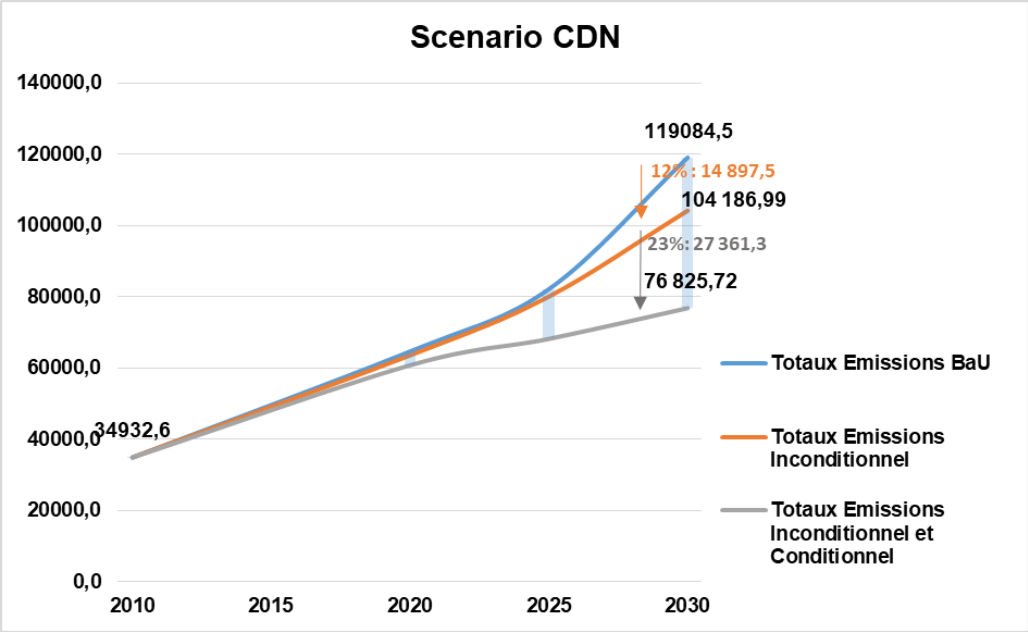


Figure RETCN 18: Projection BAU, émissions inconditionnelles et conditionnelles

Le Cameroun entend mettre en œuvre les actions d'atténuation en agriculture et foresterie, puis en **énergie et déchets**, sur la base des orientations et options de réduction en cohérence avec les piliers de sa stratégie nationale de développement 2020-2030 (SND30) et les ODD. Au final deux grandes actions d'atténuation ont été retenues pour les secteurs couplés dont énergie et déchets ; puis, agriculture et foresterie.

TCN 6. Recherche et Observations Systématiques

Les actions en faveur de la recherche et de l'observation systématique des changements climatiques ont connu une certaine évolution sensible, eu égard aux impacts visibles du changement climatique. Les principaux secteurs de développement identifiés dans l'étude de la vulnérabilité réalisée en 2020 (agriculture, urbanisation, tourisme, élevage, pêche, foret, énergie, ressources en eau, etc.) sont vulnérables aux conditions climatiques actuelles (**MINEPDED, 2021**). Cette vulnérabilité est la cause des perturbations saisonnières, des catastrophes naturelles exacerbées de la modification de calendriers agricoles et culturaux. L'état ne pouvant à lui seul gérer l'ensemble de ces observations en dépit de l'existence d'un Ministère entièrement dédié à la recherche, plusieurs entités et organismes dont les activités peuvent être impactées ou liées au climat, sont impliqués dans le processus d'observation systématique. Il s'agit principalement de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) logé au sein du Ministère des Transports, de l'Observatoire National sur les changements climatiques (ONACC) sous la tutelle du Ministère de l'environnement, des Instituts et Centres de recherche (publics et privés) tant du MINRESI que d'autres institutions, qui assurent l'essentiel des observations effectuées sur le climat et le changement climatique.

Au Cameroun, la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) constitue l'une des structures centralisée du Ministère des Transports. Elle représente l'entité étatique chargée de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de météorologie. Cette structure dispose d'un réseau national d'observation et de collecte de données météorologiques et climatologiques. Une partie du réseau national d'observation, cédée en concession par l'Etat, est gérée par l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) et l'Autorité Aéronautique Civile du Cameroun (*Cameroon Civil Avition Authority* - CCAA) pour les besoins de la Sécurité de la Navigation Aérienne. Les données produites par les stations automatiques sont directement envoyées au serveur central du Ministère des Transports à Yaoundé et concernent la pluviométrie ; la température, la vitesse et direction vent, l'humidité, l'évapotranspiration et le rayonnement solaire. La Direction de la Météorologie Nationale dispose des stations automatiques à Mamfe et Tiko, puis une station conventionnelle à Ekona et Tiko

TCN 6.1. : Observations systématiques

Observations météorologiques au Cameroun

Suchel (1987) et Sighomnou (2004) relatent que le début des observations climatologiques au Cameroun remonte à la fin du 19ème siècle. Les infrastructures de base mises en place dès l'époque de la colonisation allemande seront étoffées par l'administration française et britannique. La Direction nationale de la Météorologie (DMN) a été créée en 1961 et réorganisée en 1972 ; elle est basée à Douala. A cette époque le réseau compte sept stations principales (Maroua Salak, Garoua, Ngaoundéré, Yoko, Koundja, Batouri et Yaoundé). Avant le début de la crise financière de 1984 le réseau de la DMN comprenait :

- 20 stations synoptiques,
- 21 stations agroclimatiques,
- 1 station agrométéorologique,
- 350 postes pluviométriques.

A cet ensemble il faut ajouter quelques postes gérés par d'autres services publics et privés spécialisés. A la fin de la décennie 1990, moins de la moitié des postes assuraient la transmission régulière des données, en raison des problèmes économiques. Le nombre de postes régulièrement suivis a considérablement baissé en raison des difficultés financières. Des annuaires climatologiques et pluviométriques étaient publiés régulièrement tous les ans jusqu'à la fin des années 1980, mais leur publication connaît quelques problèmes depuis lors en raison des difficultés d'ordre pratique. Depuis 2000, des efforts ont été entrepris à la Direction de la Météorologie, pour la mise en place d'un service qui assure la saisie régulière des données sur support informatique.

La législation nationale en vigueur permet aux autres institutions (publiques ou privées) de disposer pour leurs besoins propres, des stations (conventionnelles et/ou automatiques), postes climatologiques et pluviométriques. C'est ce qui justifie l'existence de nombreuses stations installées par certaines sociétés de la place (CDC, PAMOL, IRAD, ENEO Cameroon, IRGM, SOCAPALM, SAFACAM, SODECOTON, SEMRY, CBLT, etc.). Cependant, ces données climatiques produites par plusieurs institutions, sont parfois difficilement accessibles y compris au sein desdites institutions ; en outre, elles sont dispersées, disparates et très peu connues. Les réseaux d'observations météorologiques et climatologiques de la DMN (**figure 6.1**) sont constitués actuellement de :

- **58 stations Météorologiques** localisés dans différents chefs-lieux de régions et de départements répondant aux normes de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et dont 54 sont fonctionnelles;
- **32 stations météorologiques automatiques** dont 06 sont fonctionnelles et opérationnelles ;
- **97 postes pluviométriques manuels opérationnels** implantés un peu partout et parfois pour des besoins agricoles dans des zones à accès difficile (**figure 6.1**).

En somme, la stratégie de modernisation du réseau météorologique national prévoit la construction des infrastructures et l'acquisition des équipements météorologiques ; ceci permettra au Cameroun d'avoir un réseau de stations des plus modernes et surtout répondant aux standards de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

Observations hydrométriques

Bien que quelques échelles limnimétriques aient été suivies au Cameroun durant les années 1930, les activités hydrométriques n'ont réellement commencé dans le pays qu'à la fin des années 1940. Elles ont été organisées, animées et contrôlées de 1947 à 1974 par l'Ex-ORSTOM (aujourd'hui IRD) avant d'être confiées à une Institution nationale. Le réseau hydrométrique national est passé de 73 stations à **80 stations** de nos jours.

Observations spatiales

Le Cameroun ne dispose pas officiellement d'un centre de réception des images satellitales, ni d'un centre d'observation. Toutefois, Le Global Forest Watch (GFW) sous structure dépendant de la World Resource Institute (WRI) utilise des images Landsat et autres fournies pour la cartographie forestière et de l'occupation du sol. Le GFW réalise également le programme national dans le domaine de la télédétection spatiale en partenariat avec les différents départements ministériels concernés, notamment le MINFOF, le MINEPDED, le MINRESI, l'Institut National de Cartographie, l'IRGM, les opérateurs privés et les universités. Ce programme permet de suivre : l'évolution des forêts, la désertification, la gestion des ressources naturelles, l'agriculture et l'occupation des sols, l'exploitation minière, la déforestation, etc.

Océanographie
La Mission d'Étude pour l'Aménagement de l'Océan (MEAO), créée par décret présidentiel N° 99 / 195 du 10 septembre 1999 s'occupe des observations et même de la recherche en océanographie.

Banques de données et gestion
En principe, l'Institut National des Statistiques (INS) placé sous la tutelle du MINEPAT, est chargé de collecter et stocker toutes les statistiques dans tous les domaines au Cameroun. Il publie un annuaire statistique national et même régional qui comporte des données dans tous mes domaines y compris le climat. Toutefois, la plupart des institutions et structures disposent de leur propre banque statistique et collaborent avec cet institut pour établir et publier des annuaires statistiques sur la base des données disponibles. Ainsi en est-il du MINADER, MINMIDT, MINEE, MINFOF, MINEPDED, MINT, etc.
L'évaluation du réseau d'observatoires existants au Cameroun indique des limites relatives aux stations climatologiques, hydrométriques, piézométriques et océanographiques. Une telle situation interpelle les directions nationales en charge du déploiement, de la maintenance, du suivi des équipements et de la collecte de données afin qu'elles fassent de leur mieux pour corriger les défaillances observées et renforcer les aptitudes latente pour la redynamisation des diverses formes de fonctionnement des observatoires.

TCN 6.2. : Recherche scientifique
Recherche et développement
La recherche au Cameroun s'est structurée de façon laborieuse avant la mise en place du MINRESI en 2004. Ainsi, la première structure de recherche fut l'Institut de recherche Camerounaise (IRCAM) créée en 1958 pour harmoniser l'action des différents instituts de recherche. Ensuite a suivi en 1965 l'Office National de la Recherche Scientifique et Technique (ONAREST) devenu opérationnel en 1974 seulement. Elle a été remplacée en 1979 par la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST). C'est en 1984 qu'est institué un Ministère de l'Enseignement Supérieur, de l'Informatique et de la Recherche Scientifique (MESIRES) qui éclate en 1992 en un ministère de l'enseignement supérieur (MINESUP) et un Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (MINREST). En 2004, il devient Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI).
Toutefois, *les relations entre les Instituts de recherche sous tutelle du MINRESI et les Universités sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP) souffrent des difficultés suivantes : (1) un mode de financement (insuffisant d'ailleurs) différent entre les Instituts qui sont attributaires des fonds publics sur la recherche et les Universités ; (2) un déséquilibre dû aux différences de statut entre chercheurs et enseignants chercheurs (3) Des dysfonctionnements dans l'accueil des stagiaires universitaires par les Instituts sous tutelle du MINRESI (4) des salaires insuffisants pour les deux corps*.
La recherche au Cameroun s'organise autour de treize (13) centres de recherche et formation publics, deux (02) privés et une douzaine (12) projetés sur l'étendue du territoire national. Tout en coordonnant ces différents centres, le MINRESI exerce une tutelle directe sur huit (08) agences et instituts dont : (1) l'Agence Nationale de Radio-protection (ANRP) créée en….(2) la Mission de promotion des matériels locaux (MIPROMALO) mis en place en 1990 ; (3) l'Institut de Recherches Médicales et d'Etudes des Plantes Médicinales (IMPM) créé en 1974 ; (4) L'Institut de Recherche Géologique et Minière (IRGM) issue du décret de 1979 ; (5) L'Institut national de cartographie (INC) créé par décret N° 92/049 du 24 mars 1992 ; (6) L'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) créé en 1996 ; (7) le Centre National de l'Education (CNE) et (08) le Comité National de Développement des Technologies (CNDT).
Les travaux de recherche dans le domaine du changement climatique, avec les volets vulnérabilité et adaptation, atténuation sont conduits par des institutions publiques et privées sous la tutelle ou non de certains départements ministériels (MINEE, MINRESI, MINEPDED, MINFOF, MINTRANSPORTS) et par les universités et les grandes écoles. La recherche scientifique dans le domaine de l'eau se fait généralement dans le cadre de travaux de thèses, de mémoires de masters et de fin d'études. Les thèmes traités concernent généralement les prévisions hydrométéorologiques, l'impact du changement climatique sur les ressources en eau, la recharge artificielle des nappes, la collecte des eaux pluviales, les barrages et la production hydroélectriques, la vulnérabilité à la pollution des ressources en eau, la protection des ressources en eau et des captages d'eau potable contre la pollution… En dehors des facultés universitaires, il existe un centre spécialisé logé à l'IRGM sous la tutelle du MINRESI ; c'est le CRECC.

Recherche en agriculture : Le MINADER à initier des programmes de recherche & développement agricole. Toutefois, des institutions spécialisées et centre de recherche suppléent à cette faiblesse. Il s'agit de l'IRAD, du CIRAD, de l'IITA et de la FAO.

Recherche en foresterie et aires protégées : les activités de recherche dans le domaine de la Forêt et des aires protégées au Cameroun sont coordonnées par le **Ministère des Forêts et de la Faune du Cameroun.** Il est suppléé par deux écoles de formation placées sous sa tutelle :il s'agit de **l'École Nationale des Eaux de Forêts (ENEF) de Mbalmayo**, créée en 1949, et qui forme les agents techniques, des techniciens et techniciens créée le 24 août 1970, pour la formation des spécialistes de la faune. En dehors de ces deux institutions, la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA) de l'Université de Dschang intervient dans le domaine de la forêt (Département de foresterie). Toutefois, des institutions privées interviennent également dans la recherche forestière et sur les aires protégées, notamment : le **CIFOR-ICRAF, l'UICN** et le **WWF.**

TCN 7. Éducation, formation, information et sensibilisation du public

Les pays en développement comme le Cameroun sont parmi les plus vulnérables aux impacts du changement climatique parce qu'ils ont moins de ressources pour s'adapter socialement, technologiquement et financièrement. Les secteurs du développement tels que l'agriculture, les ressources en eau, la santé et les infrastructures sont tous touchés par les impacts du changement climatique et, par conséquent, sur le développement durable, y compris la capacité de ces pays à atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) des Nations Unies d'ici 2015, chacun étant affecté par le changement climatique (ONU, 2007).

Le changement climatique est en fait une question transversale qui a un impact sur tous les secteurs de développement de l'économie et en particulier sur les secteurs sensibles au climat tels que l'agriculture, les ressources en eau, la santé humaine, les écosystèmes terrestres, la biodiversité et les zones côtières. Les connaissances sur les changements climatiques devraient donc être intégrées à tous les niveaux du système éducatif en utilisant des approches transversales et/ou d'autres stratégies qui garantiront l'acquisition de connaissances par les générations futures sur les effets croissants de ce phénomène sur l'environnement et sur l'humanité. Pour une intégration réussie, il sera impératif d'assurer l'enseignement de tous les aspects de la connaissance du changement climatique, y compris les causes, les types d'impacts, ainsi que les stratégies possibles d'atténuation et d'adaptation à ses impacts. Ainsi, un rapport PNUD-MINEPDED-PACC, produit en 2012, met l'accent sur l'intégration des aspects de l'adaptation au changement climatique dans le système éducatif du Cameroun. Toutefois, certains aspects de ces connaissances existent déjà dans les programmes des niveaux élémentaire, secondaire et supérieur, mais sous une forme dispersée, incomplète et informelle voire non officielle.

L'éducation est largement reconnue comme étant un facteur déterminant dans la lutte contre le changement climatique dans les principaux accords internationaux, tels que la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), l'Accord de Paris et les objectifs de développement durable (ODD). Est-ce aussi le cas pour les États, notamment africains ? La réalité est très variable d'une sous-région à une autre. En effet, de la SIL au CM2, les *enfants sont éduqués à la propreté, c'est-à-dire nettoyer son environnement, jeter les déchets dans la poubelle dans le cadre du cours intitulé 'Éducation à la citoyenneté'. En l'absence d'un manuel scolaire dédié à la protection de l'environnement ces pratiques sont inventées par les formateurs (trices) qui eux-mêmes ont besoin d'être renforcés (es). Au Secondaire, le MINESEC précise qu'en* géographie, dans les classes de 6ème et 5ème, il existe des modules tels que *« préservation de l'environnement » où les élèves sont éduqués à la protection de l'environnement, l'adaptation aux changements climatiques et l'adoption des comportements écologiques à savoir le reboisement, la protection des parcs et aires naturels, etc.* Cette éducation va crescendo et gagne en précision dans les classes supérieures, toujours sans un véritable manuel scolaire dédié.

L'enseignement supérieur a par contre développé des formations adéquates et dédiées au changement climatiques dans les filières scientifiques spécialisées et les filières techniques et ingénieuriales contrairement aux filières littéraires. Un tel constat a conduit à élaborer dans cette TCN un projet transversal de renforcement de capacités et d'élaboration des manuels dédiés aux questions de changement climatique du primaire au supérieur littéraire en passant par le secondaire pour un coût estimé à 173 000 000 de FCFA hormis le renforcement des capacités institutionnelles évaluées à 125 754 000 FCFA.

Aussi, l'objectif de ce projet est-il la sensibilisation des formateurs en milieu scolaire et académique sur les changements climatiques, afin qu'ils participent efficacement à la prise de conscience et à l'intégration de ce phénomène via l'adaptation dans la vie quotidienne des élèves et des citoyens d'aujourd'hui et de demain.

TCN 8. Les contraintes et les lacunes ; et les besoins financiers, techniques et des capacités connexes y compris une description du soutien nécessaire et reçu.

Au cours de la préparation de la TCN et du RBA, l'élaboration des chapitres sur la situation nationale et les dispositifs institutionnels, l'inventaire national des GES, les mesures d'atténuation et leurs effets, a été confrontée à un certain nombre de contraintes et lacunes auxquelles il faudra remédier afin d'améliorer la qualité des informations reportées. L'une des principales recommandations formulée à l'endroit de tous les pays qui ont ratifiés la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique fut l'obligation de mettre sur pied un canal au travers duquel les Parties notifient les mesures prises pour mettre en œuvre la Convention. Deux grandes articulations ont meublé ce chapitre.
La première présente les résultats de la phase diagnostique qui dresse l'état des lieux de la mise en œuvre de la convention eu égard aux circonstances nationales ; les contraintes et les lacunes persistantes limitant une mise en œuvre plus effective de la Convention. La seconde articulation met en relief l'évaluation des différents besoins techniques et financiers identifiés en vue de renforcer davantage la prise en compte du changement climatique dans les programmes sectoriels de développement.

TCN8.1. Contraintes et lacunes dans la mise en œuvre de la CCNUCC.

Malgré les avancées et les améliorations nettes constatées dans la mise en œuvre de la CCNUCC au Cameroun, il demeure urgent que des efforts supplémentaires et complémentaires soient fournis pour renforcer l'efficacité de cette mise en œuvre. Ce chapitre présente au préalable une analyse diagnostiqué destinée à donner une brève vue d'ensemble sur les actions entreprises par le Cameroun dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention ainsi que les contraintes et lacunes auxquels le pays fait face pour répondre plus pleinement à ses exigences au regard de la CCNUCC. Au chapitre des contraintes il se dégage des :

- Contraintes et lacunes liée aux études thématiques
- Lacunes et contraintes des études de la vulnérabilité
- Lacunes et contraintes des études d'inventaires des gaz à effet de serre
- Lacunes et contraintes des études sur l'atténuation.
- Lacunes et contraintes de la recherche et des observations systématiques
- Lacunes et contraintes du cadre institutionnel
- Lacunes et contraintes sur le développement et transfert des technologies propres
- Lacunes et contraintes sur éducation, formation et sensibilisation du public
- Lacunes et contraintes liées à l'intégration des préoccupations relatives au CC dans les programmes du développement durable.

TCN8.2. Besoins techniques, financiers.

Les besoins identifiées tournent autour des Besoins en ressources techniques Besoins en technologies, Besoins en ressources financières. Ce dernier volet montrent que les besoins du Cameroun en termes d'investissements nécessaires à consacrer aux actions d'adaptation sont évalués à 31 856 millions USD soit 15 928 milliards FCFA. Du côté de l'atténuation, les investissements nécessaires à consacrer aux actions d'atténuation pour atteindre l'objectif visé en 2030 sont évalués à 25 784,66 millions USD soit 12 785 milliards FCFA. Le **tableau 8.6 du texte principal** détaille ces besoins financiers en matière d'atténuation. **En outre, les besoins en éducation (tableau 7.5) renforcement des capacités (tableau 7.6) sont estimés respectivement à 173 000 000 & 125 754 000 FCFA (Cf. Tableau 7.5 & 7.6 dans le texte) soit 266154+193468 = 459 622US dollars.**

TCN8.3. Soutien financier reçu.

Différents partenaires techniques et financiers ont aidé le Cameroun a élaborer les documents qui lui permettant d'être à jour dans ses obligations avec la CCNUCC et la Communauté Internationale. Le soutien en moyens financiers reçus est évalué à plus de **29 241 474 US dollars. Les informations détaillées sont récapitulées dans le tableau 8.7** du texte principal conçu à cet effet.

TCN 9. Autres informations jugées pertinentes pour atteindre l'objectif de la convention

Ces informations sont centrées sur les engagements du Cameroun envers la Communauté internationale et en matière de développement durable et ses priorités.
En termes d'engagement, le Cameroun s'aligne aux obligations prévues par le cadre international, notamment Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) en 1992 qu'il a ratifiée en 1994. En termes d'engagements vis-à-vis de la CCNUCC, le Cameroun a présenté deux communications nationales avec des liens évidents : la communication nationale initiale (CNI) en 2005 lors de la COP 7 et la seconde communication nationale (SCN) en 2015 lors de la COP 21. Après le sommet du Johannesburg en Afrique du Sud sur « le développement durable » en 2002, le Ministère en charge de l'Environnement en collaboration avec les partenaires au développement ainsi que les ONG

et OSC, s'emploient à promouvoir au sein de la population les vertus et les valeurs ainsi que les avantages d'un développement durable pour chaque région, voire chaque communauté. Le plan national d'adaptation aux changements climatiques (PNACC) a été également élaboré en 2015. L'objectif du PNACC a est de considérer le changement climatique comme une opportunité de développement et qui rejoint la VISION 2035 (faire du Cameroun un pays émergeant). Dès lors, cela conduit à construire une société résiliente aux changements climatiques, garantissant les objectifs de développement durable et intégrant les priorités nationales et l'Accord de Paris sur le climat. Il faut y ajouter **La SND30** : A cet égard, la SND30 compte tenu du caractère transversal du développement durable, entraine nécessairement une prise en compte des stratégies sectorielles (eau et énergie, mines, agriculture, élevage et pêche, etc.) de leur mise en œuvre et de leurs déclinaisons régionales notamment à travers la décentralisation. La Stratégie nationale de développement à l'horizon 2030 (SND 30) vient en appui au Document de Stratégie pour la Croissance de l'emploi (DSCE-MINEPAT, 2009) qui a été conçu pour orienter le développement national et qui a soutenu la mise en place de la VISION 2035. La VISION 2035, adoptée en 2009, entend faire du Cameroun un pays émergeant à l'horizon 2035. Il en est de même du mécanisme REDD+.

Outre les communications nationales, **les priorités du Cameroun** dans la lutte contre les changements climatiques se résument en la maitrise des risques climatiques, la résilience des populations et des écosystèmes et la lutte contre la pauvreté (ODD oblige) afin de réduire les impacts des catastrophes climatiques sur les secteurs prioritaires que sont : *l'agriculture, l'énergie, la Foresterie, les ressources en eau, le littoral, la santé, etc.*
Par ailleurs, le Cameroun, du fait de son exposition, sa sensibilité et de sa faible capacité d'adaptation demeure très vulnérable aux changements climatiques. Au plan démographique, l'augmentation significative de la population (27 millions d'hbts) suscite de nombreux défis en termes de bien-être économique et social qui est grandement tributaire de la viabilité des principaux secteurs de développement. De plus, la population exposée annuellement aux aléas climatiques est passée de 320 000 (MINEPDED 2015) à environ 3 000 000 d'âmes (MINEPDED, 2021). Ces constats vont entraîner voire exacerber les défis existants, qu'ils soient d'ordres économiques et financiers, scientifiques ou technologiques… En effet, les conséquences de ces changements climatiques pourraient amoindrir les efforts du Cameroun à réduire la pauvreté, développer une économie forte diversifiée et compétitive, et renforcer l'unité nationale et la consolidation du processus démocratique ; et par conséquent nuire à l'objectif d'émergence de la « vision 2035 ».
En matière d'atténuation, la priorité est donnée à la mise en place et à la promotion des politiques et mesures qui concourent à l'atténuation des changements climatiques dans le domaine agricole et énergétique (i) verdissement (intensification, sédentarisation) de la politique agricole ; (ii) augmentation de l'offre énergétique et amélioration de l'efficacité énergétique; (iii) 25% d'énergie renouvelable dans le bouquet électrique à l'horizon 2035.

Il existe bien des programmes mis en place pour réaliser ces priorités. **Depuis 2017, le Cameroun a entrepris de mettre en œuvre les ODD.** , notamment le premier objectif de lutte contre la pauvreté et le second sur la sécurité alimentaire sérieusement affectés par les impacts des crises climatiques.
Les services de la **Direction Nationale de la Météorologie (DMN) et de l'ONACC se sont donnés pour mission de publier des bulletins** décadaires agrométéorologiques destinés aux agriculteurs ; Des bulletins décadaires d'assistance météorologique à l'élevage et des bulletins climatiques mensuels à l'usage des populations. Mieux, l'ONACC depuis 2018 a produits des rapports sur *Pluviométrie et température dans 07 régions du Cameroun en mettant l'accent sur l'analyse de l'évolution de ces paramètres de 1950 à 2015 et des projections jusqu'à l'horizon 2090 (ONACC, 2018a-b, 2019a-e).*

Rapport National sur le Climat et le Développement au Cameroun publié en 2022 par la Banque Mondiale. Dans ce rapport, l'accent est mis dans quatre domaines prioritaires et un cinquième domaine (gouvernance) qui est transversal : (1) l'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres ; (2) les villes ; (3) les infrastructures ; (4) le capital humain. Il y est reconnu que le Cameroun, comme d'autres nations africaines, en subit les conséquences du changement climatique. Les risques physiques liés au changement climatique et les impacts déjà élevés des dangers aigus et chroniques exposent le pays à de graves pertes économiques et de bien-être et menacent sa trajectoire de développement.

Plan National de contingence

La connaissance sommaire des risques naturels au Cameroun passe par le Plan National de Contingence (PNC) publié en 2011 et mis à jour en 2016. Ce dernier identifie l'ensemble des risques naturels (géologiques, climatiques et écologiques) ; sanitaires (épidémies, épizooties et intoxications alimentaires) et humains (technologiques et sociaux) sur l'ensemble du territoire national. C'est un plan

sectoriel d'une portée nationale qui vise à donner une visibilité et efficacité à la politique de protection civile. Pour répondre efficacement à la politique de la protection civique, le plan met en place les activités de gestion d'une crise qui obéissent à une stratégie classique articulée autour de trois axes à savoir avant, pendant et après.

Programme national de sensibilisation et d'éducation à l'environnement (PNSEE). Produit et adopté à l'issue d'un atelier organisé le 08 octobre 2014 à Yaoundé, ce document contient entre autres les plans d'actions sectoriels et régionaux par secteurs d'activités incluant des actions de sensibilisations, d'éducation, d'information et de formation sur les questions environnementales. De plus, l'atténuation des effets du changement climatique à travers l'éducation environnementale est une nécessité vitale.
En urbanisme durable, le programme ville sans bidonvilles initié par le Maroc en Afrique sera bientôt testé à Douala et Yaoundé. En effet, Une importante délégation de la Banque Mondiale en mission au Cameroun a été reçue hier mercredi 08 mai 2024 au Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain pour discuter d'un projet dont le but sera d'urbaniser les quartiers précaires des deux capitales du pays. Le FEICOM contribue aussi au Programme Gouvernemental de production de 10000 logements sociaux et 50000 parcelles aménagées d'ici 2035 en mettant en œuvre dans le cadre du partenariat avec le Crédit Foncier du Cameroun (CFC) et les Communes et Villes Unies du Cameroun (CVUC), le **Programme de Construction des Cités Municipales** (PCCM).

Le Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD). Les ressources de ce fonds créé en 2020 sont issues des amendes de transaction comme prévu par la loi-cadre relative à la gestion de l'environnement. Il s'agit des sommes recouvrées aux fins de remise en l'état des sites ; les frais d'examen des termes de références relatifs aux études d'impact environnemental et social et audits environnementaux ; les frais de visas techniques ; les frais de délivrance des manifestes de traçabilité des déchets ; les frais d'examen des dossiers de permis environnemental ; les contributions des donateurs internationaux ; les contributions volontaires ; les frais d'inspection et produit des amendes prévues par le régime de sécurité en matière de biotechnologie moderne au Cameroun ; les contributions des collectivités territoriales décentralisées et/ou des associations désireuses de promouvoir la protection de l'environnement et le développement durable, etc. En termes de dépenses, ce nouveau Fonds est destiné pour les contributions au financement de l'audit environnemental. Par ailleurs, indique la loi, le gouvernement se servira de ce compte d'affectation spéciale pour les appuis aux projets de développement durable ; les appuis à la recherche et à l'éducation environnementale ; les appuis aux programmes de promotion des technologies propres ; les appuis aux initiatives locales en matière de protection de l'environnement et de développement durable ; les appuis aux associations agréées engagées dans la protection de l'environnement qui mènent des actions significatives dans ce domaine et les appuis aux actions des départements ministériels dans le domaine de la gestion de l'environnement.

Introduction générale

Le Cameroun est un pays de l'Afrique Centrale et du Bassin du Congo qui bénéficie d'une position avantageuse unique au cœur de l'Afrique ce qui lui a valu le titre d'Afrique en miniature. C'est un pays d'environ 475 000km² qui présente la forme grossière d'un triangle équilatéral étiré sur plus 1500km du Sud au Nord (2-13°N) et plus de 800km d'Ouest en Est (9-16°E). Le Cameroun de par sa situation sa situation au-dessus du craton du Congo et son ouverture sur l'Atlantique occupe une position charnière morphologique particulière sur le continent africain, notamment avec au nord le bassin endoréique du Lac Tchad et le fossé de Doba, à l'ouest le fossé crétacé de la Bénoué, au Sud Est la cuvette du Congo, au Sud-Ouest la cuvette de Mamfe et le bassin côtier de Douala.

Au plan climatique, sa large extension en latitude lui vaut de passer d'une pluviométrie abondante bimodale (Centre et Sud) et monomodale (Sud-Ouest, Ouest et Littoral) avec 1700-2500 mm à une pluviométrie monomodale saisonnière sahélienne de 500-800 mm. La température elle-même varie d'un milieu à l'autre et se situe entre 20 et 35° avec une amplitude thermique allant de 3 à plus de 12° dans les régions septentrionales du pays.

Au plan biologique et écosystémique, le Cameroun, possède des écosystèmes très divers, avec une grande diversité des systèmes de production agro-pastorale. De la steppe dans l'Extrême Nord du Pays (en passant par la savane du Nord, la forêt dans l'Adamaoua, la végétation submontagnarde) au sud Cameroun forestier et aux mangroves du Littoral, le Cameroun possède presque tus les écosystèmes du monde tropical. Les forêts camerounaises abritent environ 40 % des espèces animales africaines identifiées et près de 3000 espèces de plantes. Cependant, avec un taux de déforestation élevé (9%) contre un taux de reboisement insignifiant (1%), la contribution de la déforestation aux changements climatiques et à la vulnérabilité des populations locales et autochtones est indéniable. Le réseau des aires protégées représente environ 20 % du territoire national et il est menacé en permanence par les activités anthropiques dont les exploitations forestières et minières, puis les unités agro-industrielles. Le Cameroun possède un massif forestier important qui est de plus en plus grignoté par les activités agropastorales ainsi que les projets miniers et structurants auxquels s'ajoute une croissance démographique importante.

La population camerounaise en 2021 est estimée à plus de 27 millions d'habitants[1] et la densité de population dans les dix régions du pays varie de 7 à 200 habitants / km² (densité moyenne 56hts/km²). Cette densité disparate constitue un déterminant majeur de la dégradation des terres arables et des paysages, dégradation hautement marquée dans la partie septentrionale et les hautes terres de l'Ouest. Or, la majorité de la population rurale du Cameroun est dépendante des moyens d'existence des activités agricoles et pastorales dans un contexte où la productivité des paysages et des terres est de moins en moins bonne, ce qui risque d'intensifier l'exode rural.

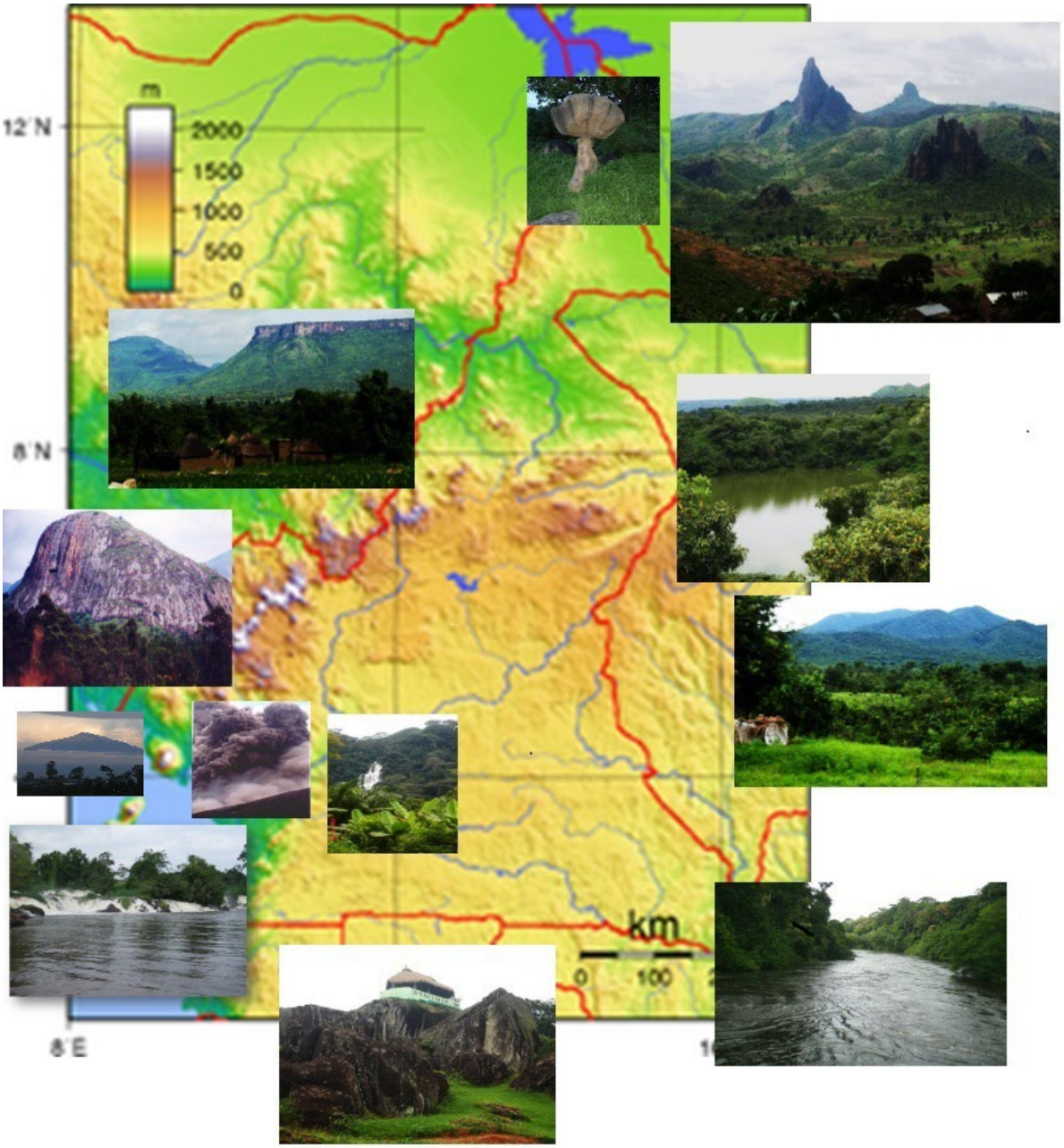
Avec la ratification de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) le 14 juin 1994, le Cameroun s'est engagé à honorer ses obligations figurant aux articles 4 et 12 du texte de cette Convention entre autre l'élaboration des communications nationales sur les changements climatiques, du PNACC et du rapport biennal actualisé. Ainsi, la Communication Nationale Initiale (CNI) a été présentée à la 7ème Conférence des Parties qui s'est tenue à Marrakech au Maroc en Novembre 2001. La seconde communication nationale a été élaboré en 2015 avec l'appui du FEM au même moment que le PNACC et la CPDN devenue CDN après les accords de Paris en 2015.

La présente troisième communication nationale constitue une synthèse de données et études scientifiques thématiques réalisées par plusieurs Experts nationaux sur les émissions des gaz à effet de serre (GES) et sur l'adaptation des secteurs clés de la vie nationale aux changements climatiques. L'ensemble de ces études ont été conduites suivant les directives du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat) et sous la supervision du point Focal CCNUCC du Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du développement Durable.

Comme le veut la dite convention, l'étude regroupe sept chapitres qui vont des circonstances nationales aux contraintes et lacunes en passant par les résultats des inventaires de gaz à effet de serre avec leurs mesures d'atténuation ainsi que les vulnérabilités et mesures d'adaptations dédiées.

[1] https://www.worldometers.info/world-population/cameroon-population/ du 20 mars 2021

Chapitre 1 : Circonstances nationales et arrangements institutionnels pertinents pour la préparation des communications nationales sur la base continue



Logé au fond du golfe de Guinée entre 2°-13°Nord, et 8°30'-16° 10'Est, le Cameroun fait la jonction entre l'Afrique centrale et l'Afrique occidentale. Sa situation géographique explique la variété de ses paysages, climats et populations qui lui valent l'appellation d'"Afrique en miniature". D'une superficie d'environ 475 000 km², le Cameroun est bordé au nord-ouest par le Nigeria (sur 1 720 km), au nord par le Tchad (1 122 km), à l'est par la République Centrafricaine (822 km), au sud par le Congo (520 km), le Gabon (298 km) et la Guinée équatoriale (183 km). Il dispose à l'ouest d'une ouverture d'environ 400 km de côte sur l'océan Atlantique.

1.1. Profil Topographique et hydrographique

1.1.1. Un relief très diversifié

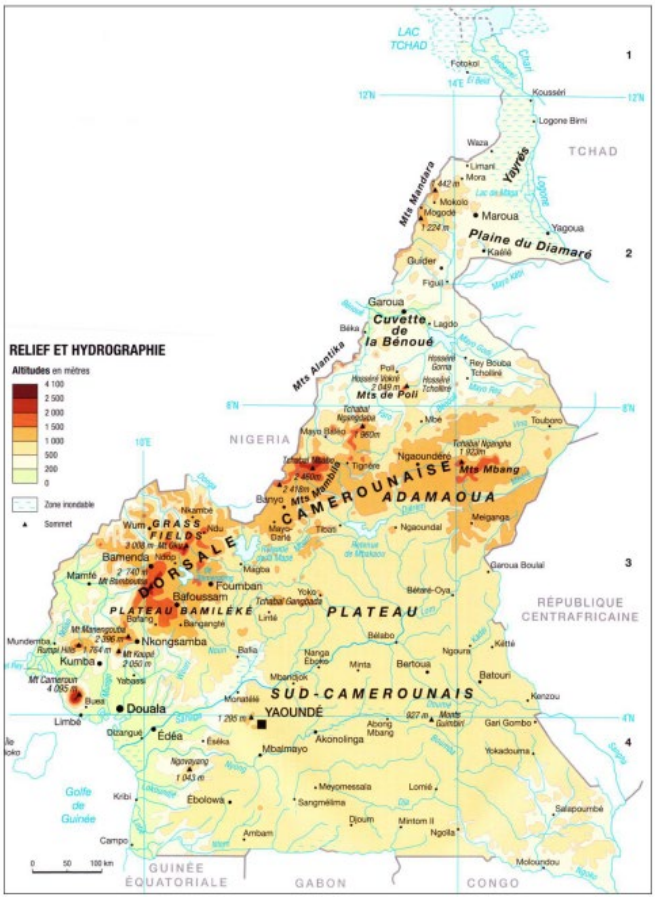
Le Cameroun est un territoire constitué à 63% de hautes terres et comptant trois grandes unités de relief.

Montagnes ou hautes terres

Le Cameroun, Afrique géographique et morphologique en miniature est doté de montagnes dont les Monts Oku, les monts Alantika, les monts Mandara, les monts Bamboutos, les monts Manengouba et le mont Cameroun pour ne citer que ceux-là. Le mont Cameroun (4100) constitue le 8ème sommet de tout le continent africain. Les hautes terres camerounaises se répartissent en plusieurs sous types: des montagnes blocs comme l'Adamaoua, des rebords de plateaux à caractère montagnard et des bourrelets marginaux liminaires du socle comme on l'observe dans tous les socles tropicaux. Ces hautes terres forment la dorsale Camerounaise qui est une ligne des plus hauts reliefs du pays (**figure 1.1**).

Le mont Cameroun représenté le plus haut sommet d'Afrique Centrale s'allonge sur plus de 70km du nord au Sud et 35km d'est en ouest. Situé en bordure de l'océan atlantique dans la zone côtière, il porte un relief diversifié et il est recouvert d'épanchements basaltiques sur des épaisseurs considérables. C'est un volcan bouclier encore en activité.

Le mont Oku (3011) est un autre stratovolcan qui se trouve dans la région du Nord-Ouest sur la crête volcanique de Ndu. Le champ volcanique d'Oku contient de nombreux petits cônes de scories basaltiques, cratères et maars, y compris les lacs Oku et Nyos.


RELIEF ET HYDROGRAPHIE
Altitudes en mètres
4 100
2 500
2 000
1 500
1 000
500
200
0
Zone inondable
Sommet
LAC TCHAD
TCHAD
NIGERIA
CAMEROUNAISE
DORSALE
ADAMAOUA
PLATEAU BAMILÉKÉ
PLATEAU
SUD-CAMEROUNAIS
RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
GUINÉE ÉQUATORIALE
GABON
CONGO
Golfe de Guinée
Mts Mandara
Mts Alantika
Mts de Poli
Mts Mbang
Cuvette de la Bénoué
Plaine du Diamaré
Yayres
Maroua
Garoua
YAOUNDÉ
Douala
Foumban
Bafoussam
Nkongsamba
Bamenda
Kumba
Mt Cameroun
Ngaoundéré
Meiganga
Batouri
Kousséri
Logone Birni
Yagoua
Guider
Figuil
Mokolo
Mora
Limani
Waza
Fotokol
Touboro
Mbé
Tignère
Ngaoundal
Garoua Boulaï
Bétaré-Oya
Kenzou
Gari Gombo
Yokadouma
Abong Mbang
Akonolinga
Mbalmayo
Sangmélima
Meyomessala
Lomié
Salapoumbé
Ebolowa
Kribi
Campo
Ambam
Ngoila
Mintom II
Djoum
Mouloundou
Edéa
Eséka
Limbé
Kumba
Mamfé
Wum
Nkambé
Ndu
Nkongsamba
Bafang
Bangangté
Bafoussam
Foumban
Magba
Banyo
Tibati
Meiganga
Ngaoundéré
Tignère
Mbé
Touboro
Yoko
Tchabal Gangdaba
Lamé
Bélabo
Ngoura
Batouri
Kentzou
Bertoua
Mbang
Mbaroumba
Mintom
Nanga Eboko
Batchingou
Mbandjock
Monatélé
Ngambé
Ndikiniméki
Yabassi
Bonabéri
Douala
Limbé
Idenau
Tiko
Victoria
Mundemba
Rumpi Hills
Mt Kupe
Mt Manengouba
Mt Nlonako
Mt Bamboutos
Mt Oku
Kumbo
Nkambé
Wum
Ndu
Bamenda
Mamfé
Ekondo-Titi
Akwaya
Mamfé
Ossidinge
Mt Cameroun
Buea
Tombel
Kumba
Mundemba
Idenau
Victoria
Tiko
Limbé
Douala
Edéa
Eséka
Mbalmayo
Akonolinga
Abong Mbang
Sangmélima
Ebolowa
Kribi
Campo
Ambam
Ngoila
Mintom II
Djoum
Mouloundou
Meyomessala
Lomié
Salapoumbé
Yokadouma
Gari Gombo
Batouri
Kentzou
Bertoua
Mbang
Mbaroumba
Mintom
Nanga Eboko
Batchingou
Mbandjock
Monatélé
Ngambé
Ndikiniméki
Yabassi
Bonabéri
Bélabo
Ngoura
Kélété
Bétaré-Oya
Garoua Boulaï
Meiganga
Ngaoundéré
Tignère
Mbé
Touboro
Yoko
Tchabal Gangdaba
Lamé
Tibati
Banyo
Tibati
Mayo-Darlé
Mayo-Baléo
Tchabal Mbabo
Tchabal Ngaoundaba
Tchabal Ngaoundéré
Poli
Rey Bouba
Tcholliré
Hosséré Vokré
Hosséré Tcholliré
Hosséré Gorna
Figuil
Guider
Kaélé
Yagoua
Maroua
Mokolo
Mogodé
Waza
Limani
Mora
Kousséri
Logone Birni
Fotokol
Lagdo
Béka
Garoua
Cuvette de la Bénoué
Plaine du Diamaré
Yayres
Mts Mandara
Mts Alantika
Mts de Poli
Mts Mbang
Mts Mambilla
Mt Oku
Mt Nlonako
Mt Bamboutos
Mt Manengouba
Mt Kupe
Mt Cameroun
Rumpi Hills
Mundemba
Idenau
Victoria
Tiko
Limbé
Douala
Edéa
Eséka
Mbalmayo
Akonolinga
Abong Mbang
Sangmélima
Ebolowa
Kribi
Campo
Ambam
Ngoila
Mintom II
Djoum
Mouloundou
Meyomessala
Lomié
Salapoumbé
Yokadouma
Gari Gombo
Batouri
Kentzou
Bertoua
Mbang
Mbaroumba
Mintom
Nanga Eboko
Batchingou
Mbandjock
Monatélé
Ngambé
Ndikiniméki
Yabassi
Bonabéri
Bélabo
Ngoura
Kélété
Bétaré-Oya
Garoua Boulaï
Meiganga
Ngaoundéré
Tignère
Mbé
Touboro
Yoko
Tchabal Gangdaba
Lamé
Tibati
Banyo

Plateaux

Les plateaux constituent la seconde unité topographique du Cameroun occupent la majeure partie du territoire Camerounais (plus de 80%) et se situent à des altitudes moyennes variables allant de 500 à 2000 m d'altitude. On peut distinguer du Nord vers le Sud :

- Le plateau de l'Adamaoua (1 000 à 1 500 m) constitue une charnière de transition entre le bloc méridional et le bloc septentrional Camerounais. Transition également entre les régions agroécologiques soudano sahélienne d'une part et celles forestières et montagnardes (hauts plateaux) d'autre part. le massif de l'Adamaoua descend en pente douce vers la vallée de la Sanaga, au sud, et s'effondre brusquement au nord sur le bassin de la Bénoué. La plupart des fleuves qui arrosent et traversent le Cameroun prennent naissance dans l'Adamaoua. L'Adamaoua est hérissé de grands massifs dont les plus importants sont le Tchabal Mbabo (2460m) et les monts Gotels (2418m).

- Les hauts plateaux de l'Ouest dénommées aussi hautes terres de l'ouest se raccordent au plateau central par une vaste zone d'anciens volcans où culminent des massifs volcaniques importants : monts Bamboutos (2740), Manengouba (2396). Les hauts plateaux comprennent trois entités : le plateau Bamiléké, le plateau Bamoun et le plateau des Grassfields (Bamenda)

- Le plateau sud Camerounais qui est le plus vaste et le plus étendu (600km d'Est en Ouest). Ce plateau qui est central à tout le Cameroun a une altitude variant de 500m Bafia à 700m Yaoundé. Il s'hérisse par endroits et notamment autour de Yaoundé d'une multitude de colline de 850-1200m d'altitude.

Plaines

Troisième élément de la diversité topographique du Cameroun, les plaines s'étendent sur de vastes portions du territoire notamment le long du littoral atlantique (plaines côtières) ou à l'intérieur du Pays en allant vers le Nord (plaines de la Bénoué du Tchad).

- La région littorale (0-200m), large d'une centaine de kilomètres au nord, se rétrécit vers le sud pour former une côte basse et sablonneuse présentant une échancrure profonde, la baie de Douala. Au sud de cette ville, la côte est le domaine des palétuviers (estuaire du Wouri) et, plus au sud, elle se caractérise par de belles plages.

- Les basses terres et cuvettes du Nord-Cameroun (250-450m) constituent une vaste région de plaine et de savane comprenant la cuvette de la Bénoué (plaine de Garoua) qui butte sur les monts Alantika à l'Ouest, puis la plaine du Diamaré ourlée au nord-ouest par des montagnes de type volcanique (les monts Mandara), fait progressivement place, en direction du nord-est, à la dépression du lac Tchad.

1.1.2. Un réseau hydrographique ramifié

La richesse hydrographique du Cameroun est en phase avec la diversité du relief (Olivry, 1986). Le Cameroun via son réseau hydrographique ramifié (**figure 1.2**) conforte sa position d'Afrique en miniature. Le réseau hydrographique camerounais se répartit dans 4 grands bassins africains dont les trois premiers (avec traités) que le Cameroun partage avec les pays limitrophes.

Le Bassin du Niger qui collecte les eaux du sous bassin de la Bénoué et de la Cross River, avec 88100km² soit 4,17%. Il est drainé par la Bénoué qui collecte les eaux des Mandara et des Alantika, situés au nord de l'Adamaoua et est grossi essentiellement par la Faro et le Mayo Kébi (IRD, 1999).

Le Bassin du Congo qui ramasse les écoulements de toute la partie Sud Est du Cameroun, avec 85300km² soit 2,31%. Il comprend deux principaux cours d'eau : la Kadéi qui est grossi de la Doumé et de la Boumbé et qui rejoint la Mambéré pour former la Sangha en territoire centrafricain ; la Ngoko qui s'associe à la Boumba pour confluer avec la Sangha en territoire congolais

Le Bassin du Tchad qui reçoit les eaux du Logone et de toute la région de l'Extrême Nord avec 46800km² soit 1,96%. Le Logone en est le fleuve principal. Il prend sa source dans le nord-est de l'Adamaoua, du Mbéré et de la Vina. Alors qu'une partie de ces eaux se déverse dans la Bénoué, une autre submerge les Yaérés dont la vidange est assurée par l'El Beid et le Serbewel.,

Le Bassin Atlantique est constitué des seuls fleuves du Cameroun qui terminent leur course dans l'Océan Atlantique (Sigha-Nkamdjou et *al,* 1998 ; Lienou et *al,* 2008) alors que l'exutoire des trois premiers

bassins se trouve dans les pays voisins (Tchindjang, 2012). Il est caractérisé par deux sous bassins : (1) Celui de la Sanaga (920km de long) et ses affluents fleuve Sanaga et ses affluents Djérem, Lom et Pangar, Mbam, Noun, Le fleuve Sanaga est le plus important du Cameroun avec 920km de longueur et un bassin de près de 140 000km². La Sanaga prend sa source au sud du plateau de l'Adamaoua où elle est grossie par le Djérem, le Meng, la Vina et le Lom. Elle collecte aussi de l'ouest, les eaux du Mbam et de ses affluents que sont le Noun et le Kim. Son débit moyen est de 2072m3/s, mais peut atteindre 7550m3 en période de crue et s'abaisser jusqu'à 473m3 en période d'étiage. (2) celui des fleuves côtiers avec les cours d'eau suivants : Cross River, Mungo, Wouri, Dibamba, Nyong, Lokoundjé , Kienké, Lobé et Ntem.

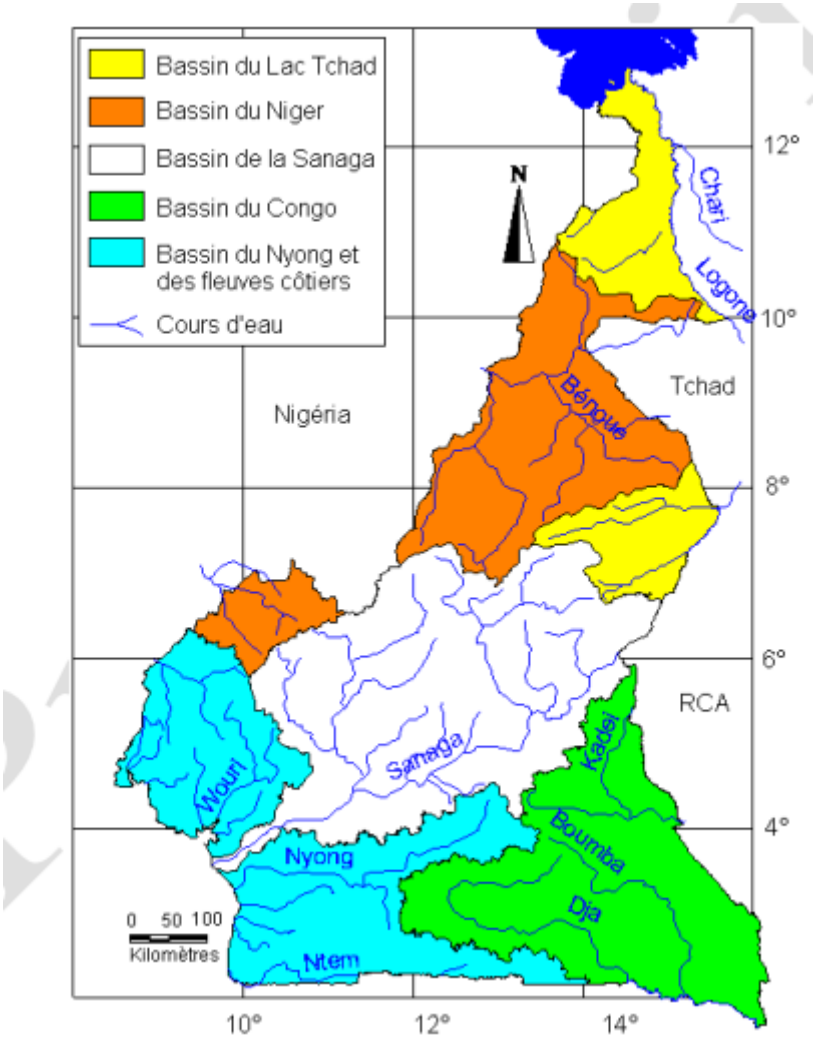


Figure 1.2 : Réseau Hydrographique du Cameroun (Source, Olivry, 1986)

La répartition et le régime des fleuves et rivières subissent l'influence du climat. Les principaux fleuves sont à l'image des traits physiques du pays. On peut distinguer quatre principaux régimes hydrologiques :

⇒ le régime équatorial classique (à quatre saisons), qui connaît des périodes de hautes et de basses eaux respectivement pendant les saisons humides et sèches ;
⇒ le régime camerounais (à deux saisons), marqué par une période d'étiage entre novembre-mars et une période de crues entre mars-octobre, avec un maximum en septembre ;
⇒ le régime tropical est caractérisé par un débit très contrasté entre les saisons. Il est constitué par des cours d'eaux saisonniers encore appelé Mayos, qui s'assèchent quasiment en saison sèche ;
⇒ le régime mixte, caractérise essentiellement le bassin Atlantique et particulièrement le bassin versant de la Sanaga, qui se trouve à cheval entre les domaines tropical et équatorial.

Presque tous ces cours d'eau sont coupés par des chutes et des rapides qui servent à de nombreux usages (navigation, irrigation, production d'hydroélectricité, tourisme, etc.).

1.2. Profil climatique et biogéographique

1.2.1. Un climat contrasté

Le Cameroun est situé dans la zone intertropicale avec deux grands types de climats, équatorial et tropical influencés par l'altitude et la mousson. Les températures annuelles varient de 20°C à 28°C et augmentent du sud vers le nord. Le pays possède une saison principale des pluies. Les précipitations varient avec la proximité de la mer, l'altitude et la latitude, ainsi elles diminuent de la mer (7500mm) vers l'intérieur 2500mm et du Sud (2000mm) vers le Nord (550mm). Le **tableau 1.1** situe la distribution de la pluviométrie et des températures en fonction de l'altitude.

Tableau 1.1: répartition de la température et de la pluviométrie en fonction de l'altitude au Cameroun

Noms régions	% superficie totale du Pays	Altitude en mètres	température moyenne annuelle en °	Pluie moyenne annuelle (mm)
Basses plaines et cuvettes septentrionales	21,53	300-900m	28	500-800
Plateau de l'Adamaoua	13,67	1200-1800	25	1200-1500
Hautes terres de l'Ouest	6,69	800-3000	22-25	1300-2500
Plateau sud camerounais	48,31	650-900	24-26	1500-1800
Littoral et plaines côtières	9,79	15-300	25-27	3000-9000
Mont Cameroun	0,01	800-4090	15-24	2000-3000

Le climat contrasté du Cameroun se subdivise en deux grands domaines climatiques : le domaine équatorial et subéquatorial, au sud, et les domaines tropicaux au nord, tous deux comportant des nuances liées aux reliefs (hautes terres) ou à la mer.

Domaine équatorial.
Il est caractérisé par des précipitations abondantes (plus de 2000 mm de précipitations par an) et surtout par une saison sèche moins marquée et où il pleut moins (décembre-janvier). L'atmosphère est humide toute l'année : l'humidité relative est constamment proche du point de saturation, et l'insolation est réduite (moins de 2000h/an). La température varie peu (entre 25 et 35°); l'amplitude thermique, diurne comme annuelle, est faible. Ce climat comporte de nombreuses nuances, classées différemment suivant les études, mais qui toutes, sont fonction du relief et de la proximité de la côte atlantique. La plaine côtière autour de Douala connaît un climat dit "hyperhumide", avec absence totale de saison sèche ; au pied du Mont Cameroun, les précipitations connaissent des records : plus de 8500 mm annuels à Debunscha et Idenau. Le climat équatorial des hautes terres de l'Ouest est à "faciès montagnard" (le relief crée de fortes variations pluviométriques, et abaisse les températures). Les plateaux sud-camerounais, et le sud de la plaine côtière connaissent le climat dit de type guinéen (**figure 1.3**), qui caractérise la forêt du bassin du Congo.

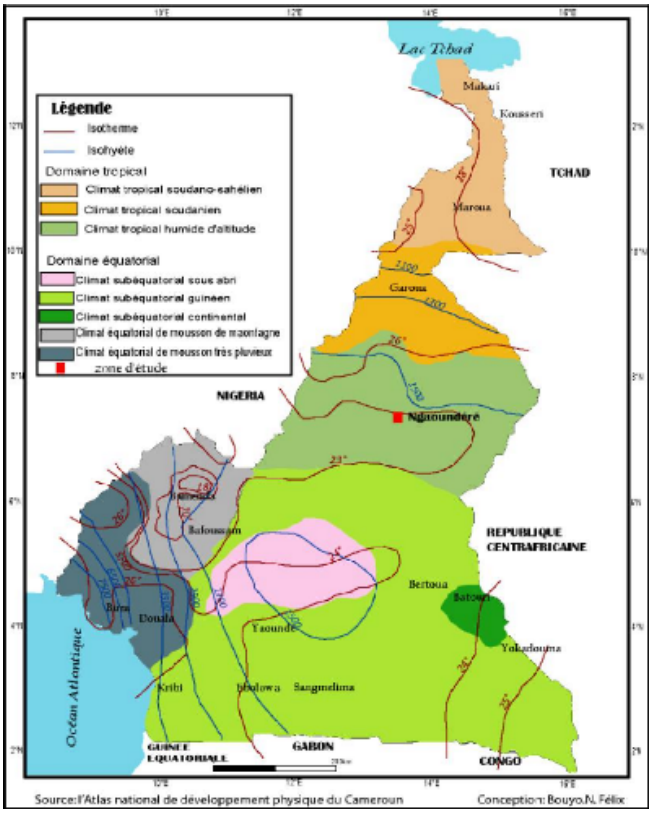


Figure *1.3* : Le climat du Cameroun

Le type équatorial ainsi caractérisé comprend 2 nuances :

⇒ le type guinéen : il règne sur une partie de la côte et sur le plateau Sud-camerounais et il compte 4 saisons bien tranchées ;

⇒ le type Camerounien : il règne au voisinage du Mt Cameroun et s'étend jusqu'à l'embouchure de la Sanaga englobant les hauts plateaux de l'ouest. Sa particularité est la surabondance des pluies qui tombent en une seule saison annuelle de 9 mois.

Domaine tropical.

Du sud au nord, en fonction de la latitude, avec des modulations dues au relief, le climat tropical est de trois types très différents : la pluviométrie s'abaisse, la durée de la saison sèche augmente, de même que l'amplitude thermique diurne et annuelle:

⇒ Un climat tropical humide d'altitude, autour du massif de l'Adamaoua et centré sur Ngaoundéré (**figure 1.3**). La pluviométrie est abondante, de l'ordre de 1500 mm par an, mais, la saison sèche est marquée (d'octobre à janvier à Ngaoundéré) et la température est modérée toute l'année (aux alentours de 20-22°).

⇒ Un climat tropical soudanien, autour de la cuvette de la Bénoué. Les températures sont élevées; les pluies restent abondantes (1000 mm de cumul annuel à Garoua), mais la saison sèche s'allonge (6 mois dans la même station). Les précipitations se font beaucoup plus irrégulières (tornades violentes et brèves, effets des vents desséchants comme l'harmattan).

⇒ Un climat tropical soudano-sahélien, au Nord. Les températures sont élevées, mais, avec une grande irrégularité des pluies; la durée de la saison sèche (8 mois à Maroua) est supérieure à celle des pluies (800mm).

⇒ Enfin, les basses terres septentrionales de la cuvette de la Bénoué (climat soudanien) vers le Tchad (climat sahélien) s'illustrent par la sécheresse qui augmente progressivement du Sud vers le Nord au point.

Pour ce qui est des milieux spécifiques, on peut relever les aspects suivants:

⇒ sur la côte littorale, un climat côtier camerounien à deux saisons sous l'influence de la mousson avec des pluies atteignant 10 000 mm à Debunscha. La moyenne annuelle se situe entre 3000mm à 5000mm ;

⇒ le plateau Sud Camerounais est une vaste unité morphologique marquée par un climat équatorial à subéquatorial à 4 saisons, deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses. La pluviométrie annuelle est comprise entre 1500 et 1800mm. A Yaoundé, le climat sub-équatorial est légèrement tempéré par l'altitude, quoique faible (750 m) ;

⇒ les hautes terres de l'Ouest s'illustrent avec une topographie d'oppidum par leur climat montagnard très pluvieux, mais somme toute frais et humide Le total pluviométrique se situe entre 2000 et 3000mm en moyenne. Le plateau de l'Adamaoua, en dépit de sa position en altitude s'illustre par un climat frais et pluvieux (1200-1500mm en moyenne) avec près de 05 mois secs.

1.2.2. Végétation et biodiversité

La position géographique particulière du Cameroun en Afrique lui confère une gamme remarquable de bioclimats et de paysages, allant de l'humide au sahélien (**figure 1.4**). Il en découle une grande diversité bioécologique. La riche diversité biologique des forêts camerounaises présente un intérêt socio-économique vital et un rôle environnemental de premier plan, notamment en matière de conservation. Il existe ainsi de nombreuses potentialités végétales et animales, génétiques et écotouristiques (richesse écosystémique). En termes de diversité biologique, le Cameroun se situe au 5^{e} rang des pays africains les plus riches en diversité biologique. Ses forêts abritent 40% des espèces animales africaines, soit 48 % des espèces de mammifères du continent, au moins 54 % des espèces aviaires, 50 % des espèces d'amphibiens connues sur le continent, 30 à 75 % des espèces de reptiles, 42 % de toutes les espèces de papillons africains répertoriés, et au moins 21 % des ressources halieutiques.

La végétation camerounaise présente un condensé de celle de toute l'Afrique tropicale, soit un ensemble d'environ 8000 espèces, 1800 genres, et 230 familles. Letouzey (1985) a recensé six principaux domaines qui vont du congolais au sahélien, en passant par les formations Congo-guinéennes, côtières, soudaniennes et d'altitude. On y retrouve une végétation obéissant à la zonalité climatique tout comme de formations spécifiques aux zones de montagnes et aux littoraux. Pour ce qui est des formations végétales zonales, les deux grands domaines climatiques du pays, montrent chacune une végétation caractéristique du milieu naturel.

La savane en milieu tropical est : arbustive et arborée sur le plateau de l'Adamaoua ; boisée autour de la cuvette du fleuve Bénoué ; steppique et prairiale dans le bassin du Tchad et la vallée du Logone (yaérés).

La végétation dominante du domaine équatorial est la forêt dense. C'est une forêt ombrophile sur le plateau Sud-camerounais et les basses terres côtières (forêt atlantique littorale). La destruction de la forêt dense par le feu, l'exploitation du bois et les défrichements laisse place à une forêt secondaire. On y trouve aussi des galeries forestières le long des cours d'eau.

Pour ce qui est des formations non zonales, dans les milieux de montagnes et collines s'épanouissent une forêt montagnarde et une prairie afro-subalpine sur les monts Cameroun et Oku au-dessus de 2800m. Ces formations d'altitude sont liées au volcanisme et les prairies tiennent lieu d'aires de pâturage. Il en est de même des Hautes Terres de l'Ouest qui portent des reliques de forêts submontagnardes et montagnardes.

Le littoral atlantique regorge de paysages de mangroves (environ 2500km^{2}) qui constituent un énorme potentiel d'évapotranspiration. Ces forêts de mangrove sont également très attaquées par les activités humaines (pêcheries) et par l'érosion côtière. L'humidité relative moyenne annuelle y dépasse presque partout 50% même au cœur de la saison sèche et les amplitudes thermiques annuelles sont inférieures à 2°C.

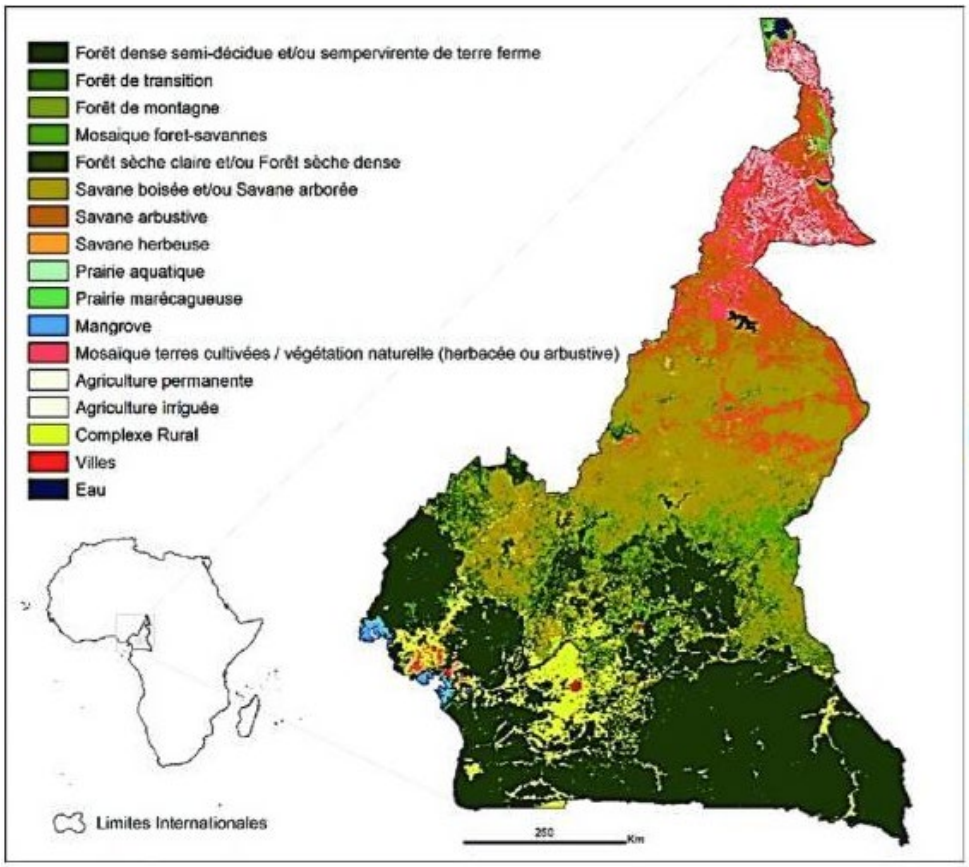


***Figure 1.4 la végétation du Cameroun*[2]**

1.3. Profil géologique et pédologique

1.3.1. Synthèse de la géologie du Cameroun

La plupart des études géologiques s'accordent à subdiviser le Cameroun en plusieurs grands domaines géologiques partant du craton du Congo jusqu'au Lac Tchad. Ainsi, d'après Ndjigui, (2012), cinq grands ensembles lithologiques ont été inventoriés au Cameroun. Ainsi, on distingue de l'océan atlantique vers le lac Tchad (**figure 1.5**) :

⇒ au Sud-Ouest, les formations sédimentaires de la plaine côtière datées du Crétacé à l'Actuel ;
⇒ au Sud, la bordure septentrionale du craton du Congo épargnée par la réactivation panafricaine et stabilisée depuis 2,9 Ga (Tchameni et *al*, 2004) ;
⇒ au centre du pays, la chaîne panafricaine nord-équatoriale mise en place il y a 600 millions d'années (Lasserre et Soba, 1976 ; Nzenti et *al*, 2001 ; Toteu et *al*, 2006) ;
⇒ du SW au NE, la ligne volcanique du Cameroun ;
⇒ les formations de Mangbei-Hoye dans le Nord Cameroun qui constituent des dépôts rattachés au Dévono-Ordovicien (Bessoles et Lasserre, 1977 ; Ndjeng, 1992).

[2] Source : https://www.limko.cm/gis-geomatics/2021/03/la-carte-phytogeographique-du-cameroun-de-rene-letouzey-en-telechargement/

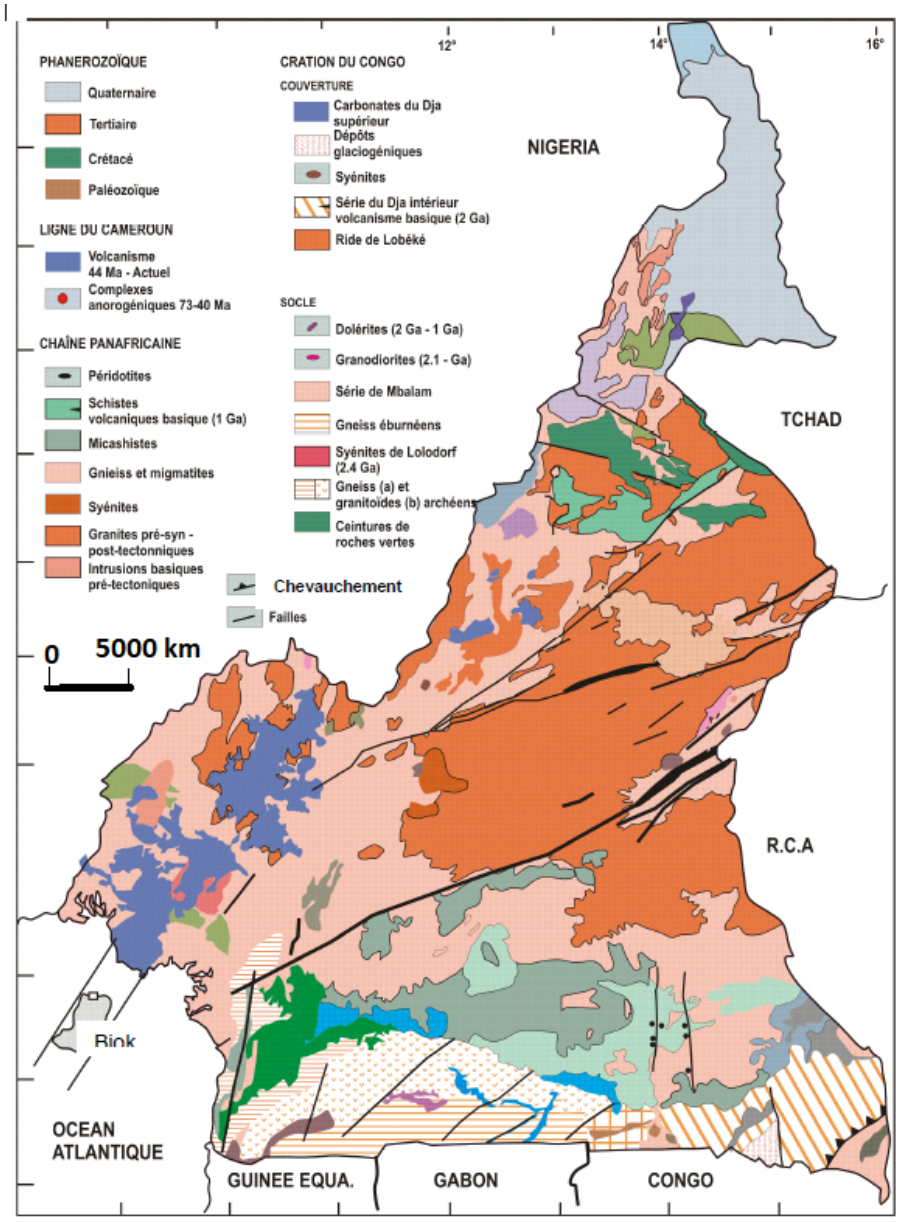


Figure *1.5* Esquisse de la géologie du Cameroun (Source : Vicat, 1998 et Ndjigui, 2012 :40).

Par ailleurs, Toutes les données présentées dans cette partie proviennent de la synthèse faite par Vicat (1998) et Ndjigui (2012).

Bordure septentrionale du craton du Congo

Elle est représentée par le groupe du Ntem et sa couverture protérozoïque (Vicat, 1998). Le groupe du Ntem comprend, d'Ouest en Est, les unités du Nyong, du Ntem et de l'Ayina (**figure 1.5**). Des ceintures de roches vertes ont été inventoriées dans les trois unités. Les formations de couverture sont composées, d'Est en Ouest, de la série du Dja supérieur, la série du Dja inférieur, le complexe tillique et de la ride de Lobéké.

Chaîne panafricaine ou zone mobile

La portion camerounaise de la chaîne panafricaine constitue la plus grande partie des affleurements au Cameroun et appartient à la chaîne panafricaine des Oubanguides qui borde le craton du Congo (Vicat, 1998). Le contexte géodynamique est celui d'une chaîne de collision entre le craton du Congo au Sud et le domaine cratonique nord, de l'Adamaoua-Yadé (Tchameni et *al*, 2006). Le craton se prolonge en profondeur sur plus d'une centaine de kilomètres sous la nappe de Yaoundé (Boukéké, 1994). La limite actuelle de la nappe est une limite d'érosion et au Panafricain, la nappe recouvrait largement le craton vers le Sud (Maurizot et *al*, 1986). Deux grandes zones de cisaillements mylonitiques dextres, la faille de la Sanaga (Dumont, 1986) et le cisaillement centre camerounais, traversent le Cameroun du Nord-Est

au Sud-Ouest (Vicat, 1998). On rencontre dans cette chaîne panafricaine des schistes, des micaschistes, des gneiss, des migmatites et des granites. Les formations impliquées dans la chaîne sont des méta-volcanosédiments déposés au Néoprotérozoïque dans les bassins ou des rifts intracontinentaux ouverts au sein du socle antérieur stabilisé à l'Eburnéen (Vicat, 1998). Quelques rares reliques du socle éburnéen subsistent d'ailleurs dans la région de Poli (Penaye, 1988) et au Nord-Est de Yaoundé (Lasserre et Soba, 1979). La chaîne panafricaine au Cameroun est subdivisée en trois domaines : un domaine continental ancien ou domaine sud, un domaine continental intermédiaire ou domaine centre-camerounais et une zone d'accrétion ou domaine nord (Nzenti, 1994 ; Nzenti et *al*, 2001).

Domaine nord-camerounais

C'est une vaste région géologique qui va de Poli à l'Extrême-Nord du Cameroun. Elle est constituée de granites, métasédiments, métavolcanites, métadiorites, métagranodiorites et correspond à un important domaine d'accrétion, même si l'on y signale la présence de reliques d'âge éburnéen (Toteu, 1988 ; Penaye, 1988). Le cadre tectonique pourrait être celui d'un domaine de convergence de plaques (Toteu, 1988 ; Njel, 1988) localisé au Nord du domaine cratonique de l'Adamaoua-Yadé (Vicat, 1998).

Domaine centre camerounais

Il apparaît dans les régions de l'Adamaoua et du Mbam (Nzenti, 1994 ; Nzenti et *al.*,1999). L'Adamaoua est un domaine complexe constitué de sédiments métamorphiques d'intensité variable et d'âge panafricain, et de nombreux granites panafricains mais aussi d'anciennes granulites d'âge protérozoïque inférieur (2,1 Ga) (Lasserre et Soba, 1976 ; Penaye, 1988 ; Nzenti et *al.*, 2001). On peut aussi y ajouter la série de Lom qui est un ensemble de métasédiments épi- à mésozonaux constitué de schistes volcano-sédimentaires et graphiteux, de quartzites et de micaschistes (Vicat, 1998).

Domaine sud-camerounais

Il correspond aux séries intermédiaires (Nzenti, 1987 ; Nzenti, 1994 ; Vicat, 1998). On y distingue les séries d'Ayos-Mbalmayo-Bengbis, de Yokadouma et de Yaoundé.

⇒ La série d'Ayos-Mbalmayo-Bengbis est composée de schistes et de quartzites recristallisés dans les conditions du faciès schiste vert (Vicat, 1998). Le cadre géodynamique est celui d'un bassin intracontinental (Vicat, 1998).

⇒ La série de Yokadouma est polymétamorphique et constituée de granites, d'orthogneiss, de paragneiss à amphibole et grenat, et d'amphibolites. La semelle de la série comprend des mylonites et d'ultramylonites (Moloto-a-Kenguemba, 2002). Le cadre géodynamique est celui d'un rift continental. Cette série constitue une écaille à la base de la nappe de Yaoundé.

⇒ La série de Yaoundé comprend des micaschistes à deux micas, grenat, disthène, staurotide, des quartzites micacés, des gneiss à deux micas et des migmatites. Les migmatites ne sont importantes qu'au Sud de la faille de la Sanaga. Les gneiss et les migmatites qui se suivent depuis la région de Yaoundé jusqu'au Nord Cameroun constituent l'essentiel des formations. La série de Yaoundé a recristallisé dans les conditions de température et de pression du faciès granulite et localement amphibolite (Vicat, 1998).

Ligne volcanique du Cameroun

Elle est définie par un alignement de complexes plutoniques (67-39 Ma) et d'édifices volcaniques (42 Ma à l'Actuel) qui s'allongent selon une direction N30°E depuis l'île de Pagalù dans l'océan Atlantique jusqu'au lac Tchad (Gèze, 1941 ; Tchoua, 1974 ; Fitton, 1987 ; Déruelle et *al*, 1991 ; Lee, 1994). Le seul volcan encore en activité est le Mont Cameroun dont les récentes éruptions remontent à mars-avril 1999 et à juin 2000 (Déruelle et *al*, 2000 ; Bardintzeff et *al*, 2001 ; Tchindjang, 2012).

Bassins sédimentaires

Ils regroupent les dépôts paléozoïques et les bassins crétacés. **Les dépôts paléozoïques** concernent surtout le Nord Cameroun. Ainsi, la formation volcano-détritique de Mangbei-Hoye, de faible extension, peu ou pas métamorphique, est localisée dans la région de Poli (formation de Hoye) et vers la frontière du Tchad (formation de Mangbei). Ces dépôts azoïques sont rattachés au Dévono-Ordovicen (Lasserre et Soba, 1976).

Pour ce qui est des **bassins crétacés** leur histoire est ratachée à l'ouverture d'un système de rift en Afrique occidentale et centrale, en liaison avec l'ouverture de l'océan Atlantique (Maurin et Guiraud, 1990 ; Guiraud et Maurin, 1991 ; Guiraud et *al*, 1992). Au Nord Cameroun, coexistent deux grands bassins celui du Logone-Birni au Nord et celui de Djérem-Mbéré au Sud. Entre les deux grands bassins, se rencontrent une multitude de petits bassins. Les dépôts sont essentiellement gréso-conglomératiques et correspondent à un milieu continental fluvio-lacustre à palustre (Brunet et *al*, 1997). Ces bassins contemporains du rift de la Bénoué se mettent en place au Néocomien-Barrémien inférieur (Brunet et *al*, 1997) en réponse à une extension nord-sud responsable de l'ouverture de l'Atlantique sud (Guiraud

et Maurin, 1992). Dans le bassin de Logone-Birni, les dépôts continentaux se poursuivent de l'Aptien supérieur au Quaternaire (Angoua Biouelé et *al*, 1997). A l'Ouest du pays, les bassins de Garoua et de Mamfé, qui prolongent au Cameroun le rift de la Bénoué, renferment des dépôts d'âge Aptien supérieur à Cénomano-Turonien (Maurin et Guiraud, 1990). Au Sud-Ouest, on distingue trois grands bassins côtiers : Rio del Rey, Douala et Kribi-Campo. Les bassins du Rio del Rey et de Douala sont séparés par le horst du Mont Cameroun et de l'île de Bioko. Plus au Sud, le bassin de Kribi-Campo se poursuit en Guinée Equatoriale. Les dépôts d'âge Néocomien à Actuel conservés dans les bassins côtiers sont essentiellement marins. Une telle géologie complexe a donné lieu à des sols diversifiés liées pour la plupart aux faciès géologiques.

1.3.2. Des sols variés

La diversité des sols au Cameroun tient la grande variété des roches-mères, aux facteurs topographiques, à l'âge et aux différents milieux bioclimatiques où ils se sont formés. Ces sols comportent plusieurs faciès liés à leur distribution spatiale, à l'état de dégradation et à l'utilisation qu'en font les hommes. Parmi les principaux types de sols rencontrés au Cameroun, la **figure 1.6** permet d'en distinguer les suivants.

Sols ferralitiques

Ils couvrent près des deux tiers de la superficie du pays et se rencontrent au sud du 8e parallèle (Muller, 1978, Onguene, 1993). Ce sont des sols rouges, profonds, meubles, argileux et poreux et propices à la végétation de type forêt. Ces sols sont pauvres en éléments nutritifs, acides et très vulnérables à l'érosion.

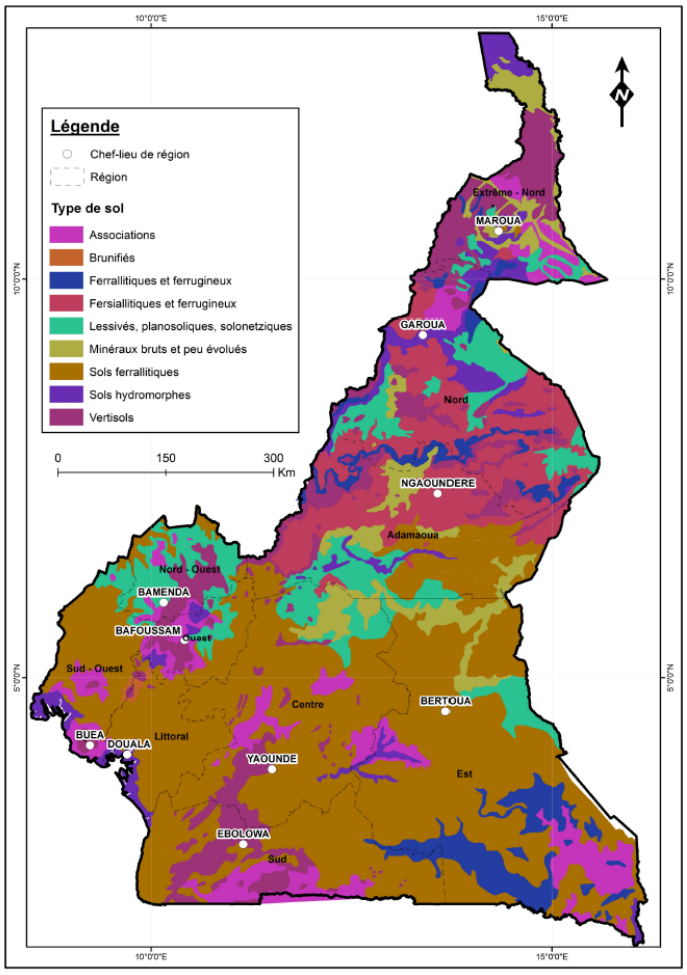


Figure 1. 6 : Types de sols au Cameroun.

Sols hydromorphes

Ils sont caractérisés par un excès d'eau et présentent un horizon gris et décolorés. On les retrouve dans les milieux de plaine ; notamment la plaine du lac Tchad avec des vertisols dans le Nord, la plaine littorale avec la mangrove et les vallées des cours d'eau

Sols peu évolués
Ils se développent sur des matériaux d'apports récents comme les apports éoliens du cordon Yagoua Limani du lac Tchad ou des apports sur cendres volcaniques des pentes du mont Cameroun et de grands massifs volcaniques aux versants dénudés des hautes terres de l'Ouest (Martin, 1961, Roose, 2007).

Vertisols
Ils présentent un profil cohérent, argileux et de couleur foncé qui se fendillent profondément à l'état sec. On les retrouve dans les régions qui présentent une alternance de saison humide et sèche comme dans le grand Nord du Cameroun (Mahop et *al,* 1995). Leur variation en teneur d'eau s'accompagne de gonflement et de retrait saisonniers.

Andosols et les sols bruns eutrophes
Ils sont jeunes et présentent un profil homogène. Ils se développent sur des formations volcaniques basique (basaltes), associés à des minéraux bruts et peu évolués (FAO, 1995 ; Morin, 1989 ; Tchindjang, 1996). Ils comprennent deux sous-groupes à savoir les andosols chromiques et les andosols mélaniques. Les andosols sont riches en eau et en matière organique mais, sont très sensibles aux processus érosifs. Les sols bruns eutrophes quant à eux, ont un humus abondant et sont riches en matière minérale. Ces deux sols sont favorables à l'agriculture mais, leur fertilité diminue avec l'augmentation du lessivage et de l'induration. Le **tableau 1.2** récapitule les relations entre les nuances climatiques, la végétation et le type de sols.

Tableau 1.2: synthèse récapitulative des caractéristiques géo bio climatiques du Cameroun

Domaine climatique	**Nuances**		**Régimes pluviométriques**	**Type de végétation**	**Type de sols**
Equatorial	Equatorial classique		Bimodal, 1500-1700mm/an, 3mois secs	Forêt dense humide guinéenne Forêt dense congo guinéenne à Césalpiniacées forêt mixte sempervirente semi décidue forêt semi caducifoliée	Sols ferrallitiques jaunes sur socle ; sols ferrallitiques rouges sur socle avec faible capacité de rétention Sols cuirassés ou indurés (ferralsols, oxisols)
	Equatorial de mousson ou camerounien	Subtropical de montagne	unimodal 1500-2000mm/an, 3mois secs	Forêt montagnarde et submontagnarde	Andosols chromiques et mélaniques, sols peu évolués, sols minéraux bruts lithosols,
		De mousson côtière	unimodal 3000-9000mm/an 0-3 mois secs	Forêts littorales sempervirentes Mangroves Forêts marécageuses	Nitosols très fertiles, lithosols sols alluviaux et colluviaux sur pente, fluvisols, aquisols, sols hydromorphes
Tropical humide ou soudanien	Soudano guinéen d'altitude (Adamaoua)		Unimodal, 1500mm/an, 5 mois secs	Forêt montagnarde, formations soudaniennes d'altitude, forêts claires	Sols minéraux bruts et peu évolués sur pente et roches volcaniques, sols cuirassés, sols ferrallitiques lessivés, andosols et sols hydromorphes.
	Soudanien classique (Garoua)		Unimodal, 1000-1200mm/an, 6 mois secs	Savanes arborées et arbustives ; savanes herbeuses	Sols fersiallitiques bruns et rouges, sols ferrugineux tropicaux, sols indurés, sols hydromorphes
Tropical sec	Soudano sahélien à sahélien		Unimodal, 500-800mm/an 7-9 mois secs	Steppes à épineux, prairies marécageuses inondées (yaérés), savanes arbustives, boisées et herbeuses	Sols ferrugineux, sols hydromorphes, sols alluviaux, lithosols, vertisols

1.3.3. Zones agro écologiques du Cameroun

Une zone agro-écologique est une unité cartographique de ressources en terres, définie en termes de climat, de géomorphologie et de sols, et/ou du couvert végétal et possédant un éventail spécifique de potentiels et de contraintes spécifiques pour l'utilisation des terres. Le zonage divise une aire en unités plus petites selon des critères de distribution des sols, de morphologie des terres et de climat. Le niveau de détail de définition d'une zone dépend de l'échelle de l'étude, et parfois de la capacité de traitement des données.

Des considérations orohydrographiques, pédologiques, biogéographiques ou écologiques et climatiques ont conduit l'IRAD (2000) à classifier le pays en cinq grandes zones agroécologiques (ZAE) calquées grossièrement sur les régions naturelles du Cameroun.

- **Zone Soudano- sahélienne (ZAE 1)** au nord, avec une végétation de Savane et un climat semi-aride.
- **Zone des Hautes Savanes** (**ZAE 2**) au centre du pays avec une végétation de savane soudano-guinéenne sur le plateau de l'Adamaoua, 1er *« château d'eau »* du pays : un grand nombre de cours d'eau majeurs du pays y prennent leurs sources.
- **Zone des Hauts Plateaux (ZAE 3);** régions de l'Ouest et du Nord-Ouest, milieu de hautes terres au climat équatorial de mousson, 2e « *château d'eau* » du pays.
- **Zone Forestière Monomodale ou plaine côtière (ZAE 4)**, possédant une façade littorale et montagnarde, au climat équatorial humide dit camerounien. C'est la zone la plus pluvieuse du pays.
- **Zone Forestière Bimodale ou Plateau Sud Camerounais (ZAE 5)**, Sud et Est, milieu des forêts tropicales humides au réseau hydrographique particulièrement dense.

1.4. Ressources naturelles

Au plan naturel, le Cameroun est doté de diverses ressources qui constituent un potentiel énorme pour son économie, mais aussi, qui subissent des menaces et contraintes environnementales pouvant hypothéquer son développement socioéconomique.

1.4.1. Ressources forestières

Les statistiques du Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF, 2018) estiment à environ 22 millions d'hectares la superficie forestière du Cameroun, soit près de 46% de la superficie totale du pays. Ces chiffres varient selon les organismes et sont de 18,8 millions ha pour le Global Forest Watch (**tableau 3**). 26 000 hectares (0,1% de la superficie forestière) sont classés comme forêts de plantation. La FAO (2020) comptabilise 20,2 millions hectares de forêt tandis que la FRMI (2018) souligne que 8,5 millions d'hectares sont dédiés à la production forestière.

Tableau 1.3: Synthèse du couvert forestier du Cameroun

Surface pays	**47.3 million d'hectares**
Couvert forestier	**18.8 million d'hectares (39.8%)**
Forêt de production	**15.7 million d'hectares désignés pour la production**
Propriétés des forêts	**100% de propriété publique**
Taux de variation annuel	**-1.0% par an ; au cours des 25 dernières années (1990-2015)**

Le domaine forestier du Cameroun couvre 21,6 millions d'hectares, dont 19 millions d'hectares de domaine forestier permanent et 2,6 millions d'hectares de non-permanent. La **figure 1.7** schématise synthétiquement l'affectation de l'utilisation des terres au sein du domaine forestier national en 2016 (MINFOF & WRI, 2016).

La politique gouvernementale en matière forestière a été adoptée en 1993. Son objectif général était de « pérenniser et développer les fonctions économiques, écologiques et sociales des forêts du Cameroun, dans le cadre d'une gestion intégrée qui assure, de façon soutenue et durable, la conservation et l'utilisation des ressources et des écosystèmes forestiers ».

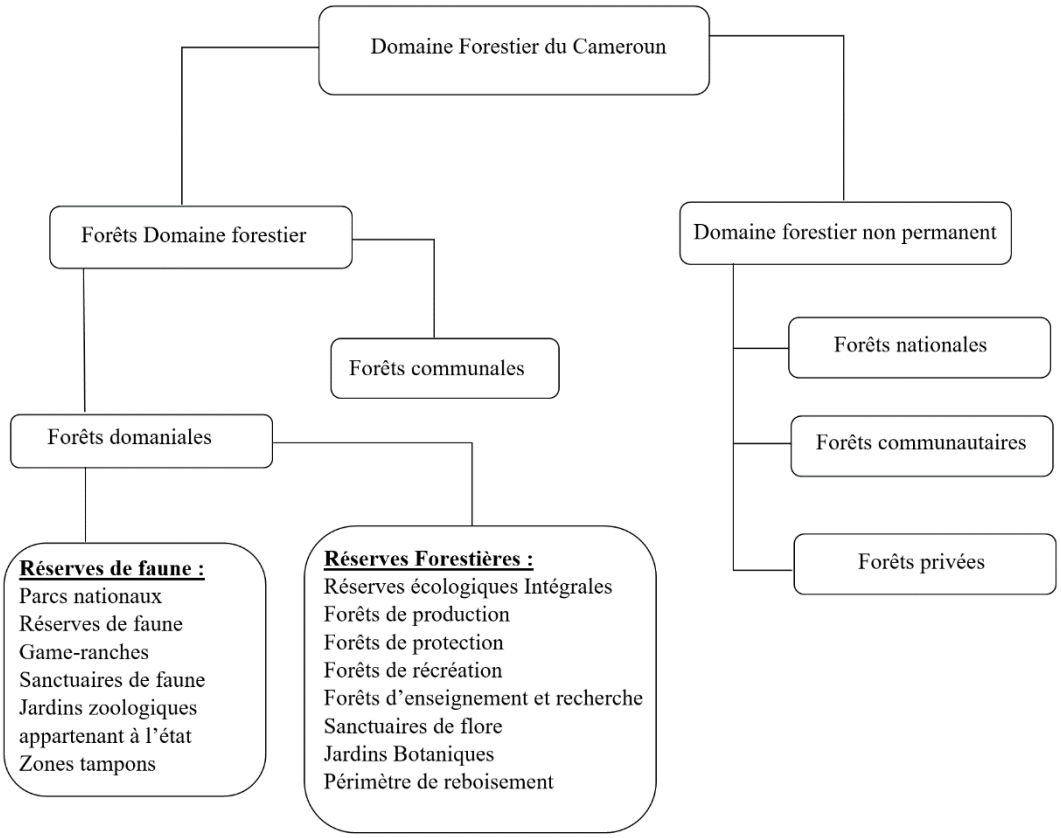


Figure *1.7* : Classement du domaine forestier du Cameroun. (*Source : Centre commun de recherche de la Commission européenne, 2003 et MINFOF & WRI, 2007***).**

Ladite politique, fondée sur les réalités nationales ainsi que sur les valeurs partagées avec la communauté internationale en matière environnementale (Sommet de la Terre, Rio 1992), elle est articulée autour de 4 grandes orientations :

⇒ assurer la protection de patrimoine forestier national et participer à la sauvegarde de l'environnement et à la préservation de la biodiversité ;
⇒ améliorer l'intégration des ressources forestières et fauniques dans le développement rural, afin de contribuer à élever le niveau de vie des populations et de les faire participer à la conservation des ressources ;
⇒ mettre en valeur les ressources forestières en vue d'augmenter la part de la production forestière dans le PIB, tout en conservant le potentiel productif ;
⇒ dynamiser le secteur forestier en mettant en place un système institutionnel efficace et en faisant participer tous les intervenants dans la gestion du secteur.

Comme illustrée par la **figure 1.7** et **tableau 1.4, l**a loi forestière (1994) divise la superficie forestière en domaine forestier permanent et non permanent.

Le domaine permanent (forêts classées) comprend les forêts domaniales étatiques et les forêts communales.
Les forêts domaniales renferment entre autres les réserves forestières, les concessions forestières, les zones protégées et les forêts communales. Ce domaine forestier permanent doit en outre impérativement recouvrir selon la réglementation 30 % du domaine forestier national et est constitué de forêts définitivement affectées à la forêt et / ou à l'habitat de la faune donc les zones protégées, y compris les parcs nationaux, les réserves forestières, les réserves écologiques intégrales, les zones de chasse (ZIC les sanctuaires de faune et de flore, les jardins zoo botaniques. Il en est de même des Forêts de production, des unités forestières d'aménagement (UFA) ; des zones d'intérêt cynégétique à gestion communautaire, des *game-ranches*, des réserves forestières, des forêts de protection ; des forêts de récréation ; des forêts d'enseignement et de recherche. ***Les forêts communales*** constituent le domaine privé Domaine privé de la Commune.
Le domaine forestier permanent appartient à l'État, bien que les droits de gestion soient transférés à des tiers pour une grande partie de cette zone forestière. En règle générale, les habitants des zones forestières conservent pleinement leurs droits d'utilisation traditionnels des ressources forestières.

Tableau 1.4 : Répartition de la forêt camerounaise en 2020

Domaine Forestier Permanent (DFP)		
Type d'affectation	**Nombre**	**Superficie (ha)**
Unités Forestières d'Aménagement (UFA)	**120**	**7 079 079**
Désignées avec Plans d'aménagement approuvés	101	6 050 297
Proposées avec Plans d'aménagement approuvés	10	510 808
Désignées avec Plans de gestion en cours d'élaboration	1	60 000
Proposées avec Plans de gestion en cours d'élaboration	1	27 364
Désignées et non gérées	4	318 950
Proposées et non gérées	3	111 660
Réserves Forestières	**53**	**411 816**
Aires Protégées (AP)	**37**	**4 820 666**
Parcs nationaux désignés	21	3 247 471
Parcs nationaux proposés	5	588 301
Réserves de faune désignées	4	693 672
Sanctuaires désignés	4	102 742
Sanctuaires proposés	3	188 480
Zones de chasse (ZIC/ZICGC)	**67**	**5 340 858**
Forêts Communales (FC)	**72**	**2 300 325**
Désignées ou Classées	50	1 479 536
Proposées	22	820 789
Domaine Forestier Non Permanent (DFnP)		
Forêts communautaires (Fcom)	**686**	**2 356 807**
Convention provisoires	341	1 140 199
Convention définitives	345	1 216 608
Ventes de coupe (VC)	**144**	**212 616**
Parcelles agro-industrielles	**85**	**522 886**

Source MINFOF-WRI, 2020

Le domaine non permanent, comprend les forêts communautaires, les forêts des particuliers et bois privés, les zones agroforestières. Dans ce domaine, l'Etat ouvre la possibilité d'une cogestion avec les populations locales qui peuvent y créer des forêts communautaires. Ce domaine non permanent est constitué par toute la zone agro forestière dans laquelle les populations exercent habituellement leurs activités, zone qui est par définition déjà maîtrisée par ces populations. En fait, le domaine forestier non permanent est constitué par l'ensemble des terres agricoles des populations locales y compris leurs jachères les plus récentes : c'est dans cet espace que la foresterie sociale et certaines activités d'exploitation forestières (par vente de coupe) se déroulent. Dans ces zones du domaine forestier non-permanent, les terres non allouées sont principalement utilisées par les communautés locales à des fins agricoles, et l'attribution de ces terres aux communautés doit suivre des procédures formelles. Cependant, les différends relatifs à la propriété forestière et à la démarcation des frontières ont été courants dans le passé et le sont toujours aujourd'hui.

Le secteur forestier national connait une évolution notable depuis l'adoption de la loi n°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts de la faune et de la pêche. En outre, le besoin d'un cadre juridique adapté pour gérer durablement les écosystèmes forestiers et les ressources qu'ils renferment a conduit à la promulgation de la loi n°96/12 du 05 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement. Ces deux lois ont défini un cadre politique et stratégique qui s'articule autour des axes suivants :

- la gestion durable des forêts par l'exploitation des forêts productives dans le cadre de plans d'aménagement ;
- la contribution à la croissance économique et à la lutte contre la pauvreté à travers la rétrocession d'une partie des recettes fiscales aux collectivités, la création d'emplois, la création de forêts communales dans le DFP et de forêts communautaires dans le DFnP;
- la gestion participative par une concertation accrue avec la société civile et le secteur privé,
- la responsabilisation des populations rurales et le dialogue permanent avec la communauté
- internationale ;
- la conservation de la biodiversité à travers la constitution d'un réseau national d'aires protégées ;
- le repositionnement du secteur public sur ses fonctions essentielles et la délégation des fonctions productives au secteur privé ;
- la mise en place d'un cadre réglementaire favorable au développement du secteur privé à travers la signature de conventions de long terme et l'industrialisation ;
- la mise en cohérence du système foncier grâce aux plans de zonage ;

- ❖ l'amélioration de la gouvernance et la transparence dans le secteur.

Politique gouvernementale en matière forestière

Le sous-secteur forestier représente une contribution vitale à l'économie du Cameroun. Les produits du bois (grumes et bois transformés confondus) ont représenté respectivement 4% de la valeur des importations et 17% de la valeur totale des exportations sur la période 1996-2008. L'évolution des recettes d'exportation au cours de la période 1996-2007 est globalement soutenue : 142,8 milliards en 1996 à 335 milliards en 2007. C'est le deuxième produit d'exportation en valeur du Cameroun. Avec une production annuelle d'environ 2,3 millions m³ de bois, le poids du secteur forestier est de 456,9 milliards XAF (780,4 millions USD), soit 30% de l'économie nationale, et 10% du PIB. Les analyses thématiques dénombrent 22 722 emplois permanents directs, dont 21 902 emplois dans le secteur industriel du bois. Néanmoins, dans le secteur informel, ce sont des centaines de milliers d'individus qui sont concernés, dont environ 44 000 dans le sciage artisanal (MINFOF, 2013). Il se classe troisième secteur économique en terme de participation après le pétrole et les recettes fiscales, pour une production qui oscille autour de 2,3 millions de m³ exportés.

Toutefois, la loi prévoit que 100 % des bois destinés à l'exportation soient transformés sur le territoire national. Ce pourcentage n'est pas encore atteint, notamment pour les bois de promotion. Toutes les activités de transformation et de promotion des bois divers sont désormais classées dans la composante 3 de valorisation des ressources forestières. Cette division de la filière en deux segments majeurs cherche à souligner d'une part l'importance de la gestion durable de la forêt (composante 1 du PSFE), et d'autre part l'importance de la valorisation optimale des produits bois et PFNL (composante 3 du PSFE).

La gestion des ressources forestières du Cameroun utilise le plan de convergence de la Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC), qui est entré dans sa seconde phase de mise en œuvre en juillet 2014, pour la période 2015-2025. Le bois du pays est traditionnellement exporté en majorité vers l'Europe, mais cette tendance se déplace vers l'Asie depuis une dizaine d'années. Entre 2004 et 2012, les exportations de grumes ont augmenté en moyenne de 173%, en particulier pour le : *Erythrophleum ivorense (Tali), Cylicodiscus gabunensis (Okan), Triplochiton scleroxylon (Ayous), Lophira alata (Azobe) et Tetraberlinea bifoliata (Ekop)*. Le plus grand importateur de grumes camerounais sur la période 2004-2012 a été la Chine continentale, qui, avec la région administrative spéciale de Hong Kong et Taiwan, a représenté 55% des exportations moyennes du Cameroun. Viennent ensuite le Vietnam et l'Italie. Selon les données officielles du MINGOG (COMCAM), toute la production de bois transformé (bois de charpente, contreplaqué, bois de placage et bois de parquet) a été exportée sur la période 2004-2012 (Mahonghol et al. 2016a).

Entre 2009 et 2014, les données du COMCAM montrent qu'environ 7 376 845 m3 de bois (y compris des grumes, du bois scié, du bois de placage et du contreplaqué) ont été exportés du Cameroun, dont 2 586 240 m³ (35,1% des exportations totales) vers la Chine. Cependant, 84,8% de toutes les exportations vers la Chine (2 193 382 m³) étaient sous forme de grumes. Il importe de relever que 10% de tout le bois exporté sous forme de grumes vers la Chine sont des essences principales, qui auraient dû être transformés en bois scié avant l'exportation (Loi forestière de 1994, chapitre V, section 71 (1), (2), (3) et (4)). Cela pourrait devenir un problème de conformité de la légalité pour certaines entreprises qui ont besoin de davantage d'études. En plus du bois, 13 entreprises ont exporté trois produits spéciaux vers la Chine dont ébène, yohimbé et noix de raffia (Chupezi et al, 2015).

Stratégie du Minstère des Forêts et de la Faune (MINFOF)

Le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) dispose aujourd'hui d'un nouveau cadre stratégique de performance (CSP) adopté en avril 2021. Il est fondé sur quatre programmes ministériels arrimés aux orientations de la Stratégie Nationale de développement pour la période 2020-2030 (SND 30). La stratégie du MINFOF se décline en quatre (04) programmes dont trois (03) programmes opérationnels et un (01) programme support. L'ensemble de ces programmes, assortis de leurs objectifs et indicateurs sont illustrés dans le **tableau 1.5**.

Tableau 1.5: Présentation des Programmes du MINFOF

Num	Intitulé du Programme	Objectif(s)	Indicateur(s)
054	Aménagement et renouvellement de la ressource forestière	Gérer durablement les forêts	Recettes fiscales et parafiscales générées par la gestion durable des forêts
056	Sécurisation et valorisation des ressources fauniques et des aires	Gérer durablement et valoriser la faune et les Aires	Recettes fiscales spécifiques de la gestion du sous-secteur

	protégées	protégées	faune
058	Valorisation des ressources forestières ligneuses et non ligneuses	Optimiser l'utilisation des ressources ligneuses et non ligneuses	Nombre d'emplois directs des filières bois et produits forestiers non ligneux (PFNL)
060		Améliorer la coordination des services et assurer la bonne mise en œuvre des programmes	Taux de rendement dans la mise en œuvre des activités du sous-secteur

Source : Annuaire Statistique MINFOF, 2020.

Forêt et REDD+

Près de 50% de la forêt tropicale camerounaise a fait l'objet d'une exploitation dans les trois dernières décennies. Au moment où le pays entend améliorer davantage la durabilité, il est indispensable et utile de protéger et gérer de manière efficiente les zones de forêt dense restante (notamment les blocs forestiers comme TRIDOM & Ngoyla, par exemple) afin de préserver leur intégrité.

L'initiative APV/FLEGT met l'accent sur les domaines forestiers non permanents, et vise à réduire la coupe illégale et artisanale du bois Les meilleures pratiques en gestion et certification et REDD/changement climatique sont mise en œuvre dans le domaine forestier permanent, ainsi que dans les domaines forestiers non permanents, et se limitent aux forêts communautaires dans le domaine non-permanent. Afin de réduire l'exploitation non durable du bois, l'objectif consiste à accroitre les zones forestières sous certification et/ou concernées par les meilleures pratiques de gestion de la forêt. Il s'agit notamment des mécanismes légaux de l'Accord de partenariat volontaire (APV) de l'Application des réglementations forestières, gouvernance et échanges commerciaux (FLEGT) de l'Union européenne (UE), élaborés pour tout produit à base de bois dont la destination finale est l'UE, ou le Lacey Act des États-Unis pour les produits entrants aux États-Unis d'Amérique, en réalisant un processus de diligence raisonnée de ces produits.

Les efforts de WWF Cameroun en matière de gestion durable des forêts du Cameroun vont au-delà des zones protégées (ZP), et visent à ce que l'impact des activités dans leurs zones périphériques n'affecte pas les parcs et l'ensemble de l'écosystème forestier de la région. Ainsi, Depuis 2003, WWF Cameroun a soutenu la création et la gestion de plus de 60 forêts communautaires, essentiellement en périphérie des zones protégées. À travers cette sous-stratégie, le WWF entend continuer à aider les forêts communautaires à fonctionner conformément aux dispositions légales, notamment avec les processus en cours de l'Accord de Partenariat Volontaire/l'Application du Code Forestier, la Gouvernance et le Commerce, et compte tenu de l'urgence du APV/FLEGT. Il importera d'aider les moyennes entreprises à mener leurs activités conformément au FLEGT, afin que non seulement elles appliquent les pratiques légales, mais qu'elles continuent d'avoir accès au marché de l'UE pour la sauvegarde d'emplois locaux et l'amélioration des conditions de vie.

Au moment où le Cameroun est touché par le changement climatique – son économie et ses communautés – les 17,5 d'hectares de couverture forestière du pays offrent des opportunités d'atténuation via des programmes comme la Réduction des Émission causées par le Déboisement et la Dégradation des Forêts (REDD+). En conformité avec les objectifs fixés en vertu d'accords internationaux, le gouvernement camerounais s'est engagé à unir ses efforts en vue de réduire la déforestation et la dégradation de la forêt, promouvoir la conservation, la gestion durable des forêts, ainsi que l'amélioration des puits de carbone forestier. Le gouvernement a encouragé les partenaires techniques et financiers à identifier les points chauds de déforestation et de dégradation de la forêt, et de proposer des activités visant à éliminer les vecteurs directs et indirects de ces menaces. Les initiatives REDD+ sont mises en œuvre dans certaines zones dont Ngoyla-Mintom.

1.4.2. Ressources en eaux

Les ressources en eau du Cameroun sont nombreuses et variées. La disponibilité et la répartition spatiales desdites ressources est tributaire de l'orographie, de la géologie, de l'hydrographie et du climat. En effet, ces caractéristiques physiques présentent une grande variabilité qui fait dire que le Cameroun est une "Afrique en miniature". Aussi, sur le **plan orographique**, plusieurs unités se distinguent : les basses terres du Nord, le plateau de l'Adamaoua, les hautes terres de l'Ouest, les basses terres côtières et le plateau du Sud Cameroun.

Quant à **l'hydrographie**, les cours d'eau, les lacs naturels ou artificiels constituent le réseau hydrographique. L'extrême Nord du pays est surtout constitué de cours d'eau saisonniers appelés Mayos, alors que le Sud-est est drainé par un réseau hydrographique dense et ramifié. Sur le

plan hydrographique, le territoire du Cameroun est constitué de cinq grands bassins versants regroupés en deux ensembles : les bassins au Nord de l'Adamaoua et les bassins au Sud de l'Adamaoua. La partie Sud du Cameroun est mieux fournie en eau superficielle tandis que la partie Nord en est démunie. Les bassins au Nord de l'Adamaoua sont constitués du bassin du Lac Tchad (38 130 km²) et le bassin de la Bénoué (90 675 km²). Les bassins situés au Sud de l'Adamaoua concernent le bassin versant de la Sanaga (140 000 km²), les bassins des fleuves côtiers situés en rive gauche (55 800 km² ; Nyong, Lokoundjé, Lobé et Ntem) et en rive droite (44 640 km² ; Wouri, Moungo, Mentchum, Cross river) de la Sanaga et enfin le bassin du Congo (94 860 km² ; Olivry, 1986 ; Liénou *et al,* 1999 ; Djeuda Tchapnga *et al,* 2001). Ces différents bassins présentent des débits variables en fonction des saisons. De façon globale, les ressources en eau superficielles au Cameroun sont abondantes.

En termes de **géologie et d'hydrogéologie**, le Cameroun peut être divisé en deux grandes unités distinctes : les bassins sédimentaires et les zones de socle cristallin et cristallophyllien. Les eaux souterraines quant à elles sont emmagasinées dans deux grands types de formations hydrogéologiques : la zone de socle qui représente plus de 90 % de la superficie du territoire national et les bassins sédimentaires. Les principaux réservoirs sédimentaires sont, du nord vers le sud, le bassin sédimentaire du Lac Tchad, le bassin sédimentaire de la Bénoué, le bassin sédimentaire de la région côtière (**figure 1.8**). Les types d'aquifères sont mentionnés sur la carte.

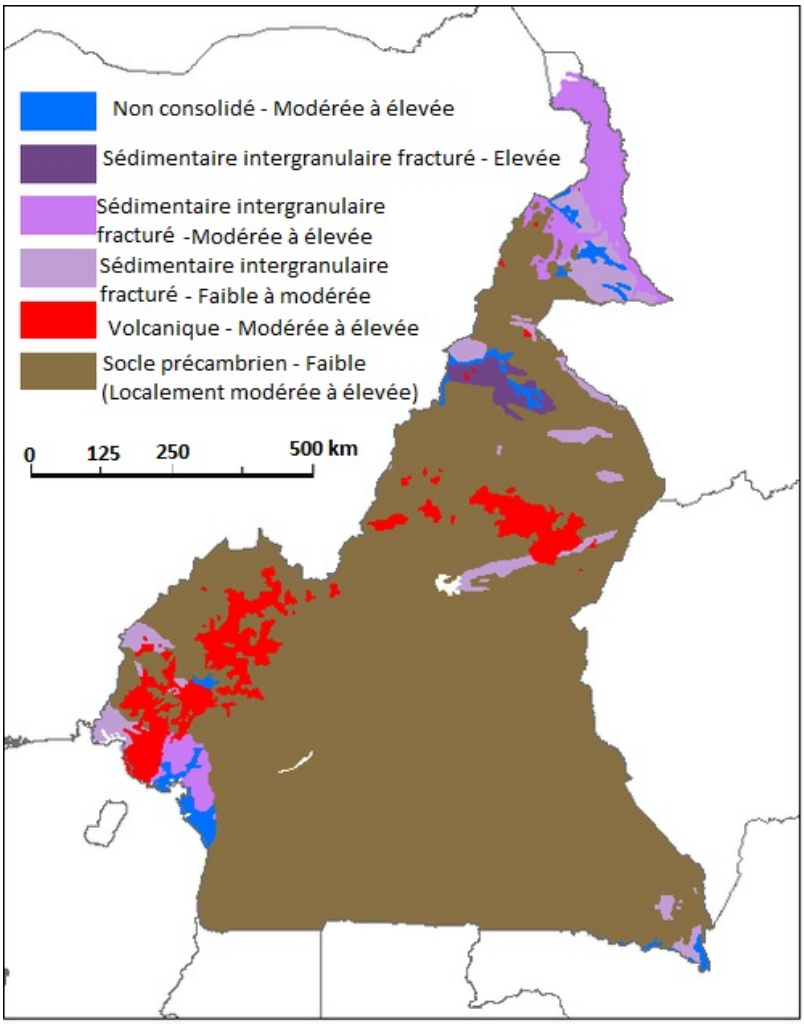


Figure 1.8 : Hydrogéologie du Cameroun (Source : Upton et al, 2018)

Au **plan climatique**, la diversité climatique du pays lui vaut de bénéficier d'un bon réseau dense de rivières pérennes. Les principales rivières du sud du pays sont le Ntem, le Nyong, la Sanaga et le Wouri, qui se dirigent vers le golfe de Guinée avec une direction du sud-ouest ou ouest. Le Dja et le Kadéï s'écoulent vers le sud-est dans le fleuve Congo. Au nord, le fleuve Bénoué coule au nord et à l'ouest dans le Niger. Le Logone coule vers le nord dans le bassin du lac de Tchad, que le Cameroun partage avec trois pays voisins. Le Nord et L'Extrême-Nord du pays sont surtout constitué de cours d'eau saisonniers appelés Mayos. Le Cameroun dispose également d'un certain nombre de petits lacs disséminés dans

tout le pays.

Les ressources en eau du Cameroun sont de trois types : les eaux météoriques, les eaux de surface et les eaux souterraines. Les eaux météoriques et les eaux de surfaces sont réparties dans les grandes unités spatiales définies par l'instance agrée qu'est le Centre de Recherche Hydrologique (CRH). Ces unités constituent les cinq principaux bassins hydrographiques du Cameroun : le bassin du Lac Tchad, le bassin du Niger, le bassin de la Sanaga, le bassin du Congo et le bassin des fleuves côtiers. A l'exception du bassin de la Sanaga qui est interne au territoire camerounais, tous les autres bassins sont transfrontaliers.

Les eaux météoriques et les eaux de surface du Cameroun font l'objet d'un suivi. Les principales institutions impliquées dans ce suivi sont la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) pour les eaux météoriques, le CRH pour les eaux de surface. Cependant, dans le but d'assurer la régulation des barrages de production hydroélectrique, AES-SONEL (ENEO de nos jours) a mis en place un réseau hydrométrique dans le bassin de la Sanaga. Pour le suivi des eaux météoriques, la DMN dispose de près de 408 postes pluviométriques réparties sur l'ensemble du territoire national, avec à peine 10 % en fonctionnement. S'agissant des eaux de surface, le réseau hydrométrique actuel compte 74 stations dont 27 fonctionnelles réparties suivant le **tableau 1.6**.

Tableau 1.6 : Réseau hydrométrique du Cameroun

Bassins	Nombre de Stations	Nombre de stations fonctionnelles	Pourcentage de stations fonctionnelles
Lac Tchad	10	0	0,00%
Niger	11	8	72,73%
Sanaga	21	12	57,14%
Congo	7	5	71,43%
Fleuves côtiers	25	7	28,00%
Total	**74**	**32**	**43,24%**

Chacune des institutions citées ci-dessus à savoir la DMN, le CRH et ENEO (Ex AES-SONEL) disposent d'une banque de données permettant de quantifier les ressources en eau par bassin versant. Selon les données pluviométriques de la DMN, la distribution spatiale de la pluviométrie moyenne annuelle est assez hétérogène sur l'étendue du territoire. Les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 561,1 m à Makari dans le bassin du Lac Tchad et 9763,9 m à Debundscha dans le bassin des fleuves côtiers ; elles augmentent du Nord vers le Sud du pays. En outre, il faut noter que la station de Debundscha enregistre l'une des pluviométries annuelles les plus élevées du monde (13 000 mm).

Les ressources en eau de surface sont estimées à 265,88 km^3 et elles se répartissent dans les bassins ainsi qu'il suit :

- ⇒ bassin du Lac Tchad : 12,23 % ;
- ⇒ bassin du Niger : 16,51 % ;
- ⇒ bassin de la Sanaga : 23,01 ;
- ⇒ bassin du Congo : 12,58 % ;
- ⇒ bassin des fleuves côtiers : 35,66 %.

Les eaux souterraines quant à elles sont évaluées à 55,98 km^3. A titre comparatif, l'eau souterraine représente 21 % des ressources en eau de surface.
Leur répartition dans les principales formations hydrogéologiques est la suivante :

- ⇒ bassin sédimentaire du Lac Tchad : 5,72 % ;
- ⇒ bassin sédimentaire de la Bénoué : 28,14 % ;
- ⇒ bassin sédimentaire de la région côtière : 38,64% ;
- ⇒ zone de socle : 27,51%.

Les bassins sédimentaires (Bassin de Campo, de Douala et de Rio del Rey, les fossés crétacés de la Mbéré et du Djerem, le bassin crétacé de la Bénoué et de Koum) du Cameroun sont des zones disposant d'énormes ressources en eau souterraine. La productivité des forages complets est de 6 000m^3 par jour dans la cuvette du Lac Tchad, 4 000m^3 par jour dans le bassin des grès de Garoua et excède 6 000m^3 par jour dans le bassin de Douala (BRGM/CIEH, 1979).

Les ressources en eau souterraine des formations cristallines et cristallophylliennes sont contenues dans des roches magmatiques plutoniques, volcaniques et métamorphiques diverses qui occupent environ

80% de la superficie totale du pays (**figure 1.8**). Des travaux ont démontré qu'il existe toujours deux nappes souterraines différentes (Tillement, 1972 ; Djeuda Tchapnga *et al,* 2001). Ces deux nappes fonctionnent de façon autonome et sont localisées à des profondeurs différentes du sol. Il s'agit de l'aquifère supérieur (entre 8-20m) et de l'aquifère profond (entre 20 et 60m).

Toutefois, le Cameroun n'est doté d'aucun réseau de suivi piézométrique. La plupart des connaissances hydrogéologiques reposent sur des travaux très anciens et mal archivés. Les données hydrogéologiques stockées à l'Observatoire des Ressources Hydrauliques du MINEE ne sont pas actualisées. Sur les plans hydrochimique et hydrobiologique, malgré l'existence d'un certain nombre de structures d'analyse, aucun réseau de suivi des différents impacts sur la qualité de l'eau des fleuves, des rivières et les nappes d'eau souterraine n'a encore été mis en place.

Quantité d'eau souterraine

Sur les 322 milliards de mètres cubes de ressources en eau disponibles totales, les eaux souterraines constituent 21% (57 milliards de mètres cubes) de cette ressource (Ako Ako et al, 2009; Sigha-Nkamdjou et al, 1998). Des précipitations élevées signifient un potentiel de recharge élevé dans une grande partie du Cameroun, sauf dans le nord aride, et les limitations du potentiel en eaux souterraines sont donc largement liées au faible stockage des aquifères et à la perméabilité dans les roches souterraines d'une grande partie du pays. Dans la région nord, l'augmentation de la population, combinée avec une réduction de la quantité et de la régularité des précipitations, a entraîné une sécheresse persistante et une réduction des ressources en eaux souterraines (Ako Ako et al, 2009).

Qualité des eaux souterraines

Il est communément admis que la plupart des eaux souterraines au Cameroun sont de bonne qualité inorganique naturelle. La nappe phréatique globalement la moins minéralisée se trouve dans les aquifères du socle. Certaines eaux souterraines plus minéralisées se trouvent dans les aquifères volcaniques, mais les plus minéralisées sont les sources du Bassin de Mamfé qui sont liées aux évaporites. Cependant, une grande partie des eaux souterraines peu profondes est vulnérable à la contamination. Les aquifères côtiers peu profonds sont subissent des intrusions d'eau marine. Il n'existe aucune preuve de contamination inorganique généralisée des eaux souterraines, même dans les zones urbaines, mais une contamination bactériologique étendue des eaux souterraines peu profondes dans les zones urbaines, telles que Yaoundé et Douala, provenant de déchets ménagers, industriels et hospitaliers (Mafany et Fandong 2006). À Douala, des études ont montré une pollution par les nitrates (Wirmvem et al, 2017) et une pollution organique (Sanou et al, 2015) des eaux souterraines.

Utilisation des ressources en eaux

Le Cameroun dispose d'abondantes ressources en eau ; cependant, la satisfaction des différents besoins en eau dépend non seulement des volumes disponibles, mais aussi des technologies de mobilisation.

S'agissant de l'origine de la ressource en eau, pour les bassins de la Sanaga, du Congo et des fleuves côtiers, l'eau de surface est la principale source d'approvisionnement dans les différents secteurs, à l'exception de l'hydraulique rurale qui reste tributaire des ressources en eau souterraine. Dans les bassins du Lac Tchad et du Niger, l'essentiel de l'approvisionnement en eau est assurée par l'eau souterraine, mais c'est l'eau de surface qui est mobilisée pour l'irrigation. La population rurale dépend en grande partie des eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau, via des sources, des puits traditionnels et des forages équipés de pompes manuelles (Ako Ako et al, 2009). Certains centres urbains utilisent largement les eaux souterraines, notamment à Douala. Les eaux souterraines des aquifères volcaniques sont largement utilisées par l'industrie des eaux embouteillées.

Quant aux technologies de mobilisation, elles sont réparties comme suit :

- ⇒ besoins domestiques : puits, forages et sources en milieu rural, prises d'eau dans les rivières et barrages de retenue en milieu urbain ;
- ⇒ besoins agropastoraux : mares, retenues colinéaires et puits ;
- ⇒ besoins pour l'irrigation : prises d'eau dans les rivières majoritairement utilisées pour les grandes surfaces, biefs les petites surfaces ;
- ⇒ production hydroélectrique : barrages de retenues ;
- ⇒ activités industrielles et minières : forages et prises en rivière.

Malgré l'abondance des ressources en eau et la diversité des technologies de mobilisation, le niveau de satisfaction est encore faible les différents secteurs. En effet, en hydraulique rurale, le taux de couverture des besoins reste inférieur à 50 %, et en milieu urbain, le rendement du service global des réseaux est seulement de 55 %. En hydraulique pastorale, le taux de couverture du cheptel de la Région

de l'Extrême-Nord est de 0,55 %. Le rendement du secteur de l'hydraulique agricole est faible (seulement 30 %).

La composition chimique des eaux de surface et des eaux souterraines est en relation étroite avec la nature lithologique de l'encaissant. Elles sont bicarbonatées, avec des pH très étalés. Les conductivités sont faibles à moyennes. Les qualités chimiques et bactériologiques de ces ressources en eau sont également affectées par l'anthropisation, ce qui peut diminuer les volumes disponibles pour certains besoins. L'ensemble des besoins en eau ne représentent 4 % des ressources disponibles (**tableau 1.7**).

Tableau 1.7: Besoins en eau par secteur et par bassin versant

Bassins **Besoins**	**Lac Tchad**	**Niger**	**Sanaga**	**Congo**	**Fleuves côtiers**	**Total pour le Cameroun (10^{-3} km³)**	**% des besoins par secteur par rapport à la ressource du pays**
Domestique	55,07	65,9	101,6	14,9	88,8	326,27	0,12
Élevage	84,01	13,4				97,41	0,04
Irrigation	328,95	377,08			91,79	797,82	0,30
Hydroélectrique		7600	2169			9769	3,67
Industrie		0,33	8,16	0,06	6,62	15,17	0,01
Mines				2,9		2,9	0,001
Besoins par bassin (10^{-3}km³)	468,03	8056,71	2278,76	17,86	187,21	11008,57	-
Ressource par Bassin (10^{-3} km³)	32520	43910	61180	33450	94820	265880	-
% des besoins en eau par bassin, par rapport à la ressource du bassin	1,44	18,35	3,72	0,05	0,20	4,14	-
% des besoins en eau par bassin, par rapport à la ressource du pays	0,18	3,03	0,86	0,01	0,07	-	-

Gestion des eaux souterraines

Le ministère des Mines, de l'Énergie et de l'Eau (ministère des Mines, de l'Énergie et de l'Eau) est chargé de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans les zones rurales et les villes par l'intermédiaire de la Direction de l'Eau. Avec la création de la Société des Services Publics de l'Eau du Cameroun (CAMWATER) qui s'occupe de la distribution publique de l'eau dans les zones urbaines; la responsabilité de la construction et de la gestion des puits et des forages ruraux a été transférée aux communes (AMCOW, 2011).

Aquifères transfrontaliers

Au nord-est du Cameroun, l'aquifère du bassin du lac de Tchad est partagé avec les pays voisins. Un certain nombre d'accords et d'activités de coopération existent entre ces pays (Alker, 2008). On relève dans l'ensemble du Cameroun une dégradation quantitative et qualitative des eaux de surface et des eaux souterraines. Des risques liés à l'eau et à la proximité de l'eau sont également présents dans tous les bassins. Les cinq premiers problèmes nationaux identifiés sont les suivants :

⇒ les pertes d'eau de surface par disparition du couvert végétal (déforestation), changements climatiques, évaporation accrue et sédimentation ;
⇒ la diminution de la recharge des eaux souterraines à cause des changements climatiques et de l'évaporation accrue ;
⇒ l'augmentation de la turbidité des eaux à cause de l'érosion et l'ensablement ;
⇒ les parasitoses dues aux eaux de surface infestées à l'état naturel ;

⇒ les pollutions chimiques des eaux de surface par le transport des carburants et des huiles de vidange.

Dans le cas des problèmes relatifs à la gestion des ressources en eau, il faut relever :
⇒ des insuffisances dans le suivi et l'évaluation de la ressource ;
⇒ l'indisponibilité quantitative et qualitative des ressources en eau pour des actions de développement ;
⇒ la sous-utilisation des ressources en eau pourtant abondantes.

1.4.3. Ressources minières

Le fort potentiel géologique du Cameroun la possession d'un nombre de minéraux et minerais. Bien géré, ce potentiel pourrait contribuer à la croissance économique du pays. Le pays dispose ainsi notamment d'importants gisements de minerai de fer, de bauxite, de diamants, de calcaire, de rutile et de cobalt nickel. Le potentiel minier connu sur les 40% du territoire où les recherches ont été menées peut être schématiquement présenté sur la carte des ressources minérales (**figure 1.9**).

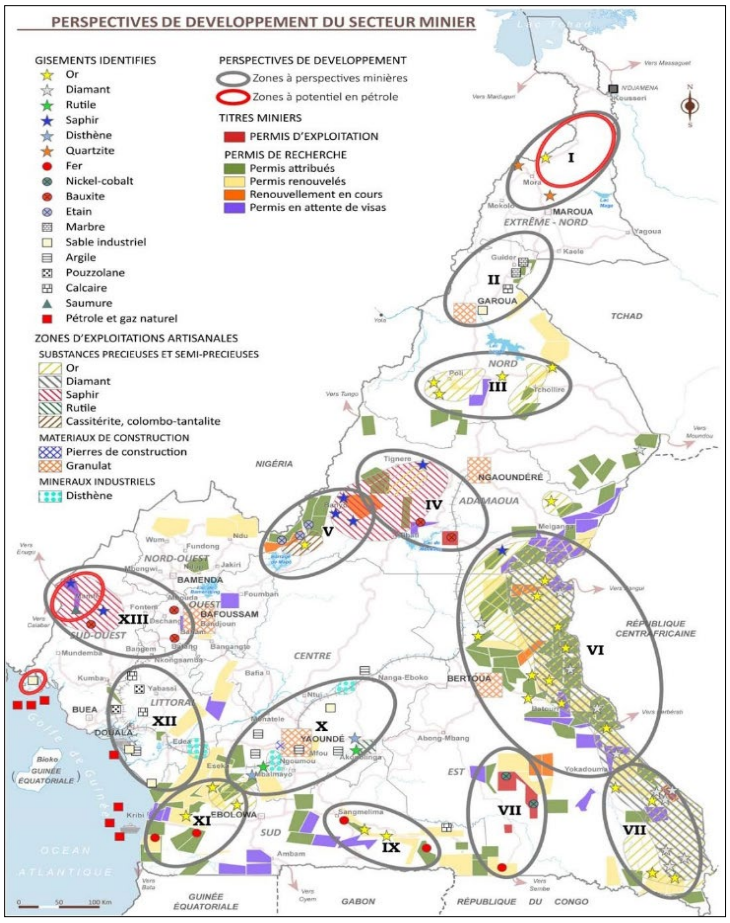


Figure *1.9* : Aperçu du potentiel minier camerounais en 2016 (*Source : MINEPAT, 2016*)

En effet, de 1960 à 1990, le gouvernement camerounais, en partenariat avec les instances de renommée internationale comme le PNUD et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), a mené des études pour retracer le potentiel minier camerounais. Toutefois, jusqu'en 2011, à peine 40% du territoire a fait l'objet d'une exploration. Grâce à l'appui de la Banque mondiale au Projet de renforcement des capacités du secteur minier (PRECASEM), une campagne de levés géophysiques aéroportés, menée entre 2014 et 2019, a permis d'identifier jusqu'à 500 nouveaux sites vierges. Ces sites miniers couvrent une superficie totale de 160 000 km² et se concentrent dans cinq régions du pays, à savoir : l'Est, l'Ouest, l'Adamaoua, le Nord et le Centre. Les minéraux varient de l'or aux terres rares, en passant par les métaux de base et l'uranium

Potentiel immense du sous-sol camerounais

Les gîtes minéraux répertoriés aujourd'hui concernent les métaux précieux et pierres précieuses et semi-précieuses (or, platine, diamant, saphir, rubis, topaze), les métaux de base s.l. (aluminium, cobalt, cuivre, nickel, plomb, étain, zinc), les métaux ferreux et des aciers (antimoine, chrome, fer, manganèse, molybdène, titane, tungstène), les métaux de spécialité et métaux rares (colombotantalite, graphite, terres rares, zirconium), les substances énergétiques (gaz, pétrole, uranium, lignites et schistes bitumineux), les minéraux pour industrie chimique (arsenic, barytine, sel, talc), les céramiques et minéraux réfractaires (amiante, disthène, mica, syénite néphélinique, kaolin), les fertilisants (phosphate), les matériaux de construction et industriels (calcaire, granite, quartzite, marbre, pouzzolane, sable pour verrerie) et les curiosités minéralogiques (vivianite). Dans l'état des connaissances actuelles, les gisements d'envergure industrielle sont : la bauxite avec les gisements de Minim-Martap et Ngouandal ; les gisements de fer de Mbalam à l'Est et des Mamelles dans la région de Kribi ; le cobalt-nickel de Nkamouna dans la localité de Lomié ; l'or de Bétaré-Oya et le diamant de Mobilong à l'Est ; le titane d'Akonolinga et l'uranium du Nord et du Sud du pays. A cette liste s'ajoutent d'importantes réserves en substances utiles, notamment le calcaire, le marbre, le sable pour verrerie, la syénite néphélinique, etc. Les gisements de fer de Mbalam, de 2800 millions de tonnes de minerai, constituent la 4ème réserve au monde et la 2ème d'Afrique.

Au Cameroun, deux gisements d'envergure suscitent actuellement un intérêt particulier vu leur potentiel, les gisements de bauxite de Minim-Martap et Ngaoundal. En février 2023, la junior minière australienne Canyon Resources a publié les résultats de la dernière phase de recherche de son projet qui lui a permis d'identifier 65 plateaux bauxitiques supplémentaires (portant le total à 79). En analysant seulement 16 des 79 cibles, le potentiel du projet est estimé à 892 millions de tonnes, dont 250 millions à « **très haute teneur** », idéales pour la production de l'aluminium.

Dans le sous-secteur du minerai de fer, par exemple, l'un des plus grands gisements, celui de Nkout, héberge selon les estimations actuelles une ressource de 2 milliards de tonnes, extensible à 4 milliards de tonnes. Dans le même temps, le projet Mbalam-Nabeda (à cheval sur le Cameroun et le Congo), piloté par Sundance Resources, aurait la capacité de produire annuellement 40 millions de tonnes de minerai de fer sur 12 ans, dans sa première phase de développement. Pour ce qui est du diamant, le site le plus connu est celui de Mobilong, situé dans la commune de Yokadouma, dans l'Est du Cameroun. Il abrite selon une évaluation de la compagnie minière C&K Mining, une ressource de 420 millions de carats, ce qui en ferait l'un des plus grands gisements diamantifères au monde. Une réévaluation indépendante est attendue afin de confirmer le réel potentiel de ce projet. En outre, le Cameroun hébergerait selon les données officielles près de 3 millions de tonnes de rutile, dont 500 000 tonnes situées à Akonolinga, soit la deuxième réserve mondiale derrière la Sierra Leone. Au plan minier, un certain nombre de projets sont aujourd'hui à un stade avancé de travaux : le projet de fer de Mbalam opéré par CamIron, le projet de nickel-cobalt de Nkamouna près de Lomié, propriété de Geovic, le projet de bauxite de l'Adamaoua (à Minim-Martap et Ngaoundal) opéré par *Cameroon Alumina*) et le projet diamantifère de Mobilon près de la frontière avec la République Centrafricaine développé par *Cameroon & Korean Mining*). La diversité des ressources minérales et le nombre de gisements prouvés sur le territoire national montre une plus grande concentration de minerais dans la Région de l'Est (**figure 1.10**).

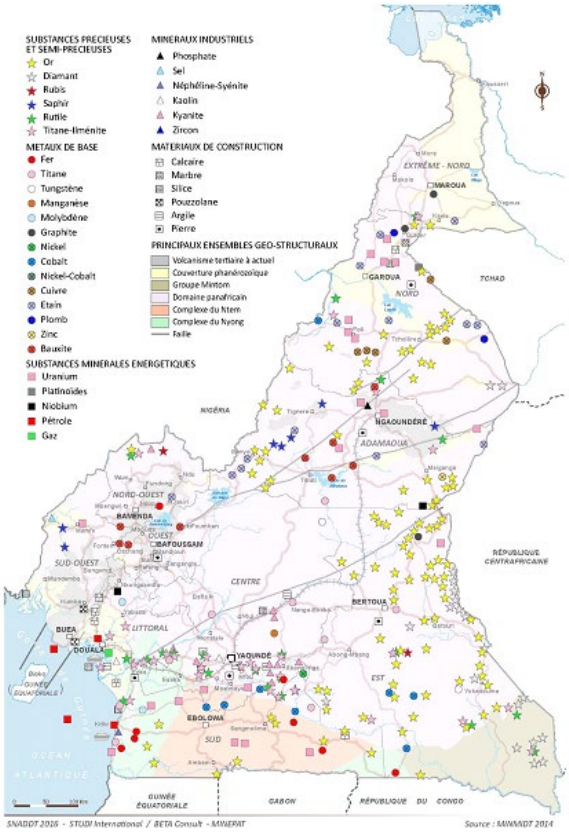


Figure *1.10* : Carte du potentiel minier prouvé du Cameroun

Contribution encore négligeable à l'économie

Toutefois, l'Etat camerounais n'arrive pas encore à véritablement maitriser un secteur au potentiel immense, mais englué en grande partie dans l'informel et la clandestinité. En effet, en dépit de l'existence de ces minerais, l'exploitation minière ne joue pas encore un rôle majeur dans le développement du Cameroun, et le secteur minier reste en marge de l'économie. Certes, le potentiel du sous-sol camerounais ne fait plus aucun doute, mais le Cameroun ne figure pas parmi les grands pays miniers africains. En effet, le secteur minier ne contribue encore que très faiblement à l'économie. Dans son rapport publié en février dernier pour le compte de l'année 2017, l'Industrie pour la transparence des industries extractives (ITIE) a indiqué que sur les 624,44 milliards FCFA de paiements effectués par les entreprises extractives, seulement 1,40 % est à mettre à l'actif des Mines et Carrières. De plus, sur les 441,97 milliards FCFA de recettes budgétaires générées par le secteur extractif, les Mines et Carrières n'ont contribué que pour 0,83% pendant que 92% proviennent des Hydrocarbures. S'il faut noter que le Cameroun produit et exporte de l'or et du diamant, le secteur minier n'a contribué qu'à hauteur de 0,11% au PIB nominal, 0,01% à l'exportation et 0,21% à l'emploi. Toutefois, on doit souligner que tout le secteur extractif n'a contribué en 2017 au PIB qu'à hauteur de 3,33%.

Epineuse question de l'exploitation artisanale

L'une des raisons qui justifie le faible apport du secteur minier à l'économie camerounaise est sans doute le manque de cadre formel dans l'extraction des ressources. Le secteur est encore fortement dominé par les petits mineurs et ces derniers, surtout présents dans l'extraction de l'or (dans l'Est) et du diamant, échappent toujours à tout contrôle malgré les efforts du gouvernement pour maitriser la production, mais surtout la commercialisation.

D'après le *secrétaire* permanent du Processus de Kimberley au Cameroun, Daniel Mackaire Eloung Nna, les artisans miniers installés le long de la frontière avec la Centrafrique produisent environ 5000 carats de diamants chaque année alors que les exportations de diamants du Cameroun pour l'année 2019 étaient de seulement 654,6 carats. En dépit des mesures prises par les autorités, la production est difficilement intégrée dans les circuits formels, à cause non seulement de la porosité des frontières, mais aussi des trafiquants qui alimentent les circuits informels. On estime à 10% seulement la production artisanale canalisée dans les circuits formels de l'économie nationale. Pour ce qui est de l'artisanat minier, il existe trois filières principales qui sont la filière or, la filière diamant et la filière saphir. **La filière or**, la plus importante, relève quasiment en totalité du secteur informel, moins de 5% des orpailleurs étant enregistrés. Un cadrage raisonnable de la production actuelle d'or se situe entre 200 et 1000 kg. Le regain d'activité constaté au cours de la présente décennie est liée à l'envolée

spectaculaire des cours de l'or qui a rendu exploitable d'anciennes zones déjà orpaillées dont les teneurs étaient faibles.

Néanmoins, L'Etat camerounais est bien déterminé à exploiter ses ressources minières pour atteindre le statut de pays émergent en 2035, comme indiqué dans son Document de stratégie pour la croissance et l'emploi (DSCE, MINEPAT, 2009). Les orientations fondamentales de sa politique visent ainsi une meilleure valorisation des richesses minières du pays, à travers le renforcement des capacités des artisans miniers et l'appel à la collaboration avec les investisseurs directs étrangers. Si le gouvernement arrive à éliminer les obstacles qui se dressent sur son chemin, il pourra atteindre cet objectif et, un jour, faire des Mines et Carrières un des piliers de son économie

Ce potentiel minier est principalement situé dans les 40% du territoire national, ou l'exploration a été menée. Il reste à faire des recherches sur les 60% restant. L'exploitation de ces ressources va favoriser l'éclosion du secteur minier qui, véritablement, va se positionner comme moteur de la relance de la croissance. « Par ailleurs, le développement du secteur minier par ses effets d'entraînement sur le secteur rural et par son importance relative dans la structure économique du pays, constitue un point d'ancrage important autour duquel peut s'articuler la création de richesses et des emplois, ainsi que la lutte contre la pauvreté ».

Concernant l'industrie minérale et extractive, le secteur pétrolier continue d'être le principal segment de l'industrie du Cameroun, avec 50% des exportations (12 millions de barils par an). Les autres principales substances produites industriellement par le pays sont l'aluminium (90 000 t/an) à partir de la bauxite importées de Guinée, le ciment (1 000 000 t/an), le calcaire (100 000 t/an) et la pouzzolane (600 000 t/an). Il apparaît clairement que les données de production ne reflètent pas encore le potentiel minéral réel du Cameroun.

Les projets en exploitation ou au stade du permis d'exploitation sont le cobalt-nickel de Lomié (Geovic, B.P. 11555 Yaoundé), le diamant de Mobilong (C&K Mining, B.P. 550 Bertoua), le calcaire de Figuil et la pouzzolane (Cimencam, B.P. 1323 Douala) et le marbre de Bidzar (Rocaglia, B.P. 109 Garoua). Les projets au stade de la faisabilité sont la bauxite de Minim-Martap et Ngaoundal (Cameroon Alumina Ltd, B.P. 1686 Yaoundé), le fer de Mbalam (CamIron, B.P. 33059 Yaoundé) et le titane (rutile) d'Akonolinga (SABP SADC Sicamines, B.P. 2011 Douala). Les principaux projets au stade de l'exploration sont l'uranium de Poli-Kitongo, Lolodorf et Teubang (Mega Uranium, B.P. 14055 Yaoundé) et le fer des Mamelles (Sinosteel Cam, B.P. 252 Yaoundé).

On s'aperçoit que de très gros projets émergents sont au stade du permis d'exploitation (cobalt-nickel de Lomié) ou au stade de la faisabilité (bauxite de Minim-Martap et Ngaoundal, fer de Mbalam, titane-rutile d'Akonolinga). Les projets bauxite et fer qui demandent des travaux d'infrastructures importants sont au stade des négociations, le projet titane-rutile paraît actuellement bloqué. En outre, la société Codias SA qui doit développer la petite mine d'or de Colomine dans l'Est du pays, la compagnie minière Oriole Resources s'active sur les projets aurifères Bibemi et Wapouzé. De son côté, la société française Eramet explore les blocs de rutile du Cameroun notamment à Akonolinga, dans la région du Centre. Parallèlement, les grands projets en cours pourraient se concrétiser bientôt, *Canyon Resources* ayant tablé sur 2022 pour le démarrage de l'exploitation de bauxite sur son gisement de Minim-Martap.

1.4.4. Ressources énergétiques

L'énergie est d'une importance capitale pour le développement d'un pays. Elle constitue en fait le poumon indispensable de l'économie globale. Dans son discours d'inauguration de l'unité de traitement de gaz naturel de Ndogpassi à Douala, le 15 novembre 2013, le Président de la République du Cameroun abondait dans le même sens lorsqu'il déclarait « L'énergie se situe au cœur de tout processus de développement. Sans elle, il ne peut y avoir d'industrie, ni de transformation de matières premières, et donc, pas d'économie moderne. » (MINEE-REMP, 2017).

Le secteur de l'énergie a été identifié par le Cameroun comme l'un des axes majeurs de sa politique de développement et d'émergence. Selon les données de l'indice mondial de la performance de l'architecture énergétique, le taux d'électrification du Cameroun par localité est de 54% (WEF, 2015). Ce taux est nettement moins élevé en zone rurale où seulement 3 757 localités sur les 14 207 que compte le pays sont électrifiées, soit une proportion de seulement 26 % (WSP-RAINBOW, 2016). Pourtant, le Cameroun dispose d'un potentiel important pour la production de l'énergie à partir de diverses sources. Les données du MINEE montrent que le Cameroun possède une puissance installée de 1,3 GW, basée sur de grandes centrales hydroélectriques et à hydrocarbures. La production d'électricité totale en 2014 a été estimée à 7 688,45 GWh avec les proportions suivantes : 57,56% d'hydroélectricité,

21,6% de thermique publique, 20,79% d'autoproduction thermique (onshore et offshore) et seulement 0,06% d'énergies renouvelables. La production d'énergie primaire était répartie en 2019 entre biomasse (53 %), hydroélectricité (3,5 %) et combustibles fossiles (43,2 %), dont pétrole 28,3 % et gaz naturel 14,8 %. Doté d'un immense potentiel hydroélectrique, le Cameroun ne parvient pas à satisfaire la demande de la population et des entreprises en électricité.

Cette donne apparaît comme en inadéquation avec l'énorme potentiel en énergie renouvelable du pays tel qu'illustré par le potentiel de l'énergie solaire qui est estimé à 2 327 TWh/jour. Les énergies renouvelables apparaissent ainsi comme une option réelle et durable pour combler le déficit énergétique du Cameroun, compte tenu des enjeux climatiques actuels.

Les sources d'énergie renouvelable (EnR) sont définies au Cameroun par la Loi 2011/022 de décembre 2011 régissant le secteur électrique comme des sources qui existent naturellement et qui sont renouvelées de manière continue par la nature. Elles concernent dans ce contexte légal exclusivement les formes suivantes : énergie solaire thermique et photovoltaïque ; énergie éolienne ; énergie hydraulique des cours d'eau de puissance exploitable inférieure ou égale à 5MW ; énergie de la biomasse ; énergies d'origine marine et géothermique. La garantie de la sécurité de l'approvisionnement de l'énergie, et de l'équilibre de l'offre et de la demande sont essentiels pour ne pas freiner la dynamique du développement économique qui est en train de prendre racine en Afrique et au Cameroun, et qui intègre également l'implémentation des ODD ; les enjeux environnementaux et climatiques qui se traduisent par le développement des sources d'énergie propres permettant d'assurer la mise en œuvre des différents engagements internationaux du Cameroun en matière environnementale et sociale et de respect des exigences de réduction des émissions de GES de 32% en 2035 ; les enjeux sociaux enfin se manifestent par l'amélioration du bien-être social en assurant l'accès à des sources d'énergies renouvelables et durables de manière fiable et à des prix abordables, avec des impacts sur plusieurs volets sociaux, notamment, l'éducation, la santé, la génération de revenus stables et améliorés, etc., en particulier pour les personnes vivant dans les zones rurales n'ayant pas accès au réseau électrique.

Substances énergétiques

Gaz : le gaz naturel accompagne le pétrole dans tous les bassins vus ci-dessous. Toutefois, des concentrations jugées très importantes ont été découvertes au large du bassin de Douala/Kribi-Campo.

Pétrole : les deux bassins sédimentaires côtiers sont reconnus pétrolifères : Rio Del Rey, Douala et Kribi-Campo (**figure 1.11**). Depuis 1977, le pétrole est exploité dans le bassin de Rio Del Rey. Dès 1997, il est exploité dans le bassin de Douala/Kribi-Campo (Ebomé marine) même si c'est dans une moindre mesure (10 000 barils/jour). D'autres bassins sédimentaires intracontinentaux font l'objet d'une forte présomption d'hydrocarbures : bassins de Mamfe, de Garoua et Logone Birni à l'Extrême Nord. Ce dernier bassin fait voisinage avec le bassin de Doba au Tchad d'où est extrait le pétrole transporté par le pipeline à travers le Cameroun jusqu'au large de Kribi.

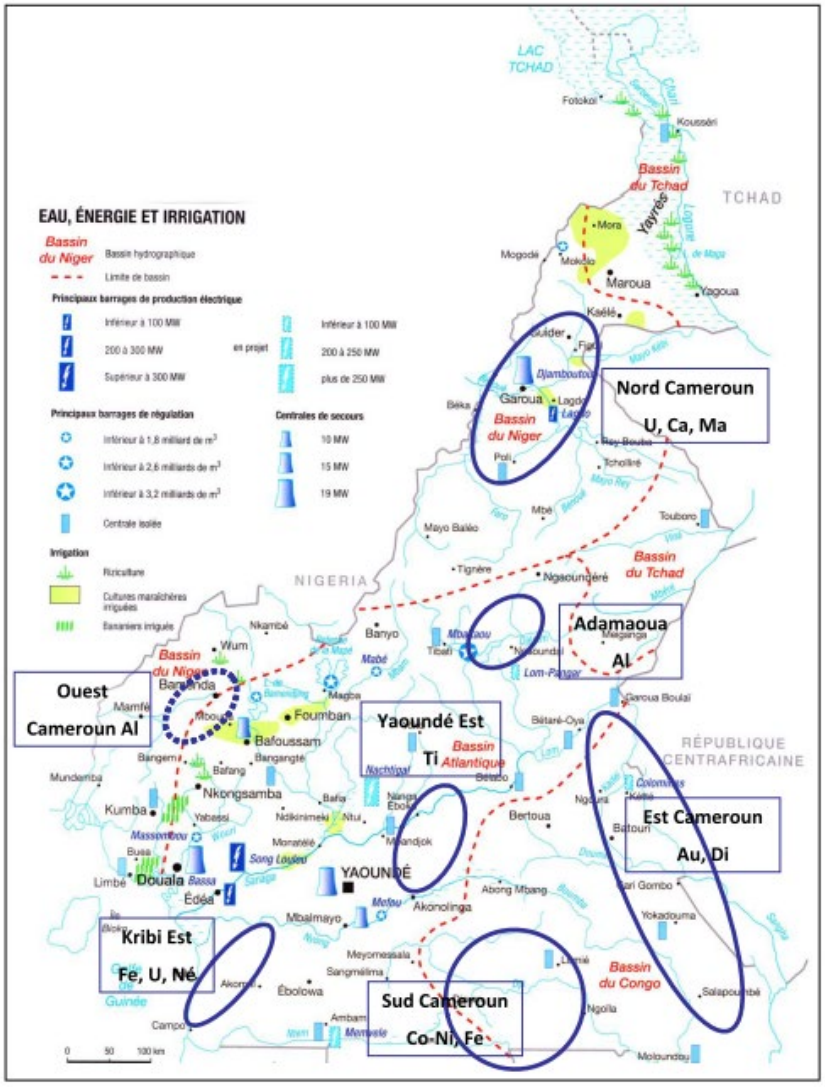


Figure *1.11* : Eau, énergie et bassins miniers potentiels. (*Source : base cartographique : Atlas de l'Afrique, Les Editions J.A., 2010***).**

Uranium : une cinquantaine de cibles d'uranium ont été mises en évidence dont la plupart sous forme d'anomalies géochimiques ont été décelées par les travaux d'inventaire minier systématique au Sud du 4ème parallèle. Des travaux d'exploration sont en cours sur trois permis de recherche à Kitongo (Poli), Lolodorf et Teubang.

Lignites et schistes bitumineux : quatre petits gisements de lignite ont été trouvés à Dschang, Bali Foundong et Tabekong, ainsi que de petits gisements de schistes bitumineux à Figuil et dans le bassin d'Amakoussou au nord de Garoua.

En dehors de l'agriculture, l'autre point fort du pays est le secteur énergétique à fort potentiel. En effet, le Cameroun dispose du deuxième potentiel hydro-électrique d'Afrique avec 294 000 GWH, après la République Démocratique du Congo (RDC). La capacité hydroélectrique actuelle de production est de 852 MW, l'énergie thermique représentant 174,5 MW. L'énergie électrique est produite essentiellement à partir de trois principaux barrages : Edéa (263 MW), Lagdo (74 MW) et Song Loulou (384 MW). Le déficit actuel en énergie est de l'ordre de 128 MW, mais, dans une perspective de développement des entreprises et du secteur industriel en particulier, la demande en énergie sera beaucoup plus importante.

Le potentiel du Cameroun en énergie renouvelable est diversifié et prometteur de développement. Les énergies renouvelables (EnR) constituent également un facteur de transformation sociale, dans la formation et l'emploi, tout en concédant une certaine autonomie économique et sécurité énergétique aux communautés locales. Un meilleur encadrement de ce secteur peut contribuer à la création d'un nouveau modèle économique en permettant le développement de savoir-faire scientifique,

technologique et industriel en vue des emplois et de la richesse pour le Cameroun

Les EnR sont des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. Au regard des orientations de la loi N° 2011/022 du 14 décembre 2011 régissant le secteur de l'électricité, le Cameroun bénéficie de tous les avantages de la nature en matière d'énergies renouvelables. Que ce soit au plan du relief, du climat ou des spécificités agro-écologiques, chaque région du pays dispose de plusieurs options pour développer les énergies renouvelables. Il existe ainsi une kyrielle de sources d'énergies renouvelables exploitables au Cameroun.

Energie solaire

Le rayonnement du soleil est une source primaire d'énergie renouvelable. Le Plan Energétique National (PEN) élaboré en 1990, indique que le Cameroun dispose d'une insolation moyenne de 4,9 KWh/m²/j, soit 4 KWh/m²/j dans la partie sud du pays contre 5,8 KWh/m²/j dans la partie septentrionale. L'énergie solaire est disponible et exploitable dans toutes les régions du pays et peut être valorisée en fonction du niveau de rayonnement. Toutefois, les régions septentrionales apparaissent plus indiquées pour son plein déploiement. Dans l'ensemble du pays l'énergie solaire reçue est estimée à 2 327 TWh/jour (MINEE, Situation énergétique du Cameroun, 2015), et elle est exploitable sous deux formes, thermique et photovoltaïque. Une troisième forme est l'énergie solaire thermodynamique qui est une déclinaison du solaire thermique.

Le Cameroun dispose d'un potentiel solaire suffisant pour le développement d'usages énergétiques pour réduire la pauvreté. Le potentiel solaire mesuré autour de quelques grands centres se présente ainsi qu'il suit (**tableau 1.8**).

Tableau 1.8 : Données solaires mesurées dans quelques villes du Cameroun

Ville	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Min insolation 15° Sud (kwh/m²/j)	Max insolation 15° Nord (kwh/m²/j)
Douala	4°00'	9°40'	13	3,25	2,79
Yaoundé	3°50'	11°30'	760	3,48	3,89
Batouri	4°30'	14°20'	656	3,6	3,97
Garoua	9°20'	13°20'	247	4,76	4,45
Maroua				4,46	4,44
Koundja	5°40'	10°50'	1217	3,77	4,17
Yoko	5°30'	12°20'	1031	3,51	3,88
Ngaoundéré	7°20'	13°20'	1119	4,05	4,51
Lomié	3°10'	13°40'	624	4,07	4,30
Kribi	2°60'	9°50'	16	3,95	4,36

Source :AER/DEP-SAWB

Energie solaire thermique : sous cette forme, la chaleur produite par le rayonnement solaire est directement utilisée comme énergie. La technologie met à disposition plusieurs matériels pour une utilisation optimale de l'énergie solaire thermique : le chauffe-eau solaire, le four solaire, le séchoir solaire, etc. Ces technologies pourront contribuer à la réduction de la consommation du bois de chauffe dans les ménages et par conséquent, à la réduction de la fumée toxique pour la santé humaine, à la conservation de certains produits agricoles et à l'amélioration des conditions de vie des femmes et des jeunes qui consacrent un temps considérable aux activités domestiques.

Energie solaire thermodynamique : cette technologie permet d'exploiter l'énergie thermique des rayonnements solaires pour porter un liquide, de préférence l'eau, à ébullition. La vapeur produite est canalisée sous pression pour actionner les pales d'un générateur en vue de la production de l'énergie électrique. Ce modèle est implémentable dans les zones à fort ensoleillement. Et la partie septentrionale du pays est la mieux disposée à accueillir ce procédé.

Energie solaire photovoltaïque : le rayonnement solaire peut être transformé en électricité par un processus physique qui a lieu dans des cellules photovoltaïques. La moyenne théorique nationale de production électrique est estimée à 2327,5 TWh, soit environ 20 fois le potentiel hydroélectrique qui se trouve autour de 19,7 TWh (SIE-Cameroun, 2011). Le Cameroun mise beaucoup sur le développement de la technologie solaire photovoltaïque pour accroître sa capacité de production d'électricité. C'est ce qui justifie l'importance numérique des projets d'énergie solaire photovoltaïque

sur l'ensemble du territoire. L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque offre plusieurs avantages : production d'électricité pour les ménages et les industries, approvisionnement en eau potable, éclairage public, conservation des médicaments dans des centres de santé situés dans les zones hors réseau, etc. Cette énergie est de loin la plus vulgarisée sur le terrain et la plus prometteuse des sources renouvelables dans la perspective de la Vision Cameroun horizon 2035 selon le MINEE (MINEE-REMP, 2017) et la SND 30.

Energie éolienne

Les mouvements des masses d'air provoqués par les différences de température entre celles-ci, donnent naissance au vent dont l'énergie générée peut être exploitée : c'est l'énergie éolienne. Elle peut être utilisée pour la motricité dont le pompage hydraulique ou pour la production d'électricité à travers des aérogénérateurs. Cependant, les vitesses de vents atteignent difficilement 5m/s sur l'ensemble du territoire (SIE-Cameroun, 2011). Ce qui montre que le potentiel du vent est plus ou moins favorable à la production d'électricité. Toutefois, les zones de Kaélé et Kousseri dans l'Extrême-nord représenteraient d'importants réservoirs de production avec une vitesse de vents estimée entre 2,53 m/s et 4,2 m/s. Les monts Bamboutos dans la région de l'Ouest sont également cités (MINEE, Plan énergétique national, diagnostic sectoriel: les énergies nouvelles et renouvelables, 1990). Une mise à jour des données au travers d'études du potentiel éolien menées par une entreprise espagnole (*ECOVALEN Energy*) de 2009 à 2010, ont relevé par exemple qu'il est possible de construire un champ éolien de 40 MW aux Monts Bamboutos (MINEE, Situation énergétique du Cameroun, 2015).

Energie hydraulique

La densité du réseau hydrographique et l'important potentiel hydroélectrique qu'il renferme constituent des atouts considérables pour le développement de l'offre énergétique du pays. Les cours d'eau sont répartis en quatre grands ensembles: le bassin atlantique avec les fleuves Sanaga, Nyong, Ntem, Dibamba, Lokoundjé, Lobé, Moungo, Nkam et Wouri; le bassin de la Sangha avec les rivières Dja, Boumba, Ngoko, et Kadei; le bassin de la Bénoué avec les fleuves Bénoué, Katsina Ala, Cross river, Faro Tchina, Kébi, Donga, Gordi et les fleuves tributaires du lac Tchad à savoir la Mbéré, le Logone, le Chari et la Vina du nord.

Le potentiel hydraulique exploitable pour la production d'électricité au Cameroun est assez considérable : 19,7 x 10 3 MW pour un productible moyen de 115 x 10 6 MWh par an (MINEE, Situation énergétique du Cameroun, 2015). Spécifiquement, la loi camerounaise du 14 décembre 2011 régissant le secteur de l'électricité ne considère comme renouvelable que de l'énergie hydroélectrique des cours d'eau de puissance exploitable inférieure ou égale à 5 MW. Cette énergie est prospectée en deuxième position après l'énergie solaire photovoltaïque par le REMP malgré sa technologique plus simple, moins polluante et plus accessible sur le marché national. Bien que cette technologie puisse être exploitable dans toutes les régions du pays, le relief montagneux du Grand Ouest Cameroun, ses nombreux petits cours d'eau et sa forte densité de population la prédispose spécifiquement à son usage à grande échelle. Des unités de production de micro ou de pico hydroélectricité y sont déjà localisées aux environs de Bafoussam, Bamboutos, Dschang, Foumban, Jakiri, ou Kumbo, etc. Un inventaire exhaustif des sites de production hydraulique devra compléter l'étude menée par la Société Nationale d'Electricité et conduire à une mise à jour du Plan Energétique National qui donnait déjà en 1990 une idée du potentiel équitable de la petite hydroélectricité au Cameroun, soit 1,115 TWH (MINEE, Plan énergétique national, diagnostic sectoriel: les énergies nouvelles et renouvelables, 1990). Le **tableau 1.9** présente le potentiel en mini et micro hydroélectricité de quelques bassins hydrographiques du Cameroun.

Tableau 1.9 **: Sites potentiels d'implantation de quelques micros centrales hydroélectriques au Cameroun**

Unité hydrographique	Puissance garantie (MW)
Bassin de la Sanaga - Lom et affluents	9,13
Bassin du Wouri - Nkam Ekom - Nkam à Bexem	 10,84 9,7
Région de l'Est - Colomines - Ntiou aval - Ntiou amont - Moloundou - Chutes de Boden - Gogazi	 4,56 2,28 1,14 8,56 6,8 2,28

- Gambari - Zokoumambale - Chutes de l'Oudou	2,85 5,7 9,7
Région de l'Ouest - Chutes Atoufi - Benade - Manyu - Nsanakang - Edjong - Chute de Lapua - Chute de Tchouoteu - Chute de Maya	 10,27 7,99 10,84 8,56 6,8 / / /
Région du Nord - Mayo Nolti - Djalingo	 6,8 2,85
Total	127,65 MW

Source : Global Village Cameroon, 2014

Energie hydrolienne

L'énergie hydrolienne est une forme d'énergie hydroélectrique qui exploite la force des courants d'eau ; contrairement aux formes usuelles qui exploitent la puissance des chutes d'eau. Avec ses nombreux grands fleuves qui disposent de tirant d'eau de plus de trois mètres en de nombreuses zones le long de leurs cours, ou des courants marins au large de la zone côtière, le Cameroun est doté d'un important potentiel en énergie hydrolienne dont le potentiel doit être évalué afin qu'une planification rationnelle puisse guider son exploitation.

Energie de la biomasse

Le phénomène de photosynthèse qui a pour origine le rayonnement du soleil en interaction avec les plantes et des microorganismes, crée différents matériaux énergétiquement exploitables : c'est l'énergie de la biomasse qui est stockée dans la plante (feuillage et branches, tronc, racines). Elle peut être consommée directement sous forme de bois énergie, ou transformée pour produire du biocarburant dont une forme est le biogaz. Toutes les formes de la biomasse peuvent permettre la production de l'énergie électrique.

Bois de feu. Le Cameroun dispose d'un important couvert forestier au sud de l'Adamaoua, ce qui lui confère un vaste potentiel en bois énergie, qui constitue du reste la première ressource énergétique des ménages, en particulier dans les zones rurales (plus de 60% de l'énergie consommée par les ménages). Dans la partie nord confrontée à l'avancée du désert, le déficit en bois énergie est perceptible.

Biomasse. En l'an 2000, 66 usines de transformation de bois étaient en activité au Cameroun, avec une capacité de transformation de 2,68 millions de m^3 de grumes bruts et une production d'environ 2,22 millions de m^3. Un tiers des usines sont des scieries simples sans séchoir, les autres sont des scieries intégrées à des menuiseries industrielles et des usines de déroulage. Le rendement matière des usines de transformation se situe entre 32% pour les scieries simples et 50% pour les autres. Ainsi pratiquement plus de la moitié du volume de grumes consommées reste sur place comme déchets. Le potentiel global de déchets de bois exploitable en tant que matière première énergétique peut donc être estimé à environ 1 million de m^3 de bois par an.

Bois et dérivés. La biomasse forestière représente une importante source d'énergie renouvelable au Cameroun qui possède le 2ème potentiel forestier dans le bassin du Congo (et en Afrique) avec 22 millions d'hectares de forêts, dont la plus grande partie se trouve dans le sud du pays. Le Système d'Information Energétique (SIE-Cameroun) précise qu'en 2008, la consommation de la biomasse (bois, charbon, sciure et copeaux, résidus agricoles) représentait 77% du bilan énergétique national. Cette consommation est intense dans les régions de l'Extrême Nord, de l'Ouest, du Nord-Ouest, du Sud-Ouest, du Littoral et du Centre, soit 0,92 m^3 /habitant/an avec une consommation de bois de feu évalué à 1,8 kg/habitant/jour (MINEE, Plan énergétique national, diagnostic sectoriel: les énergies nouvelles et renouvelables, 1990).

La biomasse de résidus de bois issu de l'exploitation forestière, composée des résidus des parcs à bois (cimes, branches, souches, racines, coursons, etc.) et de tous les résidus de scierie (sciure, dosses, copeaux, déligneuses, aubier, défaut de cœur, etc.) était estimée en 2006 à 2,45 millions m^3 (GTZ/ProPSFE, 2008) et à 1,96 millions m^3 en 2014 (MINEE, Situation énergétique du Cameroun, 2015). Pouna (1999) relève qu'en 1992, la consommation du bois de chauffe et du charbon de bois peut

être évaluée à 8 millions de m^3 par an au Cameroun.

Biogaz. Le biogaz est un gaz composé essentiellement de méthane (CH_4) obtenu de la fermentation (digestion anaérobie), des substances organiques à l'aide des micro-organismes. Cette fermentation appelée aussi méthanisation, se produit naturellement (dans les marais par exemple) ou spontanément dans les décharges contenant des déchets organiques. Mais on peut aussi la provoquer artificiellement dans des digesteurs pour traiter des boues d'épuration, des déchets organiques industriels ou agricoles, etc. Le biogaz industriel est utilisé principalement pour la production d'électricité. Le biogaz domestique est produit dans des bio-digesteurs, petites installations spécialement conçues pour abriter et favoriser le processus de méthanisation, et pour recueillir et stocker le gaz produit. Ce méthane est ensuite consumé dans des brûleurs de réchaud pour la cuisson des aliments. Le Cameroun présente un important potentiel de production de biogaz au regard de la disponibilité de la matière première utilisée qui est essentiellement constituée de déjections d'animaux d'élevage et autres déchets organiques des ménages.

Energie géothermique

L'énergie géothermique provient de l'accroissement de la température (gradient géothermique) dans les couches internes de la terre qui peut générer des températures supérieures à 150° Celsius. Cette température porte l'eau des nappes phréatiques à ébullition, et la vapeur d'eau produite est captée par forage à partir de la surface en vue d'alimenter des turbo-alternateurs pour la production de l'électricité. Dans ce secteur, le Cameroun dispose de quelques potentialités exploitables. Le Plan Energétique National identifie au Cameroun trois grandes zones possibles pour l'exploitation de la géothermie:

⇒ celle de Ngaoundéré avec les sources de Laopanga, de Katip Foulbé, de Voludé et de Bazao;
⇒ celle du Mont Cameroun ;
⇒ celle zone du Manengouba et le secteur du lac Monoun.

Compte tenu de son potentiel faible, mais, insuffisamment évalué, et le manque de maîtrise de sa technologie très pointilleuse et coûteuse, cette forme d'énergie n'est pas encore développée au Cameroun.

Energie marémotrice

L'énergie marine pour la production de l'électricité s'opère soit par l'exploitation des courants marins, soit celle de l'énergie des vagues, des marées, ou le gradient thermique de la mer. Le Cameroun, avec environ 400 Km de côte atlantique, dispose de quelques possibilités de développement de ces types d'énergie. Comme l'énergie géothermique, son exploitation nécessite plus de recherche.

Le potentiel d'énergies renouvelables du Cameroun est encore faiblement exploité. Le **tableau 1.10** illustre la situation de ce potentiel au Cameroun.

Tableau 1.10 : Potentiel prouvé d'EnR du Cameroun

Energie	Potentiel/réserve
Gaz naturel	180,66 milliards m3
Énergie Hydraulique	19,71 GW de potentiel hydroélectrique
Energie de la biomasse	05 millions de m 3 de bois sur pied par an 2,45 millions m^3 de résidus de bois de l'exploitation forestière
Énergie solaire	4,9 KWH/m^2 d'insolation moyenne 89,25 TWh/an d'énergie solaire reçue
Énergie éolienne	Potentiel faible atteignant difficilement 5 m/sec de vent ; 6,65m/sec de vent dans la région de l'Ouest

Sources : MINEE, 2011, 2015 ; 1990 ; ARSEL, 2014

Cependant, des acquis peuvent être mis en avant en termes d'actions et d'engagements pris en faveur du développement du potentiel ainsi présenté. En effet, les énergies renouvelables seront très sollicitées pour contribuer à l'émergence du Cameroun en 2035. En outre, l'expérience montre qu'un accès à l'énergie moderne permettrait d'alimenter tous les autres ODD sur le chemin de leur accomplissement. La CDN du Cameroun qui dispose déjà d'un programme de développement (**tableau 1.11**), va être déployée dans ce contexte. Ce dernier aspect représente des enjeux financiers énormes, notamment l'accès au marché carbone qui sera régulé par le niveau de mise en œuvre de projets verts dont font partie les sources d'énergies renouvelables. La mobilisation des finances carbone va générer un afflux de devises, bénéfiques pour les finances publiques et les opérateurs privés

Tableau 1.11: Engagements du Cameroun à la COP 21

Activités	Quantité (MWél)	Pourcentage
Demande prévisionnelle totale en énergie électrique à l'horizon 2035	6 000	100 %
Part des énergies renouvelables dans le mix électrique (horizon 2035)	1 500	25 %
Petite hydro (Puissance installée < 5 MW)	660	11 %
Biomasse	420	7 %
Solaire PV	360	6 %
Eolien	30	1%

Source : MINEPDED/MINEE

Ce programme élaboré et proposé par le Gouvernement engage le pays sur le plan national et international, et tient lieu de programme officiel de développement des énergies renouvelables au Cameroun ; il est désormais exploité au sein du MINEE et du MINEPDED, et constitue l'une des bases du projet de loi en gestation portant promotion et développement des énergies renouvelables au Cameroun.

Demande en électricité

La demande en électricité est constituée du secteur public, basse et moyenne tension (550 000 abonnés, représentant une puissance de 550 MW appelés en pointe), et du secteur industriel haute tension. La société de production d'aluminium ALUCAM constitue le plus gros consommateur de ce second secteur et envisage de tripler sa capacité de production pour la porter à 520 MW. Pour répondre à cette demande, la capacité de production électrique installée est de 966 MW, à 75 % hydraulique, mais faute d'entretien, les capacités réelles de production sont insuffisantes. Cette faiblesse contraste avec l'immense potentiel hydroélectrique du pays, qui n'est exploité qu'à hauteur de 3 %. L'insuffisance de la production électrique constitue un frein majeur au développement de l'activité économique, et à l'investissement privé. Les rationnements régulièrement opérés suscitent de vives tensions sociales, qui constituent un facteur de déstabilisation. Le barrage de Lom Pangar constitue ainsi l'un des 5 projets prioritaires de la stratégie de croissance et d'emploi pour la période 2010 – 2019, adoptée par les autorités camerounaises.

Besoins énergétiques au Cameroun et offre des énergies renouvelables

Seulement, au-delà de ces objectifs de développement nobles, il importe de disposer des potentialités énergétiques en qualité et en quantité suffisante, de les mettre en valeur pour garantir un développement dynamique et de satisfaire la demande toujours croissante. Par ailleurs, la vision politique du Cameroun sur la décentralisation est un facteur stimulant pour le développement des énergies renouvelables dont les disponibilités sont probantes dans chaque région ou localité. Les populations pourront bénéficier de l'approvisionnement en électricité selon l'organisation régionale, communale ou communautaire. Sur cette base, un regard sur le potentiel en EnR du Cameroun permettra de mieux comprendre l'intérêt du pays à s'engager vers la voix de leur exploitation.
Compte tenu de la croissance continue de la population et de l'économie, l'offre énergétique est toujours déficitaire. Dans un tel contexte, les EnR ont une importance capitale pour combler le déficit énergétique auquel le pays fait face. C'est dans cette perspective que, dans le document Vision Cameroun Horizon 2035 et le document Contribution Prévue Déterminée Nationale présenté à l'ONU lors de la COP 21 à Paris, le Cameroun a fixé un objectif de 32 % de réduction des émissions de GES à atteindre en produisant 25 % d'électricité nationale à partir des sources d'énergies renouvelables.

La question du développement énergétique au Cameroun dégage un constat paradoxal d'un pays au potentiel énorme qui contraste avec un niveau de développement relativement bas du fait de la faible fourniture des services énergétiques fiables. Le pays dispose d'un potentiel hydroélectrique (19,71 GW) dont 75% dans le bassin de la Sanaga, faisant de lui le 3ème potentiel énergétique en Afrique subsaharienne après la RDC et l'Ethiopie. Avec plus de 22 millions d'hectares de forêt, le Cameroun dispose de près de 2,45 millions m³ de résidus de bois issus de l'exploitation forestière (dans la partie méridionale du pays), nécessaire pour la production électrique. Le potentiel en énergie solaire est tout aussi important, avec un ensoleillement moyen estimé à 4,9 KWH/m², qui augmente dans la partie septentrionale du pays. La région de l'Ouest Cameroun offre la meilleure position géographique pour production de l'énergie éolienne, avec une vitesse moyenne de vent estimée à 6,65m/sec.

Le développement énergétique actuel du Cameroun est centré autour de trois éléments essentiels : la fourniture énergétique suffisante, efficace, fiable et propre ; l'accès aux services énergétiques modernes sur le long terme et faire de l'énergie un atout de l'industrie (MINEE, 2015).Au regard de cet important potentiel, le Cameroun possède suffisamment de ressources énergétiques assez diversifiées dont la valorisation lui permettrait d'être raisonnablement autosuffisant dans ce secteur. Dans sa Stratégie Nationale de Développement (SND30), le pays entend poursuivre sa politique de développement d'un mix énergétique basé sur l'énergie hydroélectrique, le photovoltaïque, le thermique à base de gaz et l'énergie issue de la biomasse.

En dépit de cette importante dotation naturelle en ressources énergétiques, force est de souligner qu'à peine 6% de ressources énergétiques sont actuellement exploitées (Tchatat, 2014). Le pays fait face à un sérieux déficit énergétique, notamment sur le plan électrique. A titre d'exemple, plus de 38% de ménages en milieu urbain n'ont toujours pas accès à l'électricité, contre environ 65% en milieu rural (MINEE-REMP, 2017). L'Etat du Cameroun a réduit les EnR à une alternative à la production de l'électricité pour les territoires isolés, faiblement ou pas raccordés au réseau électrique nationale, notamment les zones rurales.

Le plan développement de l'électrification rurale (PDER) avait été conçu comme un instrument d'accompagnement pour les politiques multisectorielles de développement des zones rurales au Cameroun. L'opérationnalité du PDER, conçu pour se déployer sous forme phases (**tableau 1.12**), demeure jusqu'à présent sujette à beaucoup de questionnement. La Phase 1 qui devait impulser l'électrification décentralisée grâce aux EnR n'a pas été mise en œuvre faute de ressources financières. On peut se demander si l'objectif initial de ce PDER sera atteint, dès lors que la phase 2 censée avoir déjà démarré connaitra vraisemblablement la même situation que la précédente.

Tableau 1.12 : Phasage de l'électrification rurale suivant le PDER

Raccordement	**Phasage de l'électrification**			
	Phase 1 (2016-2020)	**Phase 2 (2021-2025)**	**Phase 3 (2026-2030)**	**Phase 4 (2031-2035)**
Accès de la zone Nord	70%	90%	95%	Toutes les localités de plus 150 habitants sont raccordés au réseau
Accès de la zone Sud	90%	95%	98%	
Electrification des Chefs-lieux de Commune situés à moins de 20km du réseau	100%			
Electrification des localités de plus de 5000 habitants électrifiées	100%			

Source: IED et EED, 2016

Energie fossile

Pétrole brut

Au démarrage de l'exploration de ses réserves pétrolières au début des années 80, les réserves prouvées étaient de l'ordre de 1 015 millions de barils. Ces ressources sont en constante diminution depuis une décennie et n'étaient plus que de 400 millions de barils au début de 1999. Au rythme actuel de production, les réserves prouvées ne seraient plus que de l'ordre de 100 millions de barils en 2005. Néanmoins, des activités d'exploration-production se poursuivent notamment en direction des gisements dits marginaux.

Gaz naturel

Les réserves prouvées de gaz au Cameroun sont estimées à 110 milliards m^3. Ce gaz n'est pas encore exploité.

Infrastructures énergétiques

Production – stockage (secteur pétrolier aval). La capacité de raffinage de la SONARA est estimée à 2 millions de tonnes par an, avec une capacité totale de stockage de 257 846 m^3 dont 22 953 m^3 pour le pétrole lampant et 10 860 m^3 pour le gaz domestique. La Société camerounaise des dépôts pétroliers (SCDP) gère un parc de 7 dépôts d'une capacité totale de 249 310 m^3 dont 43 490 m^3 pour le pétrole lampant et 4 580 m^3 pour le gaz domestique (GPL).

Transport. Le transport des produits pétroliers était assuré en 2002 par un tanker, 110 wagons-citernes et 972 camions-citernes. Distribution Au 30 janvier 2003, le Cameroun comptait 406 stations services dont 80 pour cent se retrouvent dans les chefs-lieux de département, avec plus de 52 pour cent qui se retrouvent dans les grandes villes des provinces du centre et du littoral. Pour le cas particulier du gaz domestique, le parc de bouteilles à gaz en 2002 était de 880 266 dont 767 285 bouteilles de 12,5 kilogramme (kg) qui est le type le plus commercialisé.

Approvisionnements. L'approvisionnement du Cameroun en produits pétroliers finis est assuré par la SONARA pour 74% et par des importations pour 26% de la demande. Pour ce qui est du cas particulier du gaz domestique GPL, la production de la SONARA a été de 17 498 tm alors que les importations étaient de 17 077 tm en 2001-2002.

Energies renouvelables

Pour ce qui est de la distribution de produits finis, diverses entreprises privées sont agréées, notamment: TOTAL ELF FINA, MOBIL, TEXACO, SHELL, PETROLEX, FIRST OIL, CAMOCO, SCTM, CAMGAZ. Quelques sociétés privées agréées assurent le contrôle de qualité des produits pétroliers finis transférés entre plusieurs opérateurs; il s'agit principalement de HYDRAC, SGS et POLYTECHNICS. Au cours de la période 2001-03, de grandes perturbations sont apparues dans la fourniture d'énergie électrique au sein de la concession du service public. Plusieurs PME se sont lancées dans le secteur des énergies renouvelables notamment dans le domaine du solaire photovoltaïque.

Poids du secteur de l'énergie dans l'économie camerounaise

Le Cameroun présente un fort potentiel en énergies renouvelables et dispose de modestes ressources en pétrole et gaz. La volonté politique de développer le secteur énergétique, notamment grâce à l'appui de bailleurs internationaux, est clairement affichée. Toutefois, l'accès universel à l'énergie est encore loin d'être atteint, le développement des énergies renouvelables autres que l'hydroélectricité est embryonnaire et les délestages sont récurrents.

Le Cameroun a créé une agence sur la gestion du système public de transport d'électricité, la Société nationale de transport de l'électricité (SONATREL). Elle vise à soutenir sa politique énergétique et à attirer des investissements d'environ 10,6 milliards de dollars américains pour atteindre ses objectifs énergétiques. Le Cameroun dispose d'un mix énergétique composé à 80% d'hydroélectricité, 14% de gaz et 6% d'énergie solaire, éolienne et biomasse.

La structure de l'économie camerounaise observée au cours des dernières années indique que l'énergie en tant que sous-secteur d'activité (électricité, gaz et eau) a apporté une contribution négligeable dans la formation PIB. Depuis 1995 (**tableau 1.13**), ce ratio est inférieur à l'unité en raison des nombreuses difficultés que connaît ce secteur.

Tableau 1.13: Part (en %) du secteur énergie (électricité, gaz et eau) à la formation du PIB

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PIB Eau, électricité & Gaz	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0 ,5	0,6

De fait, le PIB a évolué de manière contrastée avec quelques repères significatifs: (1) le choc de 1986 provoqué par la chute des prix du pétrole brut conjuguée à la chute des cours des matières premières (cacao, café) et la baisse du dollar avec une diminution nette du PIB de plus de 15% sur 3 ans; (2) les deux premiers programmes d'ajustement structurels (1988 et 1991) avec leurs corollaires: réduction massive des investissements, licenciements massifs, baisse des rémunérations à la fonction publique, réduction du train de vie de l'Etat, etc...., ce qui a conduit à une chute encore plus importante du PIB; (3) la dévaluation du franc CFA en 1994 qui malgré la relance des exportations agricoles n'a pu soutenir le PIB; (4) la crise financière en Asie en 1997-98 et de nouveau la chute des prix du pétrole, puis; et (5) une remontée progressive observée depuis l'année 1999 pour atteindre 4,5 pour cent en 2004.

Depuis près de trois décennie, le secteur énergie dans son ensemble souffre de nombreuses insuffisances inhérentes à la faiblesse de l'offre et à la mauvaise qualité des services par rapport à la demande solvable. Les investissements dans ce secteur n'ont suivi ni l'évolution démographique, ni la reprise économique amorcée dès 1996.

L'une des raisons principales est que l'Etat qui assurait le monopole de production – transport - distribution s'est lui-même retrouvé pénalisé par un déficit sans précédent à cause de la crise économique dont les effets ont commencé à se faire sentir au milieu des années 80. La libéralisation opérée depuis 1998 avec la création de l'Agence d'électrification rurale (AER), de l'Agence de régulation du secteur de l'électricité (ARSEL) et la privatisation de la SONEL en juillet 2001 n'ont pas jusqu'ici permis de renverser la tendance par un accroissement substantiel du PIB de ce secteur. Pour le sous secteur pétrolier, la libéralisation des activités aval, l'entrée en jeu des PME nationales n'ont pas permis à ce jour d'obtenir de changements significatifs. Ce déclin du secteur énergie camerounais est confirmé par des données factuelles qui indiquent que sa contribution, en tant que secteur d'activité, à la croissance économique est restée négative et au mieux nulle (**tableau 1.13**) depuis 1993[3].

1.4. Organisation institutionnelle et administrative du Cameroun

Au plan institutionnel

Indépendant depuis le 1er janvier 1960, le Cameroun est passé de l'Etat fédéral proclamé le 1er octobre 1961 avec deux administrations fédérées et une administration fédérale, à l'Etat unitaire institué par la Constitution du 2 juin 1972. Le 4 février 1984, le pays prit le nom de République du Cameroun à la faveur d'une révision de la constitution adoptée par l'Assemblée Nationale. Le Cameroun est une république présidentielle unitaire décentralisée. En effet, elle est une et indivisible, laïque, démocratique et sociale". (Article 1er). Avec un système politique multipartite, la Constitution du 18 janvier 1996 consacre trois principaux pouvoirs et les principales institutions du pays.

Le pouvoir exécutif du Cameroun comporte le président et un premier ministre nommé par le président de la république, chef de l'État qui procède à toutes les nominations importantes par décret.

Le pouvoir législatif appartient au Parlement qui est un organe bicaméral composé de l'Assemblée nationale et du Sénat. En effet, la constitution de la "République démocratique du Cameroun" date du 18 janvier 1996 et stipule que le gouvernement du Cameroun est responsable devant l'Assemblée Nationale (Article 11 de la Constitution Camerounaise). L'Assemblée nationale est composée de 180 députés élus au suffrage universel direct et secret pour un mandat de cinq ans (article 15). La constitution prévoit un Sénat représentant les collectivités territoriales décentralisées avec chaque région représentée par dix sénateurs dont sept sont élus au suffrage universel indirect sur la base régionale et trois nommés par le président de la République (article 20). Ce Sénat a été créé en avril 2013.

Le Pouvoir Judiciaire relève d'un ensemble de juridictions à la tête desquelles se trouve la Cour Constitutionnelle. Le système judiciaire comporte des juridictions judiciaires et administratives distinctes (articles 39 et 40). La règle du double degré de juridiction est prévue dans la Constitution et assurée par des Tribunaux de première, et de grande instance et des Cours d'appel. Les recours en cassation sont examinés par la Cour suprême, tant en matière civile qu'en matière administrative (article 38). La Haute Cour de justice juge le président de la République en cas de haute trahison et les membres du Gouvernement en cas de complot contre la sûreté de l'État, le Tribunal Militaire qui statue en matière d'infractions militaires et la Cour de Sureté de l'État.

La République du Cameroun a adopté l'anglais et le français comme langues officielles à égales valeurs. En outre, elle garantit la « promotion du bilinguisme sur toute l'étendue du territoire et œuvre pour la protection et la promotion des langues nationales » (Article 1 & paragraphe 3 de la Constitution).

Au plan Administratif et territorial

Le territoire national est découpé 384 collectivités territoriales réparties en : 10 régions ; 14 communautés urbaines ; 360 communes soit (45 communes d'arrondissement et 315 communes). Leur répartition par région est présentée dans le **tableau 1.14** et la **figure 1.12.**

Tableau 14 : répartition des communes du Cameroun

Régions	Communautés Urbaines	Communautés d'arrondissement	Communes	Total
ADAMOUA	1	3	18	23
CENTRE	1	7	63	72

[3] ESMAP Technical Paper 117/07 FR juin 2007 Cameroun: Plan d'Action National Energie pour la Réduction de la Pauvreté, 167p. Washington

EST	1	2	31	35
EXTREME-NORD	1	3	44	49
LITTORAL	3	11	23	38
NORD	1	3	18	23
NORD-OUEST	1	3	31	36
OUEST	1	3	37	42
SUD	2	4	25	32
SUD-OUEST	2	6	25	34
10	**14**	**45**	**315**	**384**

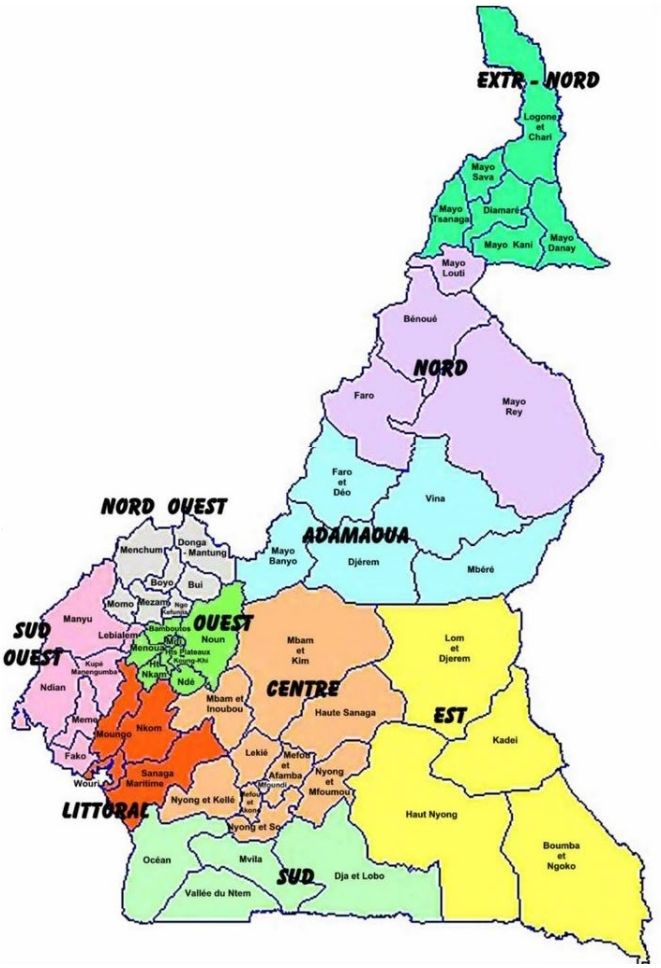


Figure *1.12* : organisation administrative et territoriale du Cameroun

L'une des principales innovations de la Constitution du 18 janvier 1996, et ré-actée dans la loi n°2019/024 du 24 décembre 2019 portant Code général des Collectivités Territoriales Décentralisées, est la création de la Région. A la faveur des textes (Décret N°2008/376 du 12 novembre 2008 portant sur l'organisation administrative de la République du Cameroun), les districts ont étés érigés en arrondissements. A la lecture de ces textes et de celui portant organisation administrative du Cameroun (décret de 2008), il ressort que la Région est une institution à deux visages : elle est d'une part une collectivité territoriale décentralisée, et, d'autre part, une circonscription administrative. Ce code de 2019 prévoit que certaines agglomérations urbaines, en raison de leur particularité, peuvent être érigées en Communautés Urbaines. Les communes qui constituent la Communauté Urbaine portent la dénomination de Communes d'Arrondissement.

Les particularités de la Région-collectivité territoriale décentralisée résident dans son organisation et ses missions. Le nouveau Code général des collectivités locales confère aux régions, comme aux communes, de nombreuses compétences et renforcent en théorie la responsabilité des exécutifs locaux. Ce qui implique, ne serait-ce que sous l'angle formel, une forte autonomisation desdites collectivités territoriales.

Les collectivités territoriales décentralisées sont des personnes morales de droit public jouissant de

l'autonomie financière et administrative pour la gestion des intérêts régionaux et locaux. Elles s'administrent librement par des conseillers élus et dans les conditions fixées par la loi. L'ensemble des compétences que l'Etat transfère aux collectivités territoriales couvrent les domaines ci-après : (i) le développement économique qui comprend : l'action économique ; l'environnement et la gestion des ressources naturelles ; la planification, l'aménagement du territoire, l'urbanisme et l'habitat ; (ii) le développement sanitaire et social qui comprend : la santé, la population et l'action sociale. (iii) le développement éducatif, sportif et culturel qui comprend : l'éducation, l'alphabétisation et la formation professionnelle ; la jeunesse, les sports et les loisirs.

Le transfert et la répartition des compétences entre les Collectivités Territoriales s'effectuent en distinguant celles qui sont dévolues aux -Régions et celles dévolues aux Communes. La loi d'orientation de la décentralisation prévoit que les Collectivités Territoriales Décentralisées peuvent apporter une participation publique à des entreprises privées (art 62 - 65 loi n°2004/017). Cette participation des CTD ou du regroupement de ces derniers ne peut par conséquent pas excéder 33% du capital social des entreprises ou organisme. En outre, les CTD peuvent créer des établissements publics administratifs et des sociétés à capitaux publics locaux qui peuvent générer des profits qui sont reversés dans les caisses de la Commune.

1.5. Profil démographique et urbanisation

Depuis son indépendance, le Cameroun a réalisé trois recensements généraux de la population, le premier en 1976 (**7598028)**, le second en 1987 (**10433905)** et le troisième a eu lieu en novembre 2005 (**17275171)**. Estimée à 5117608 en 1960, la population du Cameroun atteint environ 27 millions d'habitants en 2021 (**tableau 1.15**).

Tableau 1.15 : Evolution de la population Camerounaise

Année	Population totale	Population urbaine	Population rurale	Taux d'accroissement
Année 1960	5117608	713241	4404367	
Année 1970	6452787	1309916	5142871	2,65
Année 1976	**7598028**	**2178962**	**5419066**	**2,71**
Année 1980	8519891	2719634	5800257	3,35
Année 1987	**10433905**	**3958728**	**6475177**	**3,18**
Année 1990	11430520	4533001	6897519	3,08
Année 2000	15091594	6873014	8218580	2,67
Année 2005	**17275171**	**8385541**	**8889630**	**2,77**
Année 2010	19878036	10248917	9629119	2,89
Année 2020	26491087	15248270	11242817	2,75

Source : BUCREP 2005, INS, Université Sherbrooke et Banque Mondiale

De 1960 à 1987, soit en 27 ans, a eu lieu le premier doublement de la population, puis en 24 ans (1987-2011) le second doublement s'est opéré. En dépit de cette augmentation constante de de la population camerounaise observée depuis l'indépendance en 1960, le taux d'accroissement moyen annuel montre une tendance à la baisse depuis 1980 (**tableau 1.16**). De 2,65 en 1970, il a atteint 2,71 en 1976, puis, 3,35 en 1980 et depuis lors il a chuté à 2,77 en 2005 avant une légère reprise en 2010 (2,89) pour redescendre à 2,75 en 2020. La population Camerounaise est essentiellement jeune car 43% environ ont moins de 15 ans comme l'indique le tableau

Tableau 1.16 : Structure de la population Camerounaise

Année	Population totale	Population 0-14ans	Population 15-64ans	Population plus de 65 ans
Année 1960	5117608	39,045	57,13	3,825

Année 1970	6452787	42,48	53,609	3,91
Année 1976	**7598028**	**44,061**	**52,057**	**3,881**
Année 1980	8519891	44,764	51,414	3,822
Année 1987	**10433905**	**46,09**	**50,238**	**3,672**
Année 1990	11430520	46,385	50,022	3,592
Année 2000	15091594	45,242	51,438	3,32
Année 2005	**17275171**	**44,309**	**52,521**	**3,17**
Année 2010	19878036	43,806	53,178	3,016
Année 2020	26491087	42,625	54,638	2,737

1.5.1. Densité et Distribution régionale de la population

Le Cameroun compte 10 régions administratives et selon ce découpage et les projections réalisées par le MINSANTE (2016), le Cameroun compte en 2023, **28 088 845** habitants avec 50,68% d'hommes contre 49, 32% de femmes. Les zones de forte concentration humaine n'ont guère changé comme le montre la **figure 1.13**.

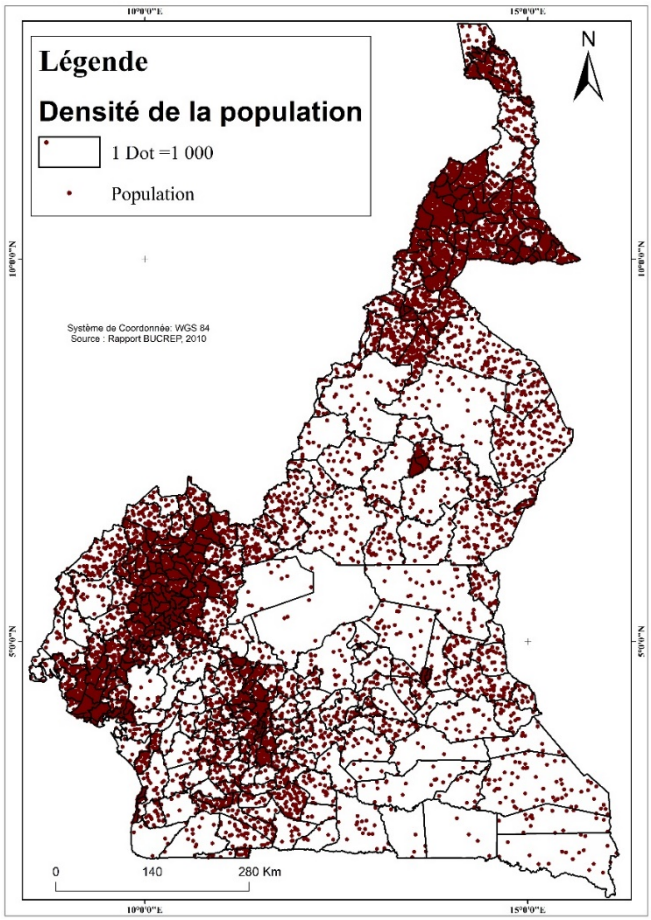


Figure *1.13* : Distribution de la Population camerounaise en 2005.

Les rapports de masculinité de 2010 indiquent que les régions du Centre, du Sud et du Sud-Ouest comptent plus d'hommes que de femmes. Par contre, les femmes sont plus nombreuses dans les régions de l'Adamaoua, de l'Extrême-Nord, du Nord, du Nord-Ouest et de l'Ouest. Un quasi équilibre s'observe dans les régions du Littoral et de l'Est. Les variations régionales de la structure par sexe de la population sont à mettre en rapport avec les effets sélectifs des migrations internes qui affectent, de façon différentielle, les hommes et les femmes vivant dans une région donnée (BUCREP, 2010).

En fonction de l'importance numérique de l'effectif de leur population, les régions du Cameroun peuvent être classées en trois grandes catégories.

⇒ **Les régions fortement peuplées** : 52,32% de la population camerounaise se concentrent sur les trois régions les plus peuplées avec plus de 4 millions d'habitants ; ce sont les régions du Centre (5 225 915 hab.), de l'Extrême-Nord (5 178 810 hab.) et du Littoral (4 291 250 hab.). Il est à relever que les régions de l'Extrême-Nord et du Centre avec 37% de la population totale constituent les plus grands foyers de peuplement du Cameroun.

⇒ **Les régions peuplées** : ce sont celles dont l'effectif de la population se situe entre 2 et 3 millions d'habitants et qui totalisent 35,06% de la population. Il s'agit des régions du Nord (3 276 891hab.), du Nord-Ouest (2 369 058 hab.), de l'Ouest (2 184 726 hab.) et du Sud-Ouest (2 016 828 hab.).

⇒ **Les régions faiblement peuplées** : ces régions ont moins de 2 millions d'habitants chacune et totalisent 12,62% de la population camerounaise. Ce sont l'Adamaoua (1 460 928 hab.), l'Est (1 226 797 hab.) et le Sud (857 642 hab.).

La densité démographique nationale moyenne est de 59,07 habitants par km² en 2023 et ladite densité connait de très grandes disparités régionales, départementales et communales (**figures 1.14 & 1.15**). Ainsi, les régions du Nord et du Littoral sont les plus densément peuplés (57-214hbts/km²) suivies de celles de l'Ouest et du Nord-Ouest (81-157hbts/km²). Le troisième groupe est constitué des régions du Sud-Ouest et du Centre (49-81hbts/km²), puis, la Région du Nord (22-49hbts/km²) enfin, l'Adamaoua, L'est et le Sud ferlent la queue avec 11-22hbts/km² (**figure 1.14**).

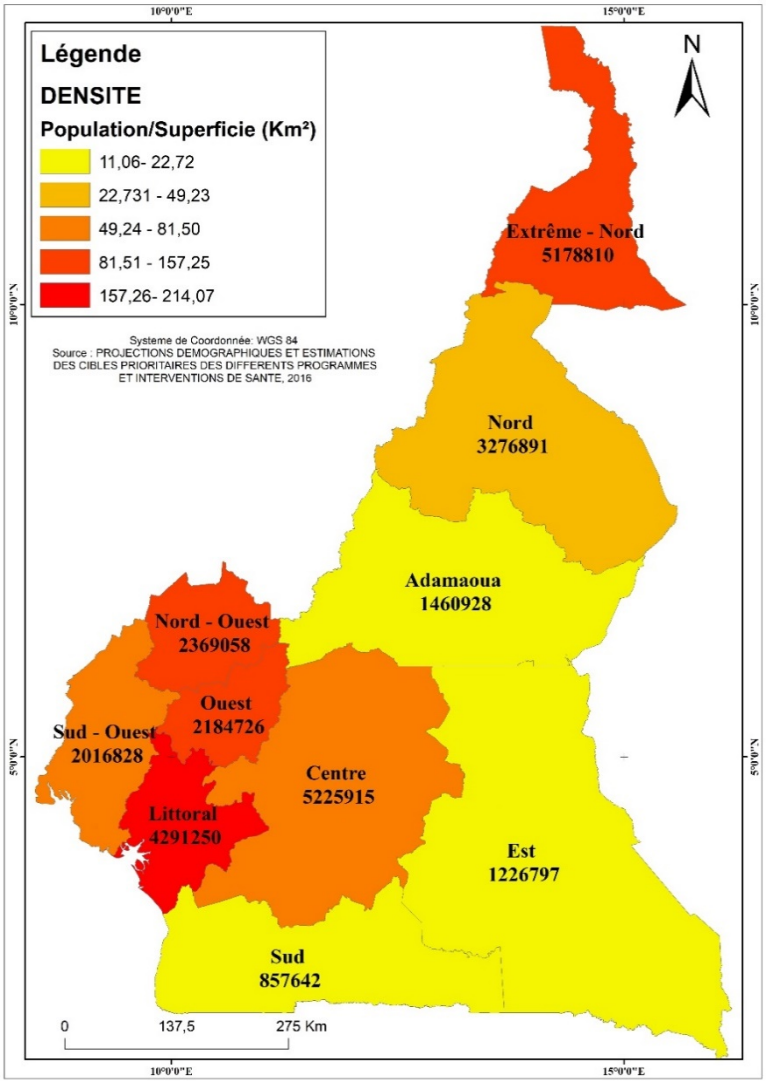


Figure *1.14* : densités régionales au Cameroun en 2023

Il existe également d'énormes disparités dans la distribution des populations par commune (**figure 1.15**). Seules les communes abritant les grandes villes principales ou secondaires abritent une population importante supérieure à 100 habitants. Alors que le taux annuel de croissance de la population a progressivement baissé durant les 3 dernières décennies passant de 3,18 en 1987 à 2,75 en 2020, le taux de mortalité reste élevé, notamment du fait de l'incidence du paludisme et du SIDA. Ainsi, il est estimé à 8,42$^{0}/_{00}$ en 2020 contre 35,51$^{0}/_{00}$ de taux de natalité.

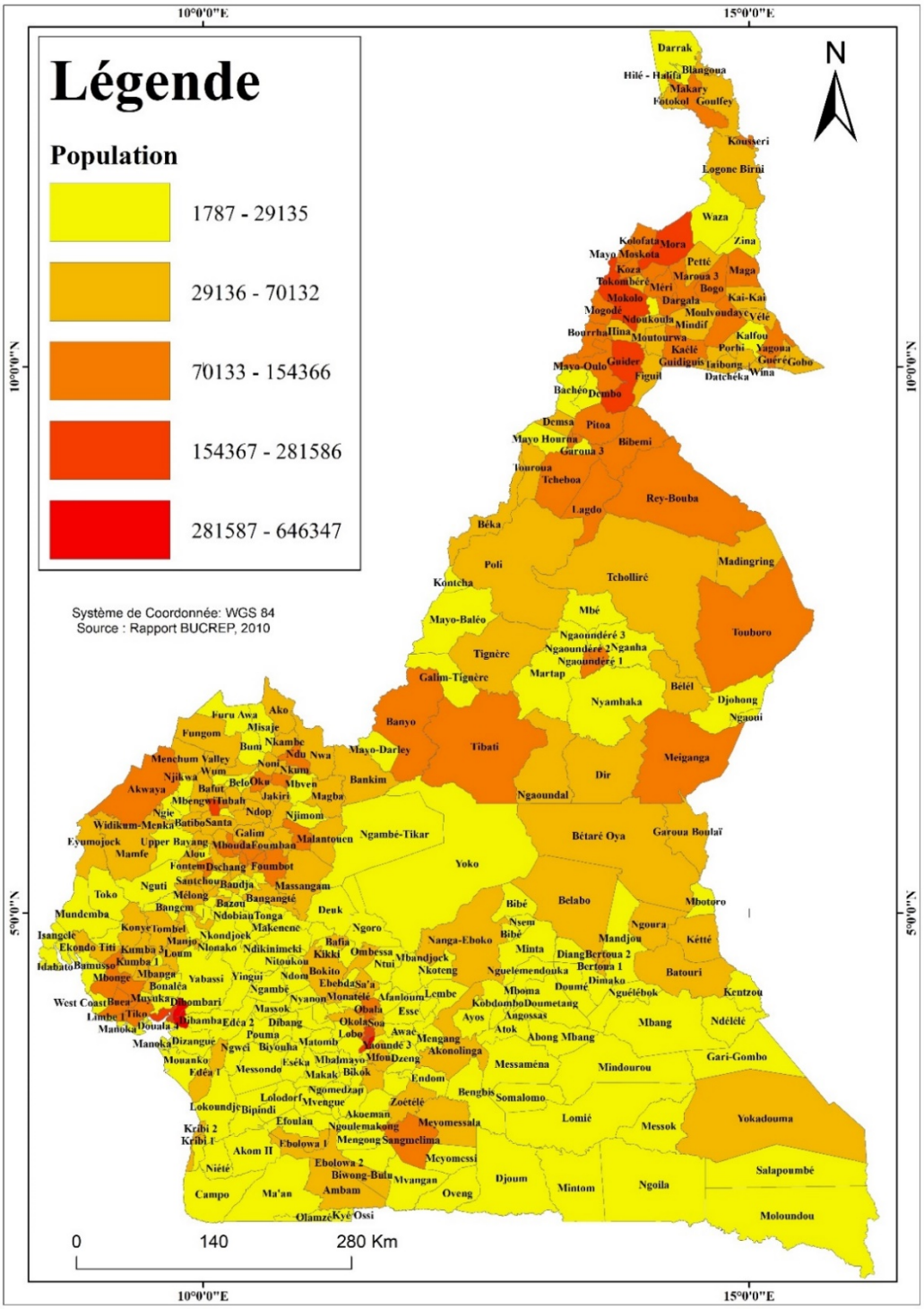


Figure *1.15* : Distribution de la population camerounaise par commune

1.5.2. Urbanisation au Cameroun.

L'urbanisation au Cameroun est essentiellement le fait, d'une part, de l'exode rural lié à la recherche d'un emploi et/ou d'un meilleur cadre de vie et, d'autre part, du différentiel **naissance-décès** positif au sein des populations vivant déjà en milieu urbain. Toutefois, l'armature urbaine du Cameroun présente une image assez équilibrée au plan de la distribution spatiale. On constate en effet qu'en 2005 (3ème RGPH), le Cameroun avait 9 villes d'au moins 100 000 habitants (dans huit régions sur dix), 23 villes d'au moins 50 000 habitants et 78 localités d'au moins 10 000 habitants réparties entre toutes les régions.

Le Cameroun compte en 2021 environ 27[4] millions d'habitants et un taux de croissance démographique annuel de 2,5%. Ce taux atteint 4,3% dans les villes. L'urbanisation anarchique est l'un des phénomènes les plus remarquables de ces dernières années. Ainsi, le taux d'urbanisation est passé de 52% en 2010 à 57% en 2019[5]. D'après UN Habitat (2007) 50 67% de la population camerounaise vit dans des bidonvilles et autres quartiers d'habitats précaires, souvent illégaux. La situation est loin de s'améliorer puisque ces quartiers informels, connaissent une croissance annuelle de 5,5%.

Le taux d'urbanisation au Cameroun connaît une augmentation forte et régulière. Il est passé de 28,5% en 1976 à 37,8% en 1987, 48,8% en 2005 (RGPH 1976, 1987, 2005). En 2010, le taux d'urbanisation est de 52% et il atteint 57% en 2020. Son évolution est comparable à celui de la population (**figure 1.16**). Ces taux d'accroissement urbain montrent que la population rurale diminue considérablement depuis 2010.

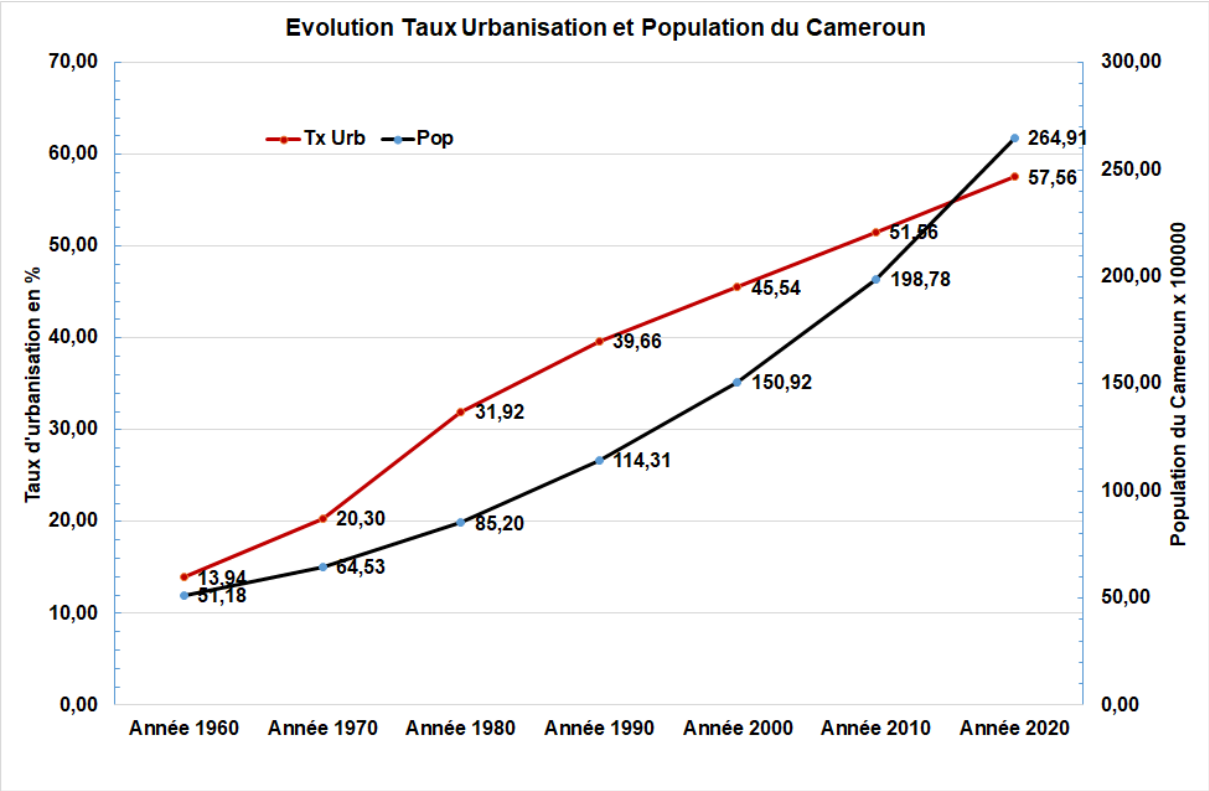


Figure *1.16* : Evolution du taux d'urbanisation et de la population au Cameroun.

En faisant des projections sur la base du taux moyen de croissance annuelle des villes camerounaises qui est de 5 %, on peut affirmer que d'ici 2050, la population camerounaise sera constituée de près de 75 % de citadins. Le **tableau 1.17** montre les principales villes du Cameroun (100 000) en 2023. On constate que Douala et Yaoundé totalisent à elles seules 25-30% de la population totale du Cameroun. Par ailleurs, plus de 60 villes éparpillées dans toutes les régions comptent entre 10 000 et 100 000 habitants.

Tableau 1.17: principales villes du Cameroun en 2023

Ville ou Aire urbaine	Population en 2023	Région
Yaoundé	4 509 000	Centre
Douala	4 063 000	Littoral
Garoua	436 899	Nord
Kousseri	435 547	Extrême-Nord
Bamenda	393 835	Nord-Ouest

[4] https://countrymeters.info/fr/Cameroon
[5] https://donnees.banquemondiale.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS

Maroua	319 941	Extrême-Nord
Bafoussam	290 768	Ouest
Kumbo	283 079	Nord-Ouest
Mokolo	275 239	Extrême-Nord
Ngaoundéré	231 357	Adamaoua
Bertoua	218 111	Est
Edéa	203 149	Littoral
Kumba	144 413	Sud-Ouest
Buea	131 325	Sud-Ouest
Nkongsamba	117 063	Littoral
Loum	109 707	Littoral
Foumban	106 309	Ouest
Dschang	101 385	Ouest
Mbouda	101 210	Ouest
Bangangté	100 000	Ouest

1.5.3. Profil éducatif et recherche

1.5.3.1. Education et formation

De nombreux efforts ont été déployés par le Gouvernement camerounais et ses partenaires en matière d'éducation. Le Cameroun figure parmi les pays qui réalisent des progrès significatifs dans le domaine de la scolarisation des enfants en Afrique Centrale et subsaharienne. A cause de l'accroissement de la population, la demande d'éducation est de plus en plus forte, que ce soit au niveau primaire, secondaire ou supérieur. En effet entre 2010 et 2019, la population scolarisable s'est accrue de 22,5% dans le primaire et de 24,9% dans le secondaire. Toutefois, le système éducatif camerounais n'est pas toujours équitable et inégal, car, l'accès à l'école demeure marqué par de fortes disparités régionales et selon le niveau de revenus, le niveau de richesse, la culture, le genre et dans une certaine mesure le lieu de résidence.

Ce système est bien évidemment hérité de la période postcoloniale et antérieure à la crise économique des années 1990, période durant laquelle le pays a largement investi dans la science et la recherche. La diversité et la complexité caractérisent la structure du système éducatif camerounais. En dépit de cette diversité, les orientations du système d'éducation et de formation sont définies par les autorités étatiques centrales dans un cadre législatif et réglementaire.

La gouvernance du système éducatif et formatif camerounais se caractérise par une structure institutionnelle complexe composée de quatre principaux ministères : (1) le Ministère de l'Éducation de Base ou MINEDUB ; (2) le Ministère des Enseignements Secondaires ou MINESEC ; (3) le Ministère de l'Enseignement Supérieur ou MINESUP et (4) le Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle ou MINEFOP. Toutefois, six ministères interviennent dans la gestion de la formation scientifique et technique au Cameroun selon des axes définis.

Ainsi, la formation secondaire, scientifique et professionnelle est coordonnée par le MINESEC et elle est organisée par des établissements d'enseignement secondaire technique, à savoir les lycées techniques et les collèges. On distingue les collèges d'enseignement technique industriel et commercial (CETIC) et les collèges d'enseignement technique industriel pour filles (CETIF). Les diplômes qui sanctionnent lesdites formations sont le certificat d'aptitude professionnelle (CAP), le probatoire technique et le Brevet de technicien ou Baccalauréat.

La formation universitaire, scientifique et professionnelle est placée sous la coordination du MINESUP qui assure la tutelle de toutes les universités publiques et privées. La formation est organisée autour du système LMD (Licence, Master, Doctorat).

Le MINEFOP organise la formation professionnelle post-éducation de base qui se décline en formation professionnelle initiale, formation professionnelle continue et apprentissage.

Enfin, la **formation professionnelle spécialisée est** coordonnée par plusieurs ministères dont le Ministère des Postes et Télécommunications (MINPOSTEL) avec l'École Nationale Supérieure des Postes et Télécommunications (ENSPT) ; le Ministère des travaux Publics (MINTP) avec l'Ecole Normale Supérieure des Travaux Publics (ENSTP) ; le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) avec l'Ecole de Faune de Garoua (EFG) et l'École des Eaux et Forêts de Mbalmayo (ENEF).

Dans les grands centres urbains, l'alphabétisation est presque universelle, alors que certaines régions du Cameroun, notamment la celles de la zone septentrionale, souffrent encore d'une sous-alphabétisation. Cela n'empêche pas le pays d'afficher un taux d'alphabétisation d'environ 80% selon l'UNICEF (un des taux les plus élevés du continent africain) ou de 70% selon *CIA World Factbook*. Cependant, le Cameroun doit faire face à une pénurie d'enseignants, pas souvent très bien formés, ou alors surtout démotivés par une rémunération indigente.

Néanmoins, des progrès éducatifs réalisés depuis 2015 sont significatifs en termes de taux d'accès, de taux de scolarisation et d'effectifs. Ces progrès sont marginaux en termes d'infrastructures, d'équipements scolaires et socio éducatifs et de ratio scolaire. Les effectifs des élèves et des étudiants ont aussi connu une augmentation significative depuis 2010.

En 2017/2018, on compte environ 4 191 992 enfants scolarisés dans le primaire, répartis dans 18 577 écoles et encadrés par 93 723 maîtres, soit un ratio moyen d'encadrement de 45 élèves par enseignant. Les effectifs de filles ont évolué de 46,95% en 2014/2015 à 47,10% en 2020/2021 (**figure 1.17**).

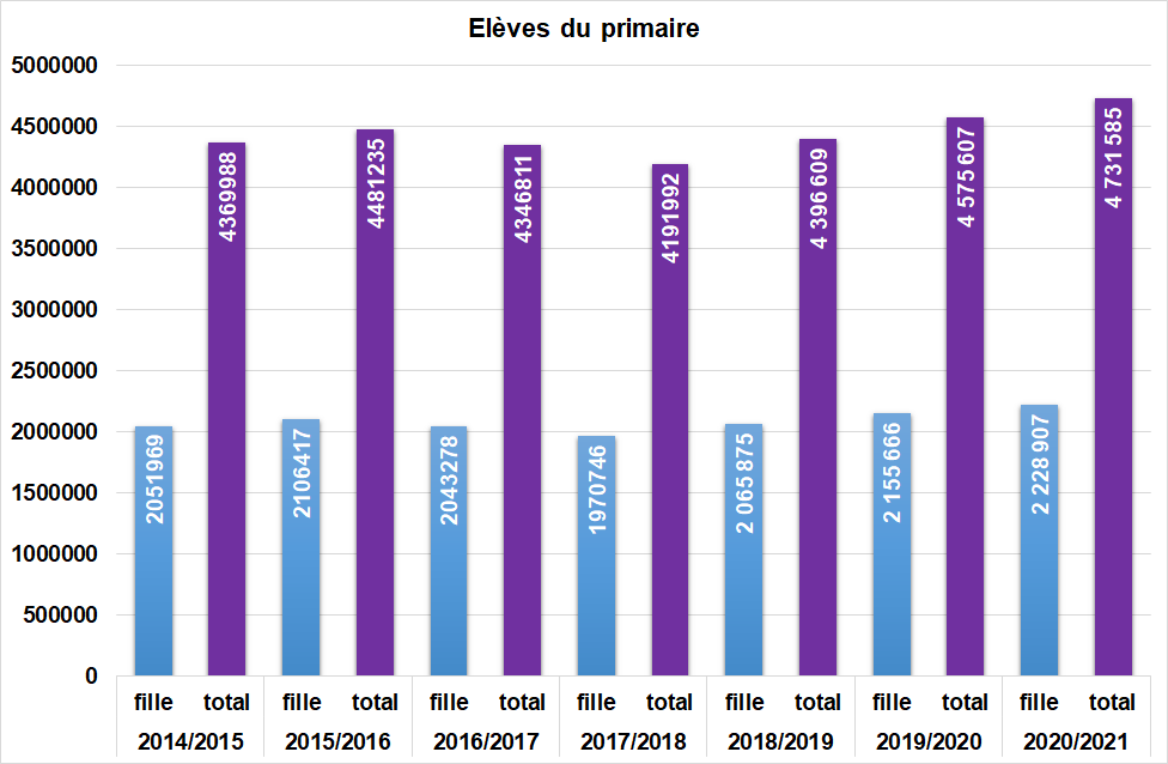


Figure *1.17* : Évolution des effectifs de l'enseignement primaire de base

Les performances enregistrées aux différents concours et examens officiels sont assez satisfaisants dans le primaire. Ainsi en 2017/2018, sur un total de 343 650 inscrits au CEP/FSLC, 252 375 ont été admis, soit environ 73,4%. Pour le concours d'entrée en 6ème et en 1ère année technique, le taux de réussite s'élève à 71,6%.

Toutefois, les ressources humaines, matérielles et en équipements restent insuffisantes pour assurer à cette population une éducation de qualité, bien qu'étant en hausse du fait de l'ouverture de nouveaux établissements et des recrutements réguliers des enseignants à tous les niveaux.

En matière d'offre d'infrastructures pour l'éducation dans le secondaire public et privé, on constate une augmentation du nombre de salles de classe qui passe de 38 060 en 2013/2014 à 51241 en 2018/2019. En termes de personnel enseignant du secondaire, on enregistre 94 782 enseignants pour l'année 2018/2019 alors qu'ils n'étaient que 88 919 en 2017/2018 ; soit un taux d'accroissement d'environ 6,6%. Les effectifs scolarisés dans l'enseignement secondaire évoluent de manière régulière, même si on

remarque une certaine baisse en 2016/2017 due à la crise dans les régions anglophones et une certaine reprise depuis 2019/2020 (**figure 1.18**).

Les élèves de sexe féminin passent de 45,68% en 2013/2014 à 46,69% en 2020/2021 du total (**figure 1.18**), la différence étant due généralement au fait que les filles ont tendance à quitter le système scolaire plus tôt que les garçons et ceci à case des pesanteurs culturelles en cours dans certaines régions reculées (région septentrionales et milieux traditionnels conservateurs.

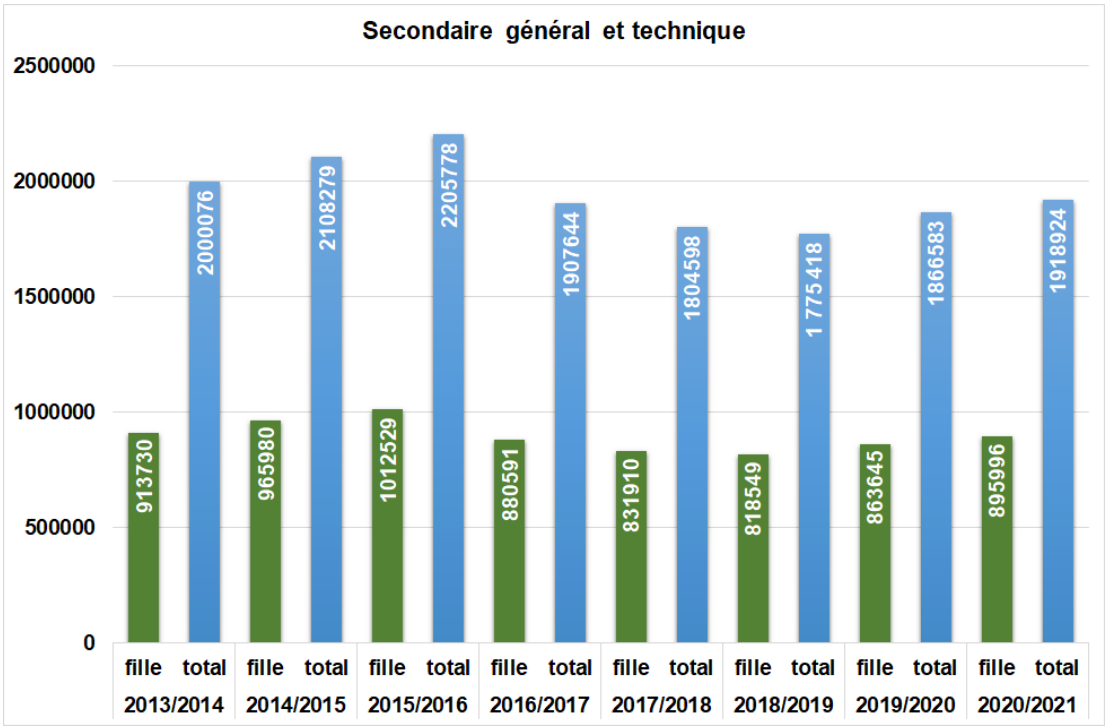


Figure *1.18* : évolution des effectifs de l'enseignement secondaire général et technique

Pour ce qui est de l'enseignement supérieur, le Cameroun dispose d'un écosystème universitaire riche composé d'universités publiques et privées qu'accompagnent des instituts de formation. L'environnement universitaire camerounais se compose ainsi :

⇒ onze (11) universités d'État situées dans les dix régions du Cameroun ;
⇒ neuf (09) universités privées reconnues dont six confessionnelles :(1) l'Université Adventiste Consendaï de Nanga-Eboko ; (2) l'Université Catholique d'Afrique centrale de Yaoundé ; (3) l'Université Protestante d'Afrique Centrale de Yaoundé, (4) l'Université Internationale Jean-Paul II de Bafang, (5) l'Université protestante Edwin Cozzens, Ebolowa – Elat ; (6) l'Université Catholique Saint Jérôme de Douala ;
⇒ quatre (04) universités laïques dont (1) l'Université Yaoundé Sud Joseph Ndi Samba de Yaoundé, (2) l'Université de l'Équateur d'Ebolowa, (3) l'Université des Montagnes de Bangangté et (4) l'Université Panafricaine de Yaoundé ;
⇒ Il faut y ajouter quatre (04) universités non reconnues ou en attente de reconnaissance (Université internationale de Bertoua fondée par l'Église catholique, le Complexe universitaire (ESG-ISTA) de Douala, The *Cameroon Christian University* (CCU) et C*atholic University of Cameroon*-Bamenda).

L'enseignement supérieur et universitaire au Cameroun s'organise ainsi autour d'environ 28 universités dont onze universités d'État et neuf universités privées. Il faut ajouter à cet esemble 31 grandes écoles et instituts supérieurs de formation publics contre 224 grandes écoles/instituts supérieurs privés. Ces établissements accueillent un total de 306 070 étudiants inscrits en 2017/2018 (**figure 1.19**), dont 6% au niveau du secteur privé. Les sections juridiques, économiques et commerciales occupent la première position en effectif d'étudiants, suivie par les filières littéraires et d'éducation.

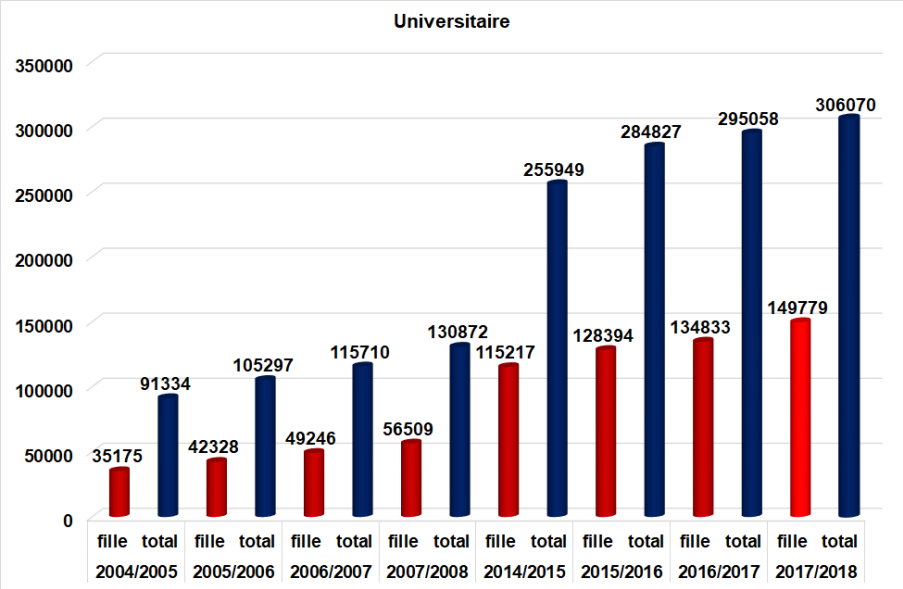


Figure *1.19* : évolution des effectifs de l'enseignement universitaire au Cameroun

La proportion des femmes chercheuses dans les institutions d'enseignement supérieur varie entre 38,51 % en 2004/2005 et 48,93% en 2017/2018 (**figure 1.19**). C'est le taux le plus élevé d'Afrique centrale et de l'Est. Les secteurs dans lesquels les femmes camerounaises ressortent plus diplômées sont ceux des affaires, de l'administration et du droit (54,4 %) ; les arts et les sciences sociales (53,8 %) ; et, le secteur de la santé où elles sont même majoritaires (60,7 %). À noter que dans les secteurs les plus liés aux technologies vertes et à l'innovation environnementale comme l'agriculture, l'ingénierie et les sciences naturelles, elles représentent moins de 40 % des diplômés soit respectivement 29,1 %, 25,1 % et 36,3 % des lauréats (*UNESCO Institute for Statistics*). Les revues internationales sont les plus utilisées pour publier les résultats de recherche des chercheurs camerounais. Il existe d'ailleurs très peu de revues nationales scientifiques (1 seule revue sur 57 revues identifiées).

Les inscriptions des étudiants en enseignement supérieur au Cameroun ont pratiquement doublé en moins de dix ans, passant de 130 872 en 2007/2008 à 306 070 en 2017-2018. Cette augmentation est aussi bien liée à un accroissement des inscriptions dans les universités d'État que dans les instituts privés d'enseignement supérieur (IPES). En effet, si l'augmentation globale est de 3,67 % par an (+ 10 361 inscriptions), l'augmentation moyenne entre 2008 et 2017 est de 8,10 % pour les universités d'État et de 12,08 % pour les IPES. Au Cameroun, environ un diplômé de l'enseignement supérieur sur dix est au chômage. Cette situation est à l'origine de la précarisation des emplois, notamment chez les jeunes diplômés. En 2010, l'Institut National de la Statistique (INS) estimait que le taux de vulnérabilité des emplois occupés par ces jeunes était de l'ordre de 75 % pour les 15-24 ans et de 69 % pour les 15-34 ans[6].

La Formation Professionnelle est placée sous la tutelle du Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (MINEFOP) qui l'organise via l'Observatoire National de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (ONEFOP) et en gère le dispositif privé et public.
Sur le plan institutionnel, la formation professionnelle au Cameroun encadre plus de 300 000 jeunes chaque année et est gérée par plusieurs départements ministériels, Chambres Consulaires et Organisations professionnelles.

Le dispositif public et privé comprend des Sections Artisanales et Rurales/Sections Ménagères (SAR/SM), des Centres de Formation professionnelle Rapides (CFPR), des Centres de Formation professionnelle d'Excellence (CFPE) et des Centres de Formation aux Métiers (CFM). Les Centres de Formation privés quant à eux sont de trois types : les Centres Privés de Formation Professionnelle Rapide ; les Centres privés de Formation en milieu professionnel et les ateliers d'apprentissage. Enfin, il offre au public les types de formation suivants :

⇒ la Formation Initiale (FI) qui dure 2 ans et qui est acquise à trois niveaux: dans le cadre éducatif et dans le cadre d'apprentissage et d'expérience acquise au sein de l'entreprise;

[6] IFDD, ISF, UK & EDEN AFRICA. 2023. *État de la recherche et innovation pour le développement durable : Cameroun et République démocratique du Congo* [sous la direction de E. L. Ngo-Samnick et L. Guien]. Québec, Canada, IFDD, 160 p.

⇒ la Formation Continue (FC) de courte durée (6 mois maximum) destinée à conforter, améliorer ou acquérir des connaissances professionnelles dans un module ou domaine précis ;
⇒ la Formation par Apprentissage (FPA) dispensée alternativement entre une structure d'enseignement classique et une entreprise sur la base d'un contrat de travail. Il faut préciser que cette formation est diplômante ;
⇒ la Formation par Alternance (FA) entendue comme un système de formation où l'apprenant/l'apprenti se forme alternativement en entreprise et dans un établissement d'enseignement ;
⇒ la Formation Ouverte et à Distance (FOAD) dispensée en ligne ou *e-learning*. Les cours se dispensent à travers une plate-forme d'échanges qui a obtenu au préalable une autorisation pour son inscription en ligne dans un centre de la place.

Le secteur de la Formation Professionnelle (FP) constitue un levier déterminant pour répondre aux besoins en compétences des entreprises et améliorer l'employabilité de la population active. Ce secteur tend à se consolider comme en témoigne les effectifs des apprenants, des centres de formations et des formateurs qui évoluent considérablement (**figure 1.20**).

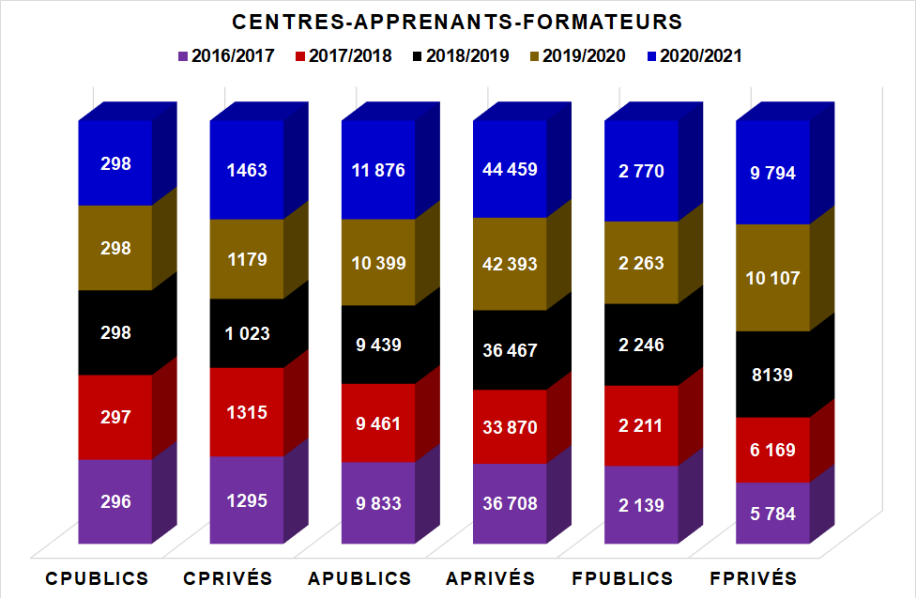


Figure *1.20* : évolution des effectifs d'apprenants (APublics-APrivés), de formateurs (FPublics-FPrivés) et de centres de formations (CPublics-CPrivés) de l'enseignement professionnel au Cameroun.

Il en est de même du ratio hommes/femmes qui réalise un taux de 35,53% pour les formateurs à 46,92% pour les apprenants (**figure 1.21**).

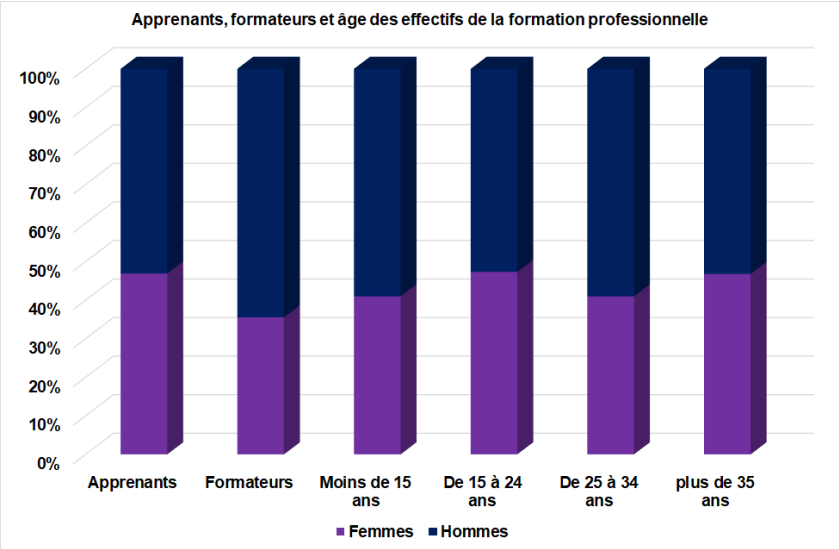


Figure *1.21* : évolution des effectifs hommes femmes d'apprenants et d'enseignants de la formation professionnelle au Cameroun.
Les enseignants du secteur privés sont plus importants passant de 73% en 2016/2017 à 81,71% en 2019/2020. Les apprenants du secteur rivé demeurent nombreux atteignant 81,71% en 2019/2020. De même les centres d'apprentissage privés atteignent au moins 80% du total.

1.5.3.2. Recherche et développement

La recherche au Cameroun s'est structurée de façon laborieuse avant la mise en place du Ministère de la recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI) en 2004. Ainsi, la première structure de recherche fut l'Institut de recherche Camerounaise (IRCAM) créée en 1958 pour harmoniser l'action des différents instituts de recherche. Ensuite, a suivi en 1965, l'Office National de la Recherche Scientifique et Technique (ONAREST) devenu opérationnel en 1974 seulement. Il a été remplacé en 1979 par la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST). C'est en 1984 qu'est institué un Ministère de l'Enseignement Supérieur, de l'Informatique et de la Recherche Scientifique (MESIRES) qui éclate en 1992 en un Ministère de l'Eenseignement Ssupérieur (MINESUP) et un Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (MINREST), qui devient en 2004, le Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI).

Comme dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, la « science moderne » a été introduite au Cameroun pendant la période coloniale. En 1960, lors de son indépendance, le pays disposait d'une infrastructure de recherche appréciable, mais, le nombre des chercheurs camerounais était très réduit. La recherche au Cameroun est ainsi encadrée par deux ministères : le MINESUP et le MINRESI. Le MINESUP organise la formation et la recherche pour le développement dans la kyrielle des universités publiques et privées, des grandes écoles et des instituts de formations supérieurs présentés ci-dessus. Toutefois, *les relations entre les Instituts de recherche sous tutelle du MINRESI et les Universités sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP) souffrent des difficultés suivantes : (1) un mode de financement (insuffisant d'ailleurs) différent entre les Instituts qui sont attributaires des fonds publics sur la recherche et les Universités ; (2) un déséquilibre dû aux différences de statut entre chercheurs et enseignants chercheurs ; (3) Des dysfonctionnements dans l'accueil des stagiaires universitaires par les Instituts sous tutelle du MINRESI ; et, (4) des salaires insuffisants pour les deux corps.*

Créé en 2004, les missions dévolues au MINRESI sont les suivantes : (1) L'animation, de la coordination et du contrôle des activités de recherche scientifique. Il impacte directement sur le développement économique, social et culturel ; (2) la mise en valeur, de la promotion et de l'exploitation des résultats de recherche dans tous les secteurs de l'économie nationale du Cameroun ; (3) Assurer la coopération internationale en matière de recherche scientifique et d'innovation ; (4) Assurer la coopération internationale en matière de recherche scientifique et d'innovation, en liaison avec d'autres ministères ; notamment, le ministère des Relations extérieures, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et les administrations concernées ; (5) La veille technologique en rapport avec les administrations concernées ; (6) Le suivi de la recherche dans le domaine des pharmacopées traditionnelles en coopération avec le Ministère de la Santé publique et des départements ministériels.

La recherche au Cameroun s'organise autour de quatorze (14) centres de recherche et formation publics dont deux (02) privés et une douzaine (12) projetés sur l'étendue du territoire national. Tout en coordonnant ces différents centres, le MINRESI exerce une tutelle directe sur huit (08) agences et instituts dont : (1) l'Agence Nationale de Radio-protection (ANRP) créée par décret présidentiel N° 2002/250 du 31 octobre 2002 ; (2) la Mission de promotion des matériels locaux (MIPROMALO) mis en place en 1990 ; (3) l'Institut de Recherches Médicales et d'Etudes des Plantes Médicinales (IMPM) créé en 1974 ; (4) L'Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM) issu du décret de 1979 ; (5) L'Institut National de cartographie (INC) créé par décret N° 92/049 du 24 mars 1992 ; (6) L'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) créé en 1996 ; (7) le Centre National de l'Education (CNE) et (08) le Comité National de Développement des Technologies (CNDT).

Le MINRESI quant à lui représente la tutelle de plusieurs centres de recherche publics et privés et coordonne l'ensemble de la recherche nationale. Conformément au décret N° 2005/090 du 29 mars 2005 portant organisation du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI), la Division de la Valorisation et de la Vulgarisation des Résultats de Recherche (DVVRR) a pour mission, entre autres, « L'élaboration et le suivi de l'application des mesures visant à favoriser les échanges et le transfert des informations scientifiques ». Le MINRESI ambitionne de renforcer l'impact de la recherche scientifique et technique dans le développement rural. Le ministère de la Recherche a donc décidé de transformer en actions de développement les nombreux résultats obtenus par les

chercheurs, à co-construire des innovations techniques, économiques ou organisationnelles avec les acteurs de la société civile et les opérateurs privés, à créer de nouvelles sources de richesses, et à redonner à la recherche camerounaise son rôle d'éclaireur des décideurs.

Toutefois, en termes de recherche scientifique, le Cameroun se trouve dans une situation paradoxale. En effet, quoique disposant d'un système national de recherche structuré et diversifié, celui-ci est déséquilibré, dépendant de l'extérieur et faiblement orienté vers les besoins de développement du pays à cause de l'accès aux financements. Dès lors, si le Cameroun peut s'enorgueillir d'un système de recherche scientifique de grande qualité, des efforts restent à faire pour transformer ces résultats en actions concrètes de développement. Ce frein est toutefois suppléé par la présence sur le sol Camerounais de plusieurs structures, centres et instituts de recherche internationaux dont : (1) L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) ou ex-ORSTOM implanté au Cameroun depuis 1949 ; (2) le Centre international de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) ; (3) Le Centre Pasteur du Cameroun (CPC) créé en 1959 et qui est un organisme technique du Ministère de la Santé Publique du Cameroun et membre du Réseau International des Instituts Pasteur (RIIP) ; (4) Le Centre international pour la Recherche en Agroforesterie (ICRAF) est l'un des centres de recherche membres du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (CGIAR) qui travaille en étroite collaboration avec (5) le Centre de Recherche Forestière Internationale (CIFOR).

Les budgets alloués à la recherche scientifique et à l'innovation seraient en deçà de 0,02 % du PIB au Cameroun (la norme moyenne dans les pays émergents est voisine de 1 % du PIB : 1,07 % en Malaisie, 0,87 en Afrique du sud). Ce financement mobilise deux sources principales : le budget national et les projets financés par l'aide publique au développement ou les banques de développement (Bisson et al, 2014). L'Etat camerounais, à travers un certain nombre de programmes (PNVRA, ACEFA, PARFAR, PDFP, SDDP, etc.) et avec l'aide de bailleurs de fonds bilatéraux ou multilatéraux (Banque Mondiale, FMI, FIDA, UE, C2D, etc.) octroie des financements directs ou indirects pour permettre aux Organisations de Producteurs de mener à bien leurs activités. Mais, ces financements sont considérés comme insuffisants ou trop conditionnels.

En matière de recherche agricole et selon ASTI (2018)[7] , en 2012–2015, les dépenses de recherche agricole (en termes corrigés de l'inflation) ont augmenté de près d'un tiers, ce qui reflète principalement la hausse des coûts salariaux suite à la reclassification du personnel de l'IRAD et l'augmentation des apports de la France par le biais du C2D, programme d'annulation et de conversion de la dette bilatérale. En 2015, le Cameroun n'a investi que 0,39% de son PIB-A dans la R&D agricole, taux bien inférieur à la cible d'au moins 1% fixée par l'Union africaine et les Nations Unies. Aux fins d'accélérer la productivité agricole du pays, le gouvernement camerounais se doit de respecter les engagements pris dans son plan national d'investissement agricole (2014–2020), d'augmenter ses propres investissements dans la recherche agricole et de tirer parti des retombées des connaissances de pays voisins. La différence de la plupart des gouvernements africains, l'État camerounais n'intervient que modestement dans le financement de la recherche agricole. Si depuis peu les bailleurs de fonds renforcent leur appui à la recherche agricole – signe positif, en soi –, une lourde dépendance par rapport à ce financement-là entraîne une plus grande vulnérabilité face aux chocs de financement, ce qui influe négativement sur la conduite de programmes de recherche à long terme. Au Cameroun, le potentiel de financement du secteur privé reste largement inexploité. Pour l'activer, il est essentiel de créer un environnement politique propice en termes d'incitations fiscales, de protection des droits de propriété intellectuelle et de réformes réglementaires visant à stimuler la diffusion des technologies internationales. De même il existe très peu de partenariat entre les universités et les entreprises. Il ressort de l'analyse ASTI que le Cameroun est en mesure d'investir jusqu'à 1,18% de son PIB-A. Conséquemment, il lui aurait fallu investir en 2016 près de 38,4 milliards de CFA, au lieu des 12,8 milliards réellement investis.

De nos jours, la recherche agricole a évolué progressivement sous des formes plus organisées et institutionnalisées. Cette évolution est marquée par la création de quelques jardins d'essai à Edéa, Akonolinga, Limbe et de nombreuses stations expérimentales, notamment à Dschang (café arabica et quinquina), à Ngaoundéré (productions animales), à Bambui (cultures vivrières), à Ebolowa (café robusta et cultures vivrières), à Nkongsamba (sols) et à Djarengol-Maroua (arachide et traction animale). A cela, s'ajoute la mise sur pied de plusieurs institutions scientifiques et de recherches, comme la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA) et l'IRAD. En 2016, le Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation a accordé 13 permis de recherches aux Camerounais.

[7] Fiche d'information sur les indicateurs de la R&D agricole

En début octobre 2020, le MINRESI et l'UE ont lancé un programme de financement de la recherche. Il s'agit du programme « Horizon 2020 » de l'Union européenne (UE) consacré au développement de la recherche technologique et doté d'un financement de 80 milliards de francs CFA (près de 122 millions d'euros) pour la période 2014-2020, a été présenté au Cameroun. Ce programme entend soutenir les projets innovants et leur simplifier l'accès au financement. « Le programme est ouvert à toutes les initiatives dans le domaine de la santé, l'agriculture et les technologies de l'innovation et de la communication (…). Les soutiens financiers alloués passent par l'appui aux centres de recherches et aux chercheurs, à travers des appels à propositions ou des subventions directes accordées aux bénéficiaires »,

En outre, pour la période 2022-2025, le Centre de Recherche Forestière Internationale (CIFOR) et le Centre International pour la Recherche en Agroforesterie (ICRAF) mettront en œuvre un programme d'appui à la recherche appliquée en écologie et en sciences sociales en vue de renforcer l'impact de cette recherche sur la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale. Les objectifs spécifiques du programme sont :

⇒ organiser et soutenir des travaux de recherche appliquée visant à renforcer les connaissances en sciences sociales et en écologie sur les modes de gestion et de valorisation des ressources naturelles dans les écosystèmes forestiers d'Afrique centrale ;
⇒ promouvoir l'utilisation de ces connaissances dans les modes opératoires des acteurs ciblés et dans l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques et des programmes d'aide au développement durable en Afrique centrale.

Globalement, les difficultés de la recherche au Cameroun sont liées aussi à la multiplicité des acteurs (Ministères Techniques, chercheurs indépendants, sociétés civiles, instituts internationaux, etc.). En outre, les relations entre le monde de la recherche et celui des entreprises sont difficiles à établir. Les deux mondes ont du mal à se comprendre, avec des exigences et des valeurs qui s'opposent dans la plupart des cas. En outre, selon Bisson et al, (2014)[8] « *La recherche a aussi un impact direct sur la société civile : recherche médicale avec un accent mis sur les plantes médicinales et les traitements contre les épidémies, recherche sur la prévention des risques naturels, miniers et radioactifs, recherche sur les matériaux locaux pour des constructions à bas coût, cartographie, … Ces thèmes, auxquels s'ajoutent la production agricole, pastorale et piscicole et les questions de société, parlent à la population et sont des facteurs de mise en valeur de la recherche nationale* ».

Aussi, y-a-t-il lieu d'encourager la collaboration public-privé, notamment universités-chercheurs-entreprises à travers des laboratoires publics permettant aux PME d'accéder aux connaissances tacites et peu diffusées. Ladite collaboration, permettra de mettre en place des projets compétitifs de recherche pour l'innovation, de financer des opérations de Recherche & Développement (R&D) menées conjointement par un ou plusieurs laboratoires de recherche et une ou plusieurs entreprises sur des thèmes stratégiques.

1.5.4. Accès à l'eau et assainissement

Depuis 1992, la gestion de l'eau et notamment de l'accès à l'eau potable est considérée comme un enjeu essentiel pour le développement socio-économique par les Nations-Unies. En 2019, l'OMS et l'UNICEF s'accordaient pour établir que 2,2 milliards de personnes n'avaient toujours pas accès à l'eau potable de manière sûre et continue. La situation est encore plus importante dans les pays du Sahel. Le Cameroun fait partie des pays dont la situation est des plus critiques avec 34% de la population qui n'a pas accès à l'eau potable. La situation de l'approvisionnement en eau potable au Cameroun s'est considérablement dégradée au fil des années. La majorité des habitants n'ont pas facilement accès à une eau propre à la consommation. La répartition des ressources et des infrastructures entraîne d'importantes inégalités entre les zones rurales et urbaines. Le Cameroun possède l'un des premiers réservoirs d'eau souterraine et d'eau de surface en Afrique. Il comporte 5 grands bassins hydrographiques et 3 grands réservoirs souterrains. Cependant, on remarque une variabilité forte entre les régions. Seuls 10 000 m^3 d'eau étaient disponibles pour les populations sur un besoin total estimé à 250 000 m^3 d'eau par jour. Du point de vue environnemental et de la coopération, le Cameroun avec ses 475 000 km^2 de superficie, compte environ 8,3 % de plans d'eau continentales constitués de fleuves et rivières (0,02 %), de plaines inondables et marais (7,2 %), de lacs naturels (0,4 %) et de retenues artificielles (0,6 %).

Concernant le bilan des ressources en eau, le Cameroun dispose d'énormes ressources en la matière. Celles de surface représentent 267,88 km^3 avec 32,52 km^3 pour le bassin du Lac Tchad ; 43,91 km^3 pour le bassin du Niger ; 63,18 km^3 pour le bassin de la Sanaga ; 33,45 km^3 pour le bassin du Congo et 94,82 km^3 pour le bassin des fleuves côtiers. Quant aux ressources en eau souterraine d'un volume de 55,98

[8] Bisson, P., Alami, S. & Temple, L. (2014). *Etude sur l'économie de la Recherche au Cameroun*. Yaoundé, 227p

km³, elles sont réparties entre deux grands types de formations géologiques : les formations sédimentaires (avec plus de 90 % de celles-ci pour 10 % du territoire national) et la zone de socle (qui représente plus de 90 % du territoire, mais, n'en emmagasine que 15,40 %). Ces ressources sont largement sous-exploitées, les besoins ne représentant que 4,14 % du volume des eaux de surface (GWP, 2010).

Le Cameroun dispose de 103 stations urbaines d'eau potable et plus de 3000 stations et points d'eau ruraux. Il n'existe en revanche aucune station de traitement des eaux résiduaires dans le service public. Le Cameroun dispose pourtant d'importantes réserves d'eau. En effet, GWP (2010) a évalué que la pluviométrie varie entre 561,1 mm et 9763,9 mm par an en fonction des régions. Or, les habitants des zones rurales doivent parcourir des trajets parfois longs et périlleux sur des routes très peu entretenues et parfois fortement accidentées. Les différents problèmes rencontrés dans la plupart des villes du Cameroun tournent autour des différents points d'eau qui sont insuffisants et très éloignés, de la vétusté du réseau de canalisation, de la présence des services d'assainissement quasi absents, de la distance du temps mis pour avoir de l'eau et l'utilisation des méthodes de traitement de l'eau est très faible.

En l'absence d'investissements ces vingt dernières années et en raison d'une faiblesse de la gestion par le concessionnaire public, la situation de l'approvisionnement en eau potable au Cameroun s'est considérablement dégradée. Au Cameroun, l'accès à l'eau potable reste faible selon le rapport de l'Institut National de la Statistique (INS, 2018). Il révèle que le taux moyen d'accès à l'eau potable est de 77% en milieu urbain et 45% en milieu rural. C'est un véritable paradoxe, lorsqu'on sait que ce pays dispose d'immenses ressources en eau qui demeurent largement sous exploitées.

Les quatrièmes enquêtes camerounaises auprès des ménages (ECAM4-2014) montrent que 61% de la population camerounaise a accès à l'eau potable de boisson contre 45,3% en 2007 et 50,5% en 2001 (INS, 2019). Une grande disparité est observée au plan géographique. Tandis que les grandes métropoles (Douala et Yaoundé) détiennent les records de plus de 80%, les régions du Nord (37%) et de l'Est (42%) sont les plus mal classées. Globalement, en milieu urbain la diversité des sources d'eau permet à 86,6% de la population d'avoir accès à l'eau potable tandis qu'en milieu rural, ce taux est uniquement de 47,2%. Le **tableau1.18** présente en plus des statistiques d'accès à l'eau potable, les taux d'accès aux toilettes décentes et le ramassage des ordures ménagères.

Tableau 1.18 : Accès à l'eau potable, aux toilettes décentes et ramassage des ordures

Commodités	Urbain	Rural	National
Accès à l'eau potable	86,6	47,2	64,7
Toilette décentes	49,4	26,7	36,8
Ramassage des ordures	45,6	22,9	33,0

Source : Annuaire statistique du Cameroun, 2019.

Concernant les sources d'eau potable, il faut remarquer que le Cameroun présente un des premiers réservoirs d'eau souterraine et de surface en Afrique. Les principales sources d'approvisionnement en eau de boisson sont représentées par les puits, forages et les robinets (**figure 1.22**).

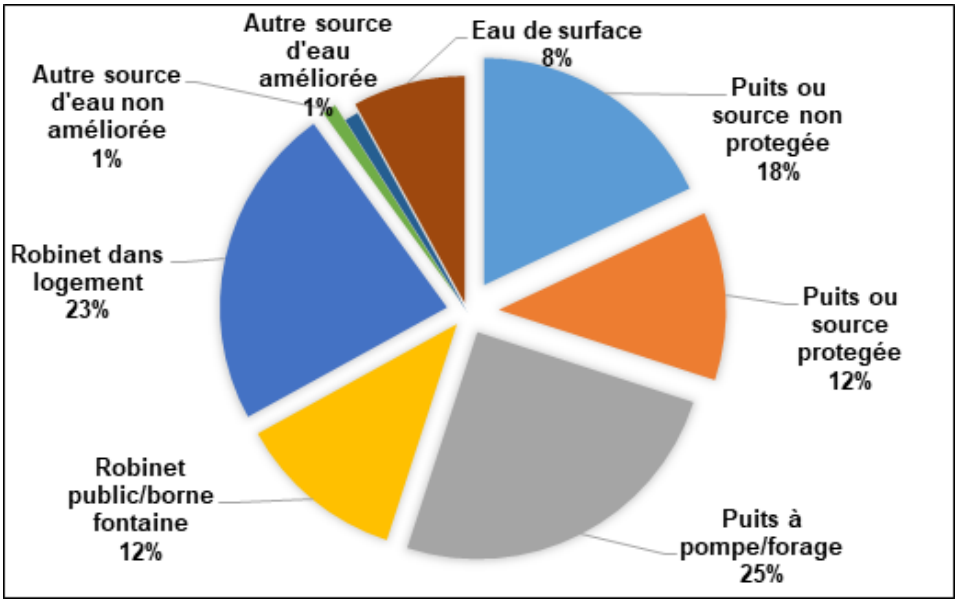


Figure *1.22* : Répartition en pourcentage des sources d'eau de boisson au Cameroun (*source : INS, 2015*).

L'accès au service basiques d'assainissement reste assez faible au Cameroun malgré les efforts fait dans le cadre de la cible « c » du l'objectif 7 des objectifs du millénaire pour le développement (OMD). En 2014, seulement 36,8% des ménages utilisaient des toilettes décentes. Pour ce qui est du ramassage des ordures, seulement 33% des ménages avaient accès de l'accès à ce service. Cette situation est très contrastée entre le milieu rural et le milieu urbain ; le même contraste est établi lorsqu'on s'intéresse à chaque région administrative. Sur les deux paramètres d'assainissement, le milieu urbain présente une avance de près de 20 points. Au plan régional, l'Extrême-Nord représente le plus mauvais visage dans le domaine de l'assainissement avec seulement 20% des ménages ayant accès aux toilettes améliorées. L'Extrême-Nord est la **région la plus pauvre du Cameroun**, avec **74% de la population vivant sous le seuil de pauvreté.** Les régions rurales sont les plus touchées. **L'accès à l'eau et à l'assainissement** y est également limité, avec une couverture de 53% contre 73% dans le reste du pays selon l'UNICEF. En somme et selon pSEau (2021), l'accès à un point d'eau de base est de 39% en milieu rural contre 77% en milieu urbain en 2021, tandis que l'accès à un assainissement de base est estimée à 18% en milieu rural contre 56% en milieu urbain.

Les conditions d'approvisionnement en eau favorisent le développement de maladies comme le paludisme. Les moustiques se développent dans les mêmes sources que celles dans lesquelles les humains s'approvisionnent. De même, les recensements réalisés dans différents dispensaires en zones rurales démontrent qu'une majorité des consultations sont dues à des maladies hydriques. Ces maladies hydriques peuvent être classées en deux grandes catégories : les maladies liées aux micro-organismes et produits chimiques et les maladies liées à manque de structures d'assainissement et d'hygiène. Selon le Ministère de la Santé Publique du Cameroun (MINSANTE) et l'OMS, en 2019, le taux de mortalité attribuable à l'insalubrité de l'eau, aux déficiences du système d'assainissement et au manque d'hygiène est estimé à 45,2 décès pour 100 000 habitants. Par ailleurs, ces maladies touchent particulièrement les enfants comme c'est le cas à Guider où les enfants de moins de 5 ans représentent 65,23% des cas d'hospitalisation.

1.5.5. Santé publique

Le secteur de la santé au Cameroun est organisé de façon verticale autour de trois composantes essentielles : la promotion de la santé, la prévention de la maladie et la prise en charge des cas. La promotion de la santé passe par l'amélioration du cadre de vie des populations, l'acquisition des aptitudes favorables à la santé, la promotion des pratiques familiales essentielles comme la planification des naissances. L'implication des communautés dans les actions de promotion de la santé est aussi essentielle. Parmi les stratégies de prévention de la maladie, le programme élargi de vaccination (PEV) cible les maladies à potentiel épidémiologiques (MAPE). Une coordination multidisciplinaire et multisectorielle de la surveillance est active contre les maladies comme la fièvre jaune, la rougeole, le tétanos et la poliomyélite. Un plan de réponse face aux risques d'épidémie et de zoonoses. Face aux maladies non transmissibles, les stratégies de prévention dépendent leur nature.

Les indicateurs de santé ont progressivement évolué au Cameroun grâce aux efforts dans les secteurs de l'hygiène et de la médecine essentiellement.

Pour ce qui est des Indicateurs sur l'état de santé, en 24 ans, le taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans est passé de 144,1‰ en 1991 à 103‰ naissances vivantes en 2014. En 2015, il était estimé à 87,9‰. Néanmoins, le Cameroun n'atteint pas encore la cible de 76‰ décès pour 1000 naissances vivantes comme le recommande l'OMS. Dans le même temps, le taux de mortalité néonatale était estimé à 25,7 décès pour 1000 naissances vivantes, alors qu'il se situait à 33‰ en 1991. Bien que la mortalité maternelle ait nettement augmenté entre 1991 et 2011 allant de 511 à 782 décès pour 100 000 naissances vivantes, elle a été estimée en 2015 à 596 décès maternels pour 100 000 naissances vivantes. Les maladies cardiovasculaires, les cancers, les affections respiratoires chroniques et le diabète étaient responsables de 22,4% des décès au Cameroun en 2015. La mortalité proportionnelle (hospitalière) du paludisme a baissé entre 2013 et 2017 de 4351 à 3195 décès, soit une baisse de 27%. L'OMS a estimé le taux de suicide au Cameroun à 11,9 pour 100 000 habitants en 2015 et le taux de mortalité dû aux accidents de la route à 27,6 pour 100 000 habitants en 2013. Par ailleurs, la prévalence de l'hépatite virale B était de 11,9% en 2011, le VIH-SIDA touche environ 660 000 personnes.

Quant aux indicateurs sur les facteurs de risque, la proportion des nourrissons de 0 à 5 mois qui sont alimentés exclusivement au lait maternel a connu une croissance passant de 8,4% à 28,2% entre 1991 et 2014. De même, entre 2004 et 2011, la prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 59 mois est passée de 68,3% à 60,3%. Comme facteur de risque aux infections sexuellement transmissibles, notons que la proportion des personnes ayant utilisé le préservatif lors du dernier rapport sexuel avec un partenaire à haut risque était de 49,5% chez les hommes contre 43,1% chez les femmes en 2014. L'accès à l'eau potable croît considérablement depuis 1998 (43,6%) pour être estimé à 76,0% en 2015. En huit années (de 2008 à 2016) la quantité totale d'alcool consommée par habitant de 15 ans ou plus, a augmenté de 7,9 à 9,9 litre d'éthanol. De même, on observe une augmentation de la prévalence de la violence infligée par le partenaire intime entre 2004 et 2014 passant de 26,1% à 32,7%.

Indicateurs sur les couvertures des services : ces derniers montrent une évolution du pourcentage des femmes de 15-49 ans ayant bénéficié d'au moins quatre (04) consultations prénatales de 49% en 1991 à 58,8% en 2014. Le pourcentage des naissances vivantes assistées par le personnel de santé qualifié au cours de la même période, est passé de 63,8% à 64,7%. Le pourcentage des enfants de 6 à 59 mois ayant reçu une supplémentation en vitamine A au cours des six derniers mois est passé de 38% à 55,3% entre 2004 et 2011. D'une manière globale ou spécifique (par vaccin), la couverture vaccinale est en nette croissance au fil des années. En 2014, la couverture vaccinale globale (tous les vaccins) était de 75% soit 92% pour le BCG, 82% pour le Pentavalent, 87% pour la Polio 3 et 86% pour la rougeole. Pour ce qui est de la prise en charge des maladies, Le pourcentage des cas confirmés de paludisme qui reçoivent un traitement antipaludique de première intention était en baisse de 38% en 2016 à 28,1% en 2017. En 2016, la couverture par la chimiothérapie préventive était de 83,60%, 64,63%, 81,81%, et 79,33% respectivement pour les helminthiases, la schistosomiase, l'onchocercose et la filariose lymphatique.

Indicateurs du système de santé : l'accès aux services de santé au Cameroun en 2016 était de 2,19 établissements de santé pour 10 000 habitants. En 2011, suite au recensement général des personnels du secteur de la santé au Cameroun, la densité du personnel de santé était de 1,90 pour 1000 habitants. En 2015, cette densité était estimée par l'OMS à 6 pour 10 000 habitants contre 14,1 pour 10 000 habitants dans la région Afrique. Mais selon les estimations de l'OMS, cette densité a diminué à 0,6 pour 1000 habitants en 2016. Le pourcentage d'enfants de moins de 5 ans dont la naissance a été portée sur des registres est passé de 61,4% en 2011 à 66,1% en 2014. Pour ce qui est du financement de la santé, on observe entre 2011 et 2012 une évolution du pourcentage des dépenses en santé courantes totales en Produit Intérieur Brut (PIB) de 4% à 5,4% ; par ailleurs en 2014 ce pourcentage a été estimé à 4,10% par l'OMS. En 2001, 21,5% des ménages ont été confrontés à des dépenses en santé catastrophiques, toutefois en 2007, ce ratio a considérablement baissé jusqu'à 8%.

L'espérance de vie à la naissance, estimée à 44,4 ans en 1976, est passée à 54,8 ans en 2005, à 57,3 en 2015 pour atteindre 60 ans en 2020. Toutefois, depuis 2005, on observe un écart de 2 à 3 années de plus en faveur des femmes par rapport aux hommes (**figure 1.23**).

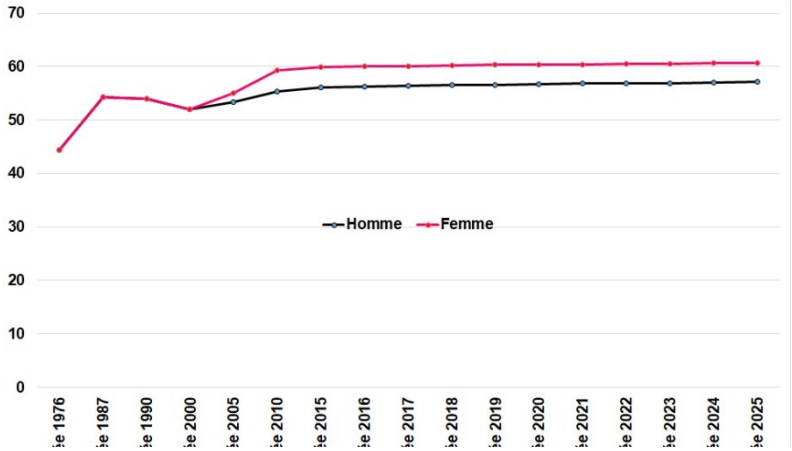


Figure *1.23* : Espérance de vie à la naissance au Cameroun de 1976 à 2025

Les données d'enquête sur la mortalité adulte des femmes et des hommes entre 15 à 50 ans montrent une baisse de la mortalité, qui reste cependant toujours supérieure chez les hommes que chez les femmes. Le taux de mortalité de la population (15-60 ans) est passé de 321‰ en 1990 à 403‰ en 2008[9]. On observe une baisse du taux de mortalité hospitalière due au paludisme entre 2014 et 2016 qui a évolué de 20,3 à 11,2 décès pour 100 000 habitants. Toutefois, en 2017, l'on enregistre une augmentation par rapport à 2016. Cette situation serait en rapport avec la rupture généralisée des intrants antipaludiques au second semestre 2017. En outre, il existe une disparité régionale hospitalière pour le pourcentage de décès liés au paludisme. L'estimation du taux de mortalité due à la tuberculose est passée de 52 pour 100 000 en 2005 à 28 pour 100 000 habitants en 2016. On observe également une réduction du taux de mortalité due au SIDA ces dernières années, celui-ci passe de 210 pour 100 000 habitants en 2007 à 112 pour 100 000 habitants en 2015. Pour ce qui est des maladies cardiovasculaires et respiratoires chroniques, l'OMS estime que le taux de mortalité est en hausse, il est passé de 11,56% en 2013 à 22,4% en 2015. Dans ce domaine, entre 2011 et 2014, les maladies cardiaques l'emportent sur les cancers, le diabète et les affections respiratoires chroniques. Enfin, le taux de mortalité dû aux accidents de la route au Cameroun est passé de 27,6 pour 100 000 habitants en 2013 à 30% en 2019. Au final, 219 601 personnes sont mortes chaque année en Cameroun au cours des 10 dernières années lors que le nombre de naissances était de 894 583 par an.

Grosso modo, le niveau de la santé est encore très bas au Cameroun. Il faut ajouter une inégale répartition des services médicaux dans le pays ; les zones enclavées du Grand Nord et de l'Est du pays en pâtissent le plus. Cependant, de nombreux efforts ont été fournis depuis plusieurs années pour diminuer la pauvreté et garantir un accès équitable aux soins médicaux. Le niveau de développement de la santé représente aussi un facteur important d'adaptation des populations aux changements climatiques. Le nombre de centres de santé par département représente l'indice qui a été pris en compte ici. En effet, les interventions de secours pourront être plus opérationnelles et évidentes dans les zones où la couverture sanitaire est élevée. Au demeurant, la couverture sanitaire au Cameroun est moyenne à très forte, même si on observe des poches de faible et très faible couverture sanitaire. Reste simplement à regarder du côté du plateau technique des formations sanitaires. Paradoxalement cette couverture semble faible dans les grandes villes (Douala, Yaoundé, Ngaoundéré, Garoua Maroua, Bamenda). Bafoussam et Ebolowa s'en tirent à bon compte.

1.6. Profil économique

Le Cameroun s'est engagé dans une politique ayant pour objectif de faire en sorte que le pays devienne une économie émergente à l'horizon 2035. Cette politique intègre un ensemble d'objectifs intermédiaires qui sont : (1) la réduction de la pauvreté ; (2) l'atteinte du stade de pays à revenus intermédiaires ; ensuite, (3) l'atteinte du stade de nouveau pays industrialisé et (4) la consolidation du processus démocratique et de l'unité nationale dans le respect de la diversité qui caractérise le pays. Bénéficiant d'une position stratégique qui en fait une porte d'entrée naturelle dans les pays enclavés d'Afrique centrale (Nord du Congo, RCA et Tchad), le Cameroun demeure la locomotive de la communauté économique et monétaire de la sous-région (CEMAC). En effet, l'économie camerounaise, qui représente plus de 40% du PIB de la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC), est la plus diversifiée de l'Afrique Centrale.

[9] Banque Mondiale, 2012. *Rapport sur la santé et le système de santé.*

1.6.1. Performances économiques du Cameroun

L'économie camerounaise s'appuie sur l'agriculture et ces cinq dernières années, le secteur des services évolue considérablement et constitue le moteur de la croissance. Toutefois, le Cameroun fait partie des économies en voie de développement et demeure un poids économique important pour la sous-région d'Afrique centrale (CEEAC) dont il représente le moteur. L'économie camerounaise est très diversifiée, grâce à des activités très variées notamment dans les secteurs forestiers et agricoles (cultures de rente et vivrières), les hydrocarbures, l'industrie autour des boissons, sucreries, huileries, savonneries, minoteries, aluminium, ciment, métallurgie, première transformation du bois…, sans oublier diverses implantations et un secteur tertiaire en pleine progression. Elle demeure toutefois très dépendante de productions brutes non transformées : hydrocarbures, produits agricoles (cacao, café, coton, huile de palme, etc.), bois, etc. Le Cameroun est considéré comme un pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure. La croissance apparaît peu inclusive : le taux de pauvreté est passé de 39,9% en 2007 à 37,5% en 2014, soit un taux comparable à celui des Pays les moins avancés (PMA). Après une phase de décélération suite à la crise des matières premières de 2014, la croissance de l'économie camerounaise s'est légèrement raffermie en 2018 (4,1% contre 3,5% en 2017) avant de ralentir à nouveau en 2019 (3,7%) et de s'effondrer en 2020 sous l'effet de la pandémie de COVID-19 (0,5%), puis, une reprise en 2021 (3,5%).

L'économie nationale a enregistré une croissance moyenne de 4,23% par an entre 2015 et 2019 pour connaître une chute brutale en 2020 (0,26%) liée à la pandémie COVID-19. Bien qu'augmentant au fil des années, les mesures prises n'ont pas permis d'atteindre l'objectif de 5,5% en moyenne annuelle, tel que prévu dans le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (MINEPAT, 2009). À l'échelle nationale, l'année 2021 a été marquée par un regain d'activité de l'économie qui s'est chiffré à 3,6% contre 0,3% en 2020.

Après la récession due à la pandémie de COVID-19 en 2020, la croissance du PIB a rebondi, soutenue par la reprise du secteur non pétrolier et la reprise générale de l'économie mondiale, pour atteindre 3,8 % en 2022 (FMI). La croissance économique devrait s'accélérer pour atteindre 4,6 % en 2023 et 4,7 % en 2024, mais les retombées de la guerre de la Russie en Ukraine présentent des risques importants (FMI). Cette performance sera tirée par les investissements publics dans des projets tels que les barrages hydroélectriques de Lom-Pangar et de Nachtigal ainsi que le port de Kribi. La croissance camerounaise a été tirée par l'investissement public, moyennant un endettement en augmentation rapide : la dette publique représentait 45,8% du PIB en 2021, contre 21,5% en 2014. Le PIB en Cameroun a atteint 1409 euros par habitant, soit 38,33 milliards d'Euro pour l'ensemble du pays. Le Cameroun se situe donc actuellement à la 7ème place des grandes économies. Si l'on calcule cela par habitant en tenant compte de la parité du pouvoir d'achat, le Cameroun se place en 155ème position dans la liste des pays les plus riches du monde. L'indice de perception de la corruption dans le secteur public est de 26, ce qui est majoritairement un mauvais par rapport au reste du monde.

Afin d'éviter un resserrement budgétaire prématuré, les autorités ont continué à réduire progressivement le déficit budgétaire, qui est passé de -2,4 % du PIB en 2021 à -2 % du PIB en 2022 (FMI). Il devrait passer sous la barre de 1 % du PIB en 2023 (FMI). La dette publique a augmenté pour atteindre, 46,8 % du PIB en 2022 (estimations) ; cependant, elle devrait être ramenée à 43,7 % du PIB en 2023 et à 40,5 % du PIB en 2024 (FMI). Selon les chiffres actualisés du FMI, l'inflation a atteint un pic de 6 % en 2022 (contre 2,3 % en 2021) et devrait rester à ce niveau en 2023. Cette flambée des prix est tirée par l'inflation importée liée aux coûts des produits alimentaires (engrais, céréales, intrants pour le bétail) et des hydrocarbures raffinés, ainsi que par les tensions sur l'offre intérieure (Coface, FMI). Selon Coface, l'inflation devrait revenir à portée de l'objectif de convergence de 3 % dans la zone monétaire en 2024.

Les perspectives économiques du pays devraient rester modérément favorables à moyen terme, mais, les risques sont orientés à la baisse. La croissance du PIB réel devrait atteindre 4,2 %, en moyenne, sur la période 2023-25, renforcée par une activité soutenue dans les secteurs secondaire et tertiaire.

Au plan sectoriel, bien que les secteurs secondaire (22% du PIB) et tertiaire (45%) soient bien développés, l'économie repose néanmoins principalement sur le secteur primaire, notamment les secteurs de production comme: l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'aquaculture, la foresterie et la sylviculture. L'agriculture emploie près de 60% de la population et demeure le secteur prédominant de l'économie nationale tant par sa contribution au PIB (23%) que pour les effets d'entraînement sur d'autres secteurs d'activités. Les principales cultures commerciales sont le cacao, le café, le tabac, le coton, les bananes et le poivre. L'agriculture vivrière et de rente bénéficie de conditions favorables à une grande diversité de spéculation. Les ressources minières extraites sont également diversifiées tout

comme l'exploitation forestière avec de nombreuses essences à haute valeur économique.

Le secteur industriel représente près du tiers du PIB. Il produit essentiellement pour le marché local. Il est généralement subdivisé en neuf sous-secteurs regroupés en quatre domaines. Dans le secteur de la transformation, les huileries, les savonneries, les brasseries, etc. sont bien implantées et contribuent à la valeur ajoutée de l'économie.
L'analyse sectorielle de la structure du PIB fait apparaître une tertiarisation croissante du tissu productif national. En effet, avec une croissance de 4,3% à fin 2021, le secteur tertiaire tire à la hausse le PIB**.** Il est suivi des secteurs secondaire et primaire avec respectivement 3,2% (6 159,2 milliards de Fcfa, en valeur réelle) et 2,9% (4 251,6 milliards de Fcfa).
En 2022, le tertiaire demeure le moteur de la croissance avec un taux de 4,3% au cours du 4e trimestre 2022, pour une contribution de 2,2% à la croissance du PIB, après 5,6% au 3e trimestre de la même année. Toutefois et malgré cette décélération, souligne l'Institut National de la Statistique (INS) dans son rapport sur les comptes nationaux, le tertiaire « *consolide une fois de plus son rôle de moteur de l'économie* » camerounaise, au cours de la période sous revue. Cette performance est imputable à la bonne tenue des activités dans toutes les branches, précise le rapport de l'INS. En première ligne, l'on retrouve les services non marchands fournis par l'administration publique, notamment la santé et l'éducation, qui ont continué leur amélioration entamée depuis le 2e trimestre 2022, pour se situer à 7,6% à fin septembre 2022, avec une contribution à la croissance du PIB de 0,8 point. Avec une croissance de 6,3%, en baisse par rapport aux 10% du 3e trimestre, les activités commerciales ont contribué à 0,7% à la croissance du PIB, tandis que les services d'information et de la communication ont crû de 6,9% au 4e trimestre, pour une contribution de 0,2% au PIB. La même proportion de contribution est mise à l'actif des services financiers qui ont cru de 7% au 4e trimestre 2022 contre 3,3% pour les services de transport (3,3%) et 2,7% pour les services d'hébergement et restauration (2,7%). Parmi les sous catégories de ce secteur ayant contribué à retrouver sa place de moteur de l'économie camerounaise figurent : les activités de banques et organismes qui ont obtenu 10,3% ; les activités d'information et télécommunications (6,1% en 2021, contre 5,3% en 2020) ; le transport et l'entreposage 5,6% contre 0% en 2020 ; puis, l'hébergement et la restauration, 7,3% contre -8,4%.

En dépit de ces atouts, la croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) est lente (3,6% par an). Cette croissance (**figure 1.24**) est tirée par le secteur tertiaire qui connait la meilleure progression (de 48,1% en 2000 à 52,9% en 2018).

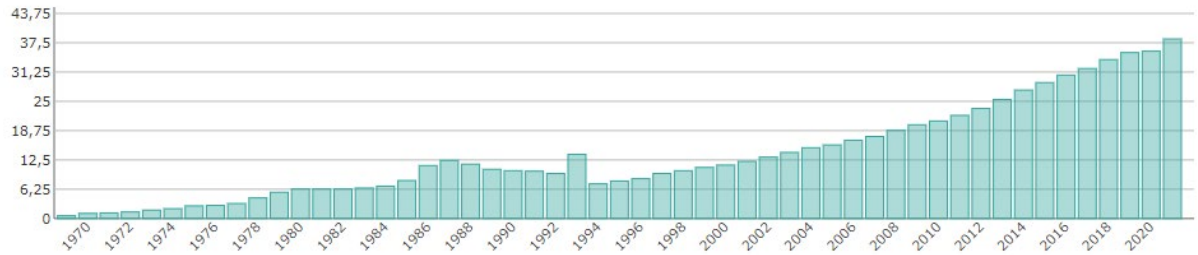


Figure *1.24* : Evolution du produit intérieur brut du Cameroun en milliards d'Euro de 1960 à 2021.

Le secteur secondaire quant à lui a régressé de 0,7 points (de 27,1% à 26,4%) tandis que le secteur primaire stagne autour de 14% (**figure 1.25**). Ainsi, le Cameroun n'exploite que très peu ses richesses agricoles. Il en est de même des atouts industriels comme la diversité des sources d'énergie qui ne profite pas suffisamment à son économie. La pénurie des produits de base (farine, viande, huile végétale) dont la chaine d'approvisionnement a été perturbée par la pandémie de COVID-19 et la guerre entre l'Ukraine et la Russie expliquent la forte inflation observée depuis novembre 2021.

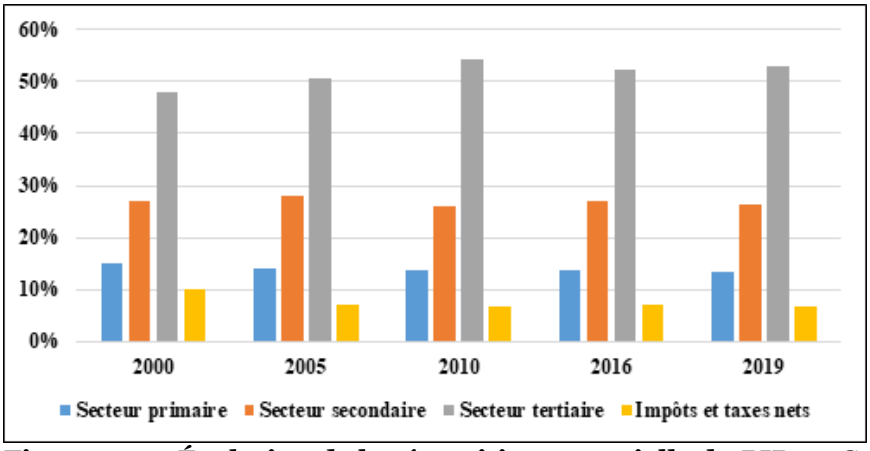


Figure *1.25* : Évolution de la répartition sectorielle du PIB au Cameroun de 2000 à 2019. (*Source : Livre blanc du GICAM sur l'économie Camerounaise*).

Selon les chiffres actualisés du FMI, l'inflation qui était de 0,7% en 2017 a atteint un pic de 6 % en 2022 (contre 2,3 % en 2021) et devrait rester à ce niveau en 2023.

1.6.2. Analyse économique des trois dernières décennies

De 1990 à 2019, l'économie camerounaise a connu une croissance moyenne de 4, 18% par an avant de chuter à 0,26% en 2020. Bien évidemment, la diversification observée de la base productive et la tertiairisation croissante de l'économie nationale camerounaise font ladite croissance économique. L'analyse de la **figure 1.26** montre qu'après les trois premières années (1991-1993) de la crise économique de 1990 marquées par une croissance négative, le Cameroun dès 1994 a relancé son économie grâce aux ajustements structurels et à sa diversification dont elle bénéficie des fruits aujourd'hui.

Malgré les performances économiques plutôt satisfaisantes du pays, la pauvreté touche près de 40% de la population, soit environ 11 millions de personnes. La crise de COVID-19 a augmenté le taux d'extrême pauvreté, qui représente environ un quart de la population (Banque Mondiale). Le taux de réduction de la pauvreté étant inférieur au taux de croissance de la population, le nombre total de pauvres au Cameroun a augmenté et la pauvreté est de plus en plus concentrée dans le Nord et l'Extrême-Nord (Banque Mondiale). Ces dernières régions sont également touchées par les attaques du groupe terroriste islamiste Boko Haram. Il faut y ajouter les régions anglophones du Nord-Ouest et du Sud-Ouest affectées par une insurrection sécessionniste.

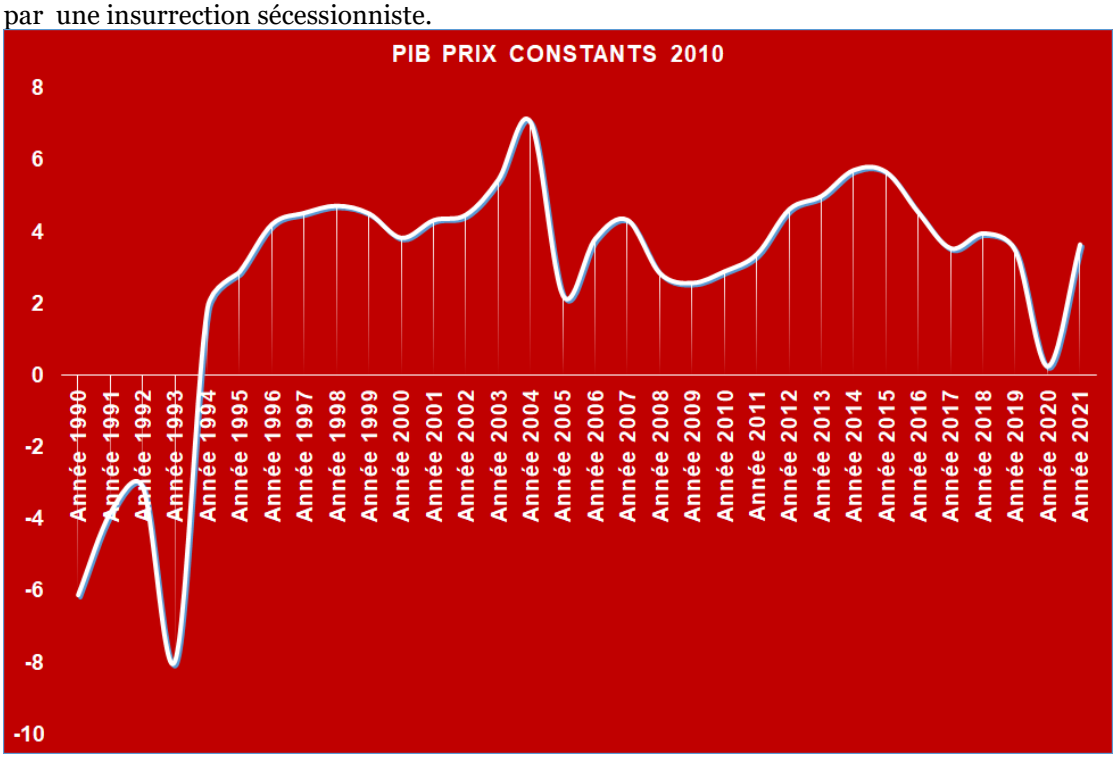


Figure 26.26 : **Evolution du PIB constant du Cameroun durant les trois dernières décennies**

Plus d'un million de Camerounais ont été déplacés à l'intérieur du pays depuis décembre 2017, et le pays accueille également plus de 470 000 réfugiés, principalement en provenance de la République Centrafricaine et du Nigéria (Banque Mondiale, HCR). En 2021, le taux de chômage dans le pays s'élevait à 3,9 % (Banque Mondiale et estimation du BIT).

1.6.3. Endettement du Cameroun.

Entre 1991 et 2021, le budget de la dette a varié entre 1,4 milliards et 13,3 milliards d'euros. En 2021, dernière année évaluée, le montant de 13,30 milliards d'euros a été le plus élevé des 30 dernières années. Rapporté au nombre d'habitants, cela correspond en Cameroun à un endettement de 489 euros par personne (**figure 1.27**).

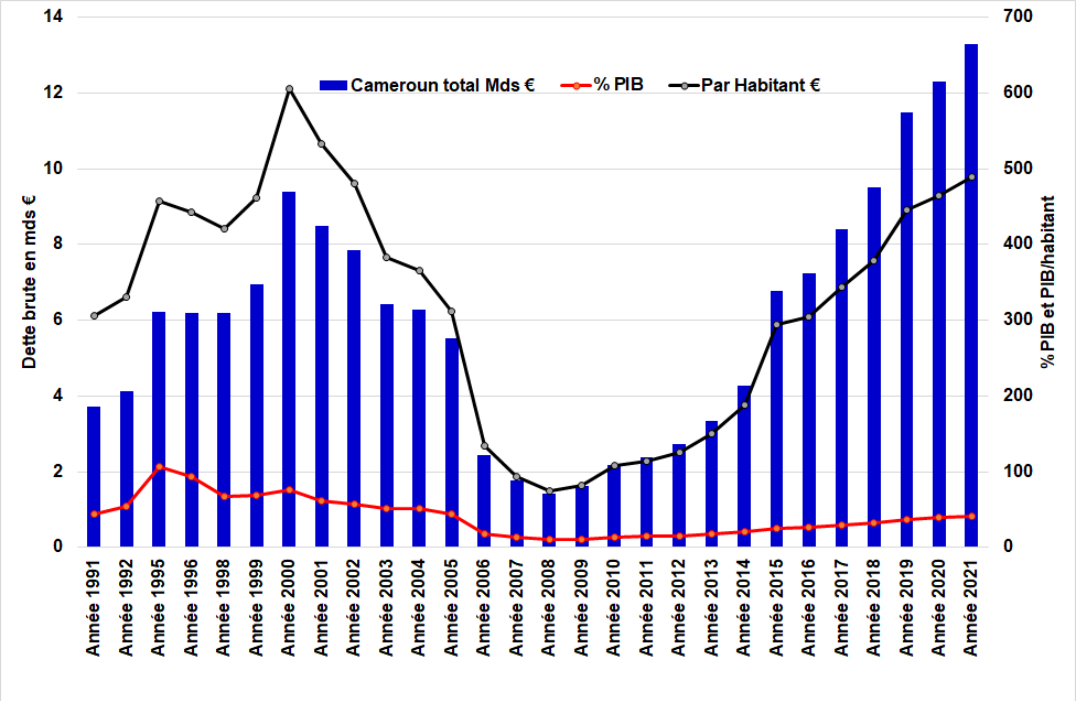


Figure 1.27.7 : Dette brute du Cameroun

En termes d'endettement, la Caisse Autonome d'Amortissement (CAA) souligne qu'à la fin du mois de septembre 2023, l'encours de la dette extérieure du Cameroun s'élève à 8 052 milliards de FCFA, soit 28,3% du PIB du Cameroun. Dans le même temps, la dette publique a atteint 12 510 milliards de FCFA soit 43,9% du PIB et est en hausse de 2,9% en glissement trimestriel et de 1,4% par rapport au mois précédent (août). En dépit de cette augmentatkion, le niveau d'endettement du Cameroun demeure en dessous du critère de convergence CEMAC qui prescrit un seuil de dette publique inférieur 70% du PIB. La dette extérieure depuis 2020 reste en deçà de 47% du PIB (**tableau 1.19**). L'Etat Camerounais a dépensé, en septembre 2023, 98,1 milliards de FCFA pour régler sa dette. Cette somme est répartie en 70,5 milliards pour la dette extérieure et 27,7 milliards pour la dette intérieure.

Tableau 19.19.: PIB et endettement du Cameroun de 2020 à 2024

Indicateurs de croissance	2020	2021	2022 (E)	2023 (E)	2024 (E)
PIB *(milliards USD)*	40,86	45,39	43,72	48,63	52,60
PIB *(croissance annuelle en %, prix constant)*	0,5	3,6	3,4	4,3	4,4
PIB par habitant *(USD)*	1.539	1.667	1.566	1.700	1.794
Endettement de l'Etat *(en % du PIB)*	44,9	46,8	46,4	42,8	40,4
Taux d'inflation *(%)*	2,5	2,3	5,3	5,9	4,7
Balance des transactions courantes *(milliards USD)*	-1,52	-1,80	-0,69	-1,38	-1,56

Balance des transactions courantes *(en % du PIB)*	-3,7	-4,0	-1,6	-2,8	-3,0

Source : FMI - World Economic Outlook Database, October 2021

1.6.4. Principaux secteurs économiques

Le Cameroun est ouvert au commerce international. Il est membre de la Francophonie, du Commonwealth, de la CEMAC (Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale), de la Communauté économique des États de l'Afrique centrale (CEEAC) et a signé l'Accord de libre-échange continental africain. Le ratio du commerce au PIB est d'environ 37% (Banque Mondiale, 2021).

Ses principaux produits d'exportation sont les combustibles (pétrole, gaz), les minéraux (charbon, aluminium), le bois, le cacao, le coton et le caoutchouc. Le Cameroun importe principalement des combustibles minéraux et du pétrole, des denrées alimentaires (riz, blé, poisson, etc.), des médicaments et des produits manufacturés (véhicules, machines, équipements électriques et électroniques). Les principaux partenaires du Cameroun à l'exportation sont la Chine, l'Italie, les Pays-Bas, la France, l'Espagne et l'Inde. Ses principaux fournisseurs d'importations sont la Chine, la France, le Nigeria, les Pays-Bas, la Thaïlande, les États-Unis et le Togo. Le Cameroun a signé un accord de libre-échange avec l'Union européenne en août 2016. Depuis quelques années, les pays d'Asie de l'Est (notamment la Chine, le Japon, l'Inde et la Thaïlande) renforcent leurs liens commerciaux avec le Cameroun.

La balance commerciale du Cameroun est structurellement négative. Selon les données de l'OMC, le Cameroun a enregistré en 2021 un déficit commercial de 2 milliards USD. La même source précise que le pays a importé 6,1 milliards USD de marchandises contre 4,1 milliards USD d'exportations. Les exportations de services ont généré 1,55 milliard USD tandis que les importations de services se sont élevées à 2,24 milliards USD en 2020 (OMC, dernières données disponibles). En 2021, les importations de biens et de services ont augmenté de 13,8 % par rapport à 2020, beaucoup plus rapidement que les exportations (3,4 %) (Banque Mondiale).

Le solde budgétaire s'est amélioré, passant de –2,4 % du PIB en 2021 à –1,9 % en 2022. Le déficit du compte courant a quant à lui atteint 1,7 % du PIB en 2022, contre 4,0 % en 2021. Le taux d'endettement public est proche de 45,8 % du PIB en 2023 et le profil de la dette continue de présenter un risque élevé de surendettement selon le FMI. Estimée initialement à 5,5 % en 2022, l'inflation a atteint 6,2 % – un taux supérieur à la norme communautaire fixée à 3 % – contre 2,3 % en 2021. Cette hausse s'explique en grande partie par la forte augmentation des coûts d'importation[10]. L'inflation située à 2,9 % en 2020, s'élève à 4,6 % en 2022.

Les activités agricoles et forestières représentent 24 % du PIB, le secteur de l'industrie 23 % et celui des hydrocarbures 8,8 %. Malgré cette diversification, 80 % des exportations sont des matières premières (pétrole brut, cacao, café, caoutchouc, coton). La dette publique est passée de 9,7 % du PIB en 2008 à 46,9 % du PIB en 2020. Souhaitant mettre le Cameroun sur la voie de l'émergence à l'horizon 2035, les autorités ont lancé un programme de grands projets structurants qui visent à dynamiser l'économie.

Le secteur primaire contribue à 17.5 % du PIB et emploie 43 % de la population active (**tableau 1.20**). Particulièrement riche en ressources naturelles, le Cameroun est l'un des leaders mondiaux dans la production de denrées telles que le cacao, le café, les produits du palmier, les bananes, le coton, le maïs, le manioc, le tabac et le caoutchouc. L'agriculture peut être considérée à juste titre comme le pilier de l'économie au Cameroun. Avec une occupation de 70 % de la population active, elle contribue environ à 42 % de la population active. Environ 64 000 tonnes de produits maritimes sont pêchés chaque année au large des côtes camerounaises. La filière bois est l'un des piliers de l'économie nationale : elle contribue à hauteur de 5 % au PIB, de 10 % au revenu hors pétrole de l'État, et elle génère environ 30 % des ressources d'exportation hors pétrole du pays. Selon des rapports du Programme des Nations unies pour l'environnement et du Fonds mondial pour la nature le Cameroun a le second massif forestier d'Afrique, soit plus de 18 millions d'hectares de forêt dense exploitable, représentant 40 % de la surface du pays. Environ 80 essences différentes sont commercialisées ; l'ayous (bois blanc léger) et le sapelli (bois rouge lourd) comptent pour un tiers des exportations, mais on exploite aussi l'acajou, le moabi, l'azobé.

[10] https://www.afdb.org/fr/countries/central-africa/cameroon/cameroon-economic-outlook

Tableau 1.20.0. : Répartition de l'emploi par secteur économique au Cameroun

Répartition de l'activité économique par secteur	Agriculture	Industrie	Services	Total
Emploi par secteur *(en % de l'emploi total)*	43,5	14,4	42,1	100
Valeur ajoutée *(en % du PIB)*	16,9	24,5	51,1	92,5
Valeur ajoutée *(croissance annuelle en %)*	2,9	3,2	4,3	

Source : Banque Mondiale, dernières données disponibles. En raison de l'arrondi, la somme des pourcentages peut être inférieure ou supérieure à 100%.

Le secteur secondaire contribue à 14,5 % du PIB et emploie 14,4 % de la population active, principalement dans les scieries, les textiles, la transformation d'aliments et la fabrication de biens de consommation légers. Le secteur secondaire se répartit principalement dans les scieries, les textiles, la transformation d'aliments et la fabrication de biens de consommation légers. Le pétrole brut demeure une ressource importante, toutefois, son poids dans le PIB et dans les exportations s'est relativement réduit (3,1 % du PIB en 2021 contre 6,7 % en 2014 et 38,8 % des exportations de biens en 2021 contre 47,8 % en 2014). L'industrie pétrolière est le principal moteur économique du pays. La production pétrolière, après avoir atteint un maximum de près de 180 000 barils/jour en 1985, a décru à 61 000 barils/jour en 2011. Elle représentait en 2021 environ 70 000 barils/jour. Des espoirs sont néanmoins placés dans les réserves de gaz dont l'exploitation du gaz, en revanche, est en plein essor grâce à l'installation fin 2015 par la société Perenco, d'une unité de liquéfaction de gaz dont la production est évaluée à 35 000 barils équivalent pétrole/jour. L'activité dans le secteur non-pétrolier est restée relativement dynamique malgré la crise. Son rythme de croissance a toutefois sensiblement ralenti (3,7% en 2019 contre 5,3% en 2016), en raison de la persistance de conditions économiques difficiles (baisse de la commande publique, lenteurs dans le processus d'apurement des arriérés de paiement de l'État, dégradation des conditions sécuritaires et du climat des affaires).

Le secteur des services représente 42 % du PIB (**tableau 1.20**) et emploie 42 % de la population active. En plein essor, il se développe fortement dans les secteurs des télécommunications, des transports et du trafic aérien. Le secteur bénéficie aussi de de grands projets énergétiques tels que le barrage de Lom Pangar ou de Natchigal.

La croissance apparaît peu inclusive : le taux de pauvreté est passé de 39,9 % en 2007 à 37,5 % en 2014 (dernières données disponibles), soit un taux comparable à celui des PMA[11]. Le taux de pauvreté stagne aux alentours de 40 % et l'on constate de grandes disparités régionales, la population pauvre (55%) étant majoritairement concentrée dans les zones rurales.

La balance commerciale du Cameroun est structurellement négative. Selon les données de l'OMC, le Cameroun a enregistré en 2021 un déficit commercial de 2 milliards USD. La même source indique que le pays a importé pour 6,1 milliards USD de marchandises contre 4,1 milliards USD d'exportations. Les exportations de services ont généré 1,55 milliard USD tandis que les importations de services se sont élevées à 2,24 milliards USD en 2020 (OMC, dernières données disponibles).

Les exportations de biens et services ont augmenté en moyenne de 3,52% par an pour passer de 5,280 milliards US en 2010 à 6,880 milliards d'USD en 2021. Les biens représentent en moyenne 77% de ces valeurs. Les importations de biens et services par le Cameroun ont augmenté en moyenne de 5,71% par an passant de 5,526 milliards US en 2010 à 9 milliards USD en 2021. Les biens représentent en moyenne 73% de ces valeurs. En 2021, les importations de biens et de services ont augmenté de 13,8 % par rapport à 2020, beaucoup plus rapidement que les exportations (3,4 %) (Banque Mondiale). En 2019, les exportations camerounaises sont principalement dirigées vers la Chine (18,4 %), les Pays-Bas (12,8 %), l'Italie (12,2 %), l'Inde (11 %), les Etats-Unis (5,9 %) et l'Espagne (5,7 %). La France n'est que le septième client du Cameroun, avec une part de marché de 3,1 %. Les produits exportés vers la Chine sont principalement constitués de matières premières, à savoir : pétrole brut (56,7 %), de gaz naturel liquéfié (23,6 %), de grumes (9,1 %), de bois sciés (5,2 %) et de coton brut (3,4 %).

[11] https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/CM/indicateurs-et-conjoncture#:~:text=Le%20secteur%20secondaire%20repr%C3%A9sente%2023,%2C8%20%25%20en%202014)
.

Les importations camerounaises proviennent de Chine (16,1 %), de France (8,1 %), du Togo (6,6 %), du Nigéria (6,3 %), de Belgique (5,7 %) et de Thaïlande (4,2 %). La France a perdu sa première place au bénéfice de la Chine en 2013. Les principaux produits importés depuis la Chine sont les machines et appareils électriques (16 %), les machines et appareils mécaniques (11 %), les produits céramiques (8 %) et les voitures automobiles et engins tracteurs (6 %).

1.6.5. Marché de l'emploi et développement social

La question du chômage est préoccupante au Cameroun, notamment au milieu des jeunes à cause d'une inadéquation quantitative et qualitative et de la sous-qualification. La crise de l'emploi est une crise globale qui frappe tous les pays d'Afrique. Toutefois, les taux d'emplois ont progressé de 0, 454% en 2010 à 3,18% en 2021. Ainsi, la progression annuelle de l'emploi a été de 2,32% soit une moyenne annuelle 220 629 emplois nets par an en dépit du taux de chômage. Ces emplois sont titrés par le haut par le secteur tertiaire dont les entreprises représentent dans le détail 84,4% des 209 482 structures recensées dans le pays, selon l'INS. 15,4% de ces entreprises évoluent dans le secondaire, majoritairement constitué d'unités informelles de fabrication et de transformation, souligne l'INS. On assiste à une croissance réelle du nombre d'emplois décents au Cameroun qui passe notamment de **330 903 en 2020 à 358 247** au début de l'année **2022**, soit une hausse de 8%. Cette statistique ne concerne évidemment que le secteur moderne de l'économie encore appelé le secteur formel. Toujours selon ce rapport, les secteurs ayant le plus recruté et par ordre d'importance sont premièrement le **secteur primaire (48,40%)** englobant les activités productrices de matières premières non transformées telles que l'agriculture, la pêche, les mines, etc. Ensuite, vient le **secteur tertiaire** (**37%**) représenté par les activités commerciales, les transports, les services financiers, les services d'hébergement-restauration, l'immobilier, le secteur de l'information et de la communication, l'enseignement, l'Administration publique, etc. Enfin, le **secteur secondaire** (**13,80%).**

Le secteur primaire, qui emploie pourtant la grande partie de la main-d'œuvre active du pays est le parent pauvre de l'entrepreneuriat. En effet, l'INS y recense seulement 0,2% des entreprises structurées. Le 2e recensement général des entreprises au Cameroun de 2016 révèle par ailleurs la prépondérance de **très petites entreprises (79,2%)** dans le tissu productif. Viennent ensuite les **petites entreprises (19,3%),** les **moyennes entreprises (1,3%),** puis, les **grandes entreprises (0,2%)**. Le tissu économique reste principalement concentré dans les régions du **Littoral (44,0%)** et du **Centre (37,8%)**, qui à elles seules abritent 80% des entreprises modernes en 2018. Les métropoles Douala (41,4%) et Yaoundé (35,3%) accueillent majoritairement ces entreprises. **57% de ces unités sont concentrées dans les villes de Yaoundé et Douala, les deux capitales du Cameroun.** Très loin derrière, suivent les régions de l'Ouest (5,9%), du Sud-ouest (3,2%) et du Nord-ouest (3,3%). Les cinq autres régions concentrent chacune moins de 2,0 % d'entreprises.

En 2016, il ressort que 95,5% d'entreprises ont été créées par des Camerounais et 90,5% ont à leur tête un Camerounais. Les ressortissants du grand voisin, le Nigéria, représentent la deuxième nationalité après les Camerounais en termes d'entrepreneuriat (2,4%), soit plus de la moitié des promoteurs étrangers. Après les Nigerians, les ressortissants des autres pays d'Afrique autre que la CEMAC suivent avec 1,7% ; puis, ceux des autres pays de la CEMAC (0,1%).

Le nombre d'entreprises en exercice au Cameroun est estimé à **324 899 dont 324 250** PME en 2021. Les activités de ces PME sont majoritairement orientées vers le tertiaire (80,48 %). En 2021, on dénombre 2 052 enregistrements des Organisations de l'économie sociale (OES). Elles sont plus orientées vers les activités du secteur primaire (48,37%). Les Unités de Production Artisanale (UPA) se caractérisent cette année par une dominance de production (42,57%), suivi de l'artisanat d'art (31,89%) et enfin de service. On compte 6 132 artisans enregistrés dans les Bureaux communaux. En fin d'année 2021, le Cameroun regorgeait d'un total de **324 899 entreprises**, donc **324 224 PME**. 80% de ces nouvelles entreprises sont des entreprises individuelles exerçant dans le secteur tertiaire, toute chose qui ne satisfait pas les attentes du Ministère des Petites et Moyennes Entreprises, de l'Economie Sociale et de l'Artisanat (MINPMEESA) dont les projections sont basées sur les industries et la production, les services et la production agricole. Les domaines tels que l'agroalimentaire, l'artisanat et la transformation du bois apparaissent alors clairement comme des secteurs prioritaires où les jeunes entrepreneurs et porteurs de projets pourront bénéficier de l'accompagnement matériel, financier et technique du MINPMEESA pour le compte des années à venir dès 2022.

Au Cameroun, **384 000 emplois** ont été créés en 2021, selon des chiffres de l'Observatoire National de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (ONEFOP). Le secteur primaire a recruté davantage avec une proportion de 48,40% et le secteur tertiaire est à 37,80% avec une forte concentration dans les

branches du commerce de gros et de détail, de la restauration et de l'hôtellerie. Les nouveaux emplois créés au Cameroun représentent une hausse de 28000 emplois de plus qu'en 2020, année au cours de laquelle 17 141 emplois ont été perdus en raison de la pandémie de COVID-19.

Le volume du chômage, évalué à **514 474** personnes en 2000 a chuté pour représenter **460 125** personnes en 2021. Pour l'année 2000, les femmes ont représenté 48,28% des chômeurs contre 47,37 en 2021.

Le niveau des investissements a timidement augmenté de 1,2% au Cameroun entre juillet et septembre 2023, en glissement annuel. Ce qui, selon l'INS, fait ressortir une contribution de 0,3 point à la croissance du PIB. « *Cette évolution est essentiellement soutenue par le relèvement intensif des investissements privés (10% après -12,3% au trimestre précédent), avec une contribution de 1,6 point à la croissance du PIB* », souligne l'INS. Cette performance globale des investissements privés « *résulte d'une forte demande des produits issus de la fabrication des machines (11,3%), des meubles (7,2%), de l'accroissement des investissements dans les Bâtiments et travaux publics, et dans les services professionnels et scientifiques* ». Ce dynamisme des opérateurs du privé, apprend-on, a permis d'annihiler les effets du fléchissement de la courbe des investissements dans le secteur public. En effet, révèle l'INS, « *la composante publique des investissements enregistre une contraction prononcée (-26,4%) pour une contribution négative de 1,4 point à la croissance du PIB, résultant d'une chute des dépenses en capital au cours du trimestre* » sous revue[12].

Par ailleurs, le secteur privé est à l'origine de 90% des emplois créés. Les estimations révèlent que le secteur informel occupe une place prédominante dans l'économie camerounaise, de près de 50 % du PIB en 2005. En 2010, 89 % des actifs en faisaient partie, soit environ 9,2 millions de personnes.

L'État camerounais a notamment adopté une loi sur la promotion des PME qui dispose de plusieurs avantages potentiellement accessibles aux entreprises enregistrées[13]. En l'absence d'un secteur industriel performant, l'économie tend à se spécialiser dans les activités de « **bouts de filières** » que sont, d'une part, l'extraction (minière et pétrolière) et l'agriculture de subsistance et, d'autre part, le commerce et les services. Par ailleurs, ce programme va contribuer à l'émergence d'un climat des investissements et un environnement des affaires attractif dans un cadre légal équitable pour les intervenants, qui encourage l'initiative privée, privilégie une fiscalité orientée vers le développement durable, et permet d'attirer des investissements créateurs d'emplois décents. Les domaines de financement visés par l'UE sont entre autres : la gouvernance, la démocratisation, la paix et la stabilisation ; la croissance inclusive, les emplois durables et le secteur privé ; le développement durable et l'action pour le climat. À titre d'illustration, ces ressources vont permettre de renforcer la formation professionnelle et technique qualifiante, adaptée aux besoins du marché de l'emploi dans les secteurs du numérique, favoriser l'insertion des jeunes, des femmes et groupes vulnérables, y compris les migrants et déplacés internes, en appuyant leurs capacités à lancer leur propre activité génératrice de revenus. A l'occasion du lancement du nouveau Programme indicatif multi-annuel 2021-2027 (PIM), l'ambassadeur, chef de délégation de l'Union européenne au Cameroun, Philippe Van Damme, a déclaré que l'UE fournira au Cameroun un financement d'un montant de 178 millions € (116,7 milliards de FCFA) sur la période 2021-2024. L'allocation financière bilatérale pour 2025-2027, a indiqué l'ambassadeur, sera déterminée à la suite d'une revue de performance du portefeuille à mi-parcours en 2024.[14]

La consolidation de ce secteur par le soutien à l'investissement, l'encouragement de l'entrepreneuriat ou l'élaboration d'un cadre juridique pour l'auto-emploi sont autant de défis pour le développement socio-économique que pour la création d'un marché du travail plus performant et inclusif.

Énergie

Bien que dominant, le bois-énergie ne représente « que » 60% de la consommation d'énergie, ce qui est bien inférieur aux pays voisins. Cependant ce chiffre grimpe à 94% en zone rurale. En 2010, 49% de la population avait accès à l'électricité, ce qui représente environ 14% de la consommation énergétique totale. L'approvisionnement provient principalement des trois principales centrales hydroélectriques que sont Edéa, Song Loulou et Lagdo auxquelles on peut ajouter Memve' ele. Cependant le potentiel

[12] https://www.investiraucameroun.com/investissement/2303-19167-le-secteur-prive-soutient-la-croissance-des-investissements-au-cameroun-au-3e-trimestre-2022
[13] https://blog.secteur-prive-developpement.fr/2020/01/23/cameroun-90-de-la-force-active-piegee-dans-le-secteur-de-linformel/?output=pdf
[14] https://www.investiraucameroun.com/economie/0202-17464-emplois-secteur-prive-gouvernance-l-ue-s-engage-a-octroyer-116-7-milliards-de-fcfa-au-cameroun-entre-2021-et-2024

hydroélectrique du Cameroun est largement sous-exploité. Ainsi, malgré un potentiel énorme en hydroélectricité et en énergies renouvelables, le mix énergétique du **Cameroun** se situe autour de **1400 Mégawatts** (MW). Ce qui d'après le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE) représente un **taux** de couverture électrique de 74% contre un **taux d'accès** de 62,7%[15]. A noter que le Cameroun dispose également d'importantes réserves de pétrole.

Transports

Le Cameroun disposait, au 30 juillet 2020, de 121 501,5km de routes, dont environ 6% sont bitumées, soit **7252,8km.** Toutefois, ce réseau routier, mode de transport dominant, demeure insuffisant en de dépit de la position stratégique du Cameroun dans la desserte des pays voisins (Tchad, Congo, RCA). Le réseau ferroviaire totalise 1 020km de voies ferrées. Il compte quatre aéroports internationaux (Douala, Yaoundé-Nsimalen, Garoua et Maroua) et une quarantaine d'aéroports secondaires Le Cameroun est doté de quatre ports autonomes: le port autonome de Douala (PAD); le port autonome de Kribi (PAK), le port maritime de Limbe et le port fluvial de Garoua. Le Cameroun est ouvert sur l'Atlantique via ses 400km de côtes, et le port autonome de Kribi est en passe de devenir le principal port d'Afrique Centrale.

1.7. Arrangements institutionnels pour une gouvernance environnementale

Le leadership institutionnel en matière d'environnement, de changements climatiques et de coordination des activités y relatives est assuré par le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED) dont les attributions sont contenues dans le décret N°2005/117 du 14 avril 2005 complété par le décret 2005/496 du 31 décembre 2005.En outre il y a le **Décret N°2012/431 du 1er octobre 2012 portant organisation du ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED).**

MINEPDED

(1) Le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED) est placé sous l'autorité d'un Ministre.
(2) Le Ministre de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière d'environnement et de protection de la nature, dans une perspective de développement durable. A ce titre, il est chargé de :
⇒ la définition des modalités et des principes de gestion rationnelle et durable des ressources naturelles ;
⇒ la définition des mesures de gestion environnementale, en liaison avec les ministères et organismes spécialisés concernés ;
⇒ l'élaboration des plans directeurs sectoriels de protection de l'environnement, en liaison avec les départements ministériels intéressés ;
⇒ la coordination et du suivi des interventions des organismes de coopération régionale ou internationale en matière d'environnement et de la nature en liaison avec le Ministère des Relations Extérieures et les administrations concernées ;
⇒ suivi de la conformité environnementale dans la mise en œuvre des grands projets ;
⇒ l'information du public en vue de susciter sa participation à la gestion, à la protection et à la restauration de l'environnement et de la nature ;
⇒ la négociation des conventions et accords internationaux relatifs à la protection de l'environnement et de la nature et de leur mise en œuvre, en liaison avec le Ministère des Relations Extérieures.
(3) Il exerce la tutelle sur l'Observatoire National sur les Changements climatiques (ONACC).

Cependant, plusieurs autres ministères, des structures techniques publiques, des organisations non-gouvernementales, des organisations de la société civile et des organisations internationales, les partenaires au développement ainsi que des acteurs du secteur privé interviennent également plus ou moins directement ou indirectement dans le domaine de l'environnement et des changements climatiques. Dans le cadre de ses activités, le MINEPDED peut recourir au Comité Interministériel de l'Environnement (CIE) pour bien des tâches. Ce comité est organisé par le **Décret n° 2006/1577/PM du 11 septembre 2006 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n° 2001/718/PM du 3 septembre 2001 portant organisation et fonctionnement du Comité Interministériel de l'Environnement.**

[15] https://donnees.banquemondiale.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS

Comité Interministériel de l'Environnement

(1) Le Comité est placé auprès du Ministre chargé de l'environnement.
(2) Il est composé ainsi qu'il suit :
Président : une personnalité nommée par le Ministre chargé de l'environnement ;
Membres :

⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de l'environnement ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de l'administration territoriale ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de l'agriculture ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé des mines et de l'industrie ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé des petites et moyennes entreprises ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de l'élevage, des pêches et des industries animales ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de l'aménagement du territoire ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de l'eau et de l'énergie ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de la recherche scientifique ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé du tourisme ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé des travaux publics ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé des transports ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé du développement urbain et de l'habitat ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé des domaines et des affaires foncières
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de la santé publique ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé de la défense ;
⇒ un (1) représentant du Ministère chargé des forêts.

(3) Le président peut faire appel à toute personne, en raison de ses compétences sur les points inscrits à l'ordre du jour, pour participer aux travaux du Comité, sans voix délibérative.

ONG et OSC

Il existe au Cameroun bien des ONG et OSC actives dans le domaine de la préservation de l'environnement et du développement durable. Ces dernières élaborent des projets et engagent des activités en lien avec les changements climatiques. Ces ONG et OSC interviennent dans divers domaines notamment : agricoles, forestiers, environnementaux, miniers, sociaux, etc. Leurs initiatives militent en faveur de l'adaptation et de l'atténuation des effets des changements climatiques. Depuis pratiquement 5 ans, certains des projets sont orientés vers la restauration des paysages forestiers.

Secteur Privé

Le secteur privé au Cameroun est constitué de grands groupes agroindustriels mieux perçus dans le domaine agricole (SOCAPALM, HEVECAM, SAFACAM), forestier (SIFCA, Cargill), minier (CK Mining, CAMINCO) et pétrolier (PERENCO). Il est encadré par le Groupement inter patronal du Cameroun (GICAM) qui compte en 2019, 379 membres dont 358 entreprises et 21 associations, groupements et syndicats. Ces associations, groupements et syndicats comptent 493 entreprises dont 122 sont membres directs du GICAM alors que les 371 autres le sont indirectement (cela fait au total **729 entreprises**). Ces divers groupes entreprennent des actions dans tous les secteurs de l'Economie camerounaise en vue de renforcer leur durabilité. Ainsi, en est-il du secteur agricole (palmier à huile, cacao et hévéa), notamment par l'adoption des standards volontaires de développement durable en matière de protection des écosystèmes (RSPO, Rainforest alliance, etc.). En outre, des bureaux d'études nationaux et internationaux s'engagent de plus en plus dans changements climatiques au Cameroun.

Partenaires au développement

Les partenaires techniques et financiers (PTF) intervenant au Cameroun sont diverses et leur actions vont dans divers domaines. Ainsi, pour ce qui est de l'environnement et des changements climatiques, on peut relever la Banque Mondiale, la Banque Africaine de Développement (BAD), La Banque islamique de Développement (BID), La Banque des Etats de l'Afrique Centrale (BEAC), L'Union Européenne à travers l'Alliance Mondiale contre les Changements Climatiques (AMCC), l'Agence Française de Développement (AFD), l'Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), les Nations-Unies à travers le programme ONU-REDD+, le Programme des Nations-Unies pour le Développement (PNUD), le Programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUE) à travers le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), La GIZ, la SNV, etc. Ces organisations et PTF financent ou appuient la réalisation des études dans divers domaines et le renforcement des capacités nationales en matière de changements climatiques dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale du Développement.

Au plan ide la recherche environnementale versus changement climatique, les institutions internationales (IRD, CIRAD, IITA, ICRAF, CIFOR, WWF) et structures nationales (IRAD, INC, IRGM, CRH, etc.) mettent en œuvre des programmes et activités qui permettent de renforcer les connaissances sur les implications des changements climatiques sur le développement durable du Cameroun.

Le MINEPDED est chargé de la mise en œuvre, de la coordination et du suivi de la politique du Gouvernement en matière de protection de l'environnement, d changement climatique et de développement durable. A ce titre, lui reviennent toutes les initiatives en matière d'adaptation et d'atténuation en même temps que la responsabilité de toutes les actions en matière de gestion environnementale et de développement durable en liaison avec les autres parties prenantes impliquées dans la gestion de l'environnement.

1.8. Environnement et développement durable

1.8.1. Un environnement sensible, vulnérable et sous tension

Les problèmes de l'environnement ne cessent de prendre de l'ampleur à diverses échelles territoriales au Cameroun. En effet, la tendance à la dégradation de l'environnement est prononcée et ce d'autant plus que le pays fait face à une crise sociale sans précédent qui se double de l'appauvrissement de la population qui est passé de 30 % en 1990 à plus de 40% en 2022. La croissance démographique s'accompagne d'une forte pression foncière avec une recrudescence des maladies infectieuses et environnementales et une récurrence des catastrophes naturelles exacerbées par les conditions climatiques marquées par la sécheresse, les vagues de chaleurs, les mouvements de terrain et les inondations.

Cette situation est marquée par une dégradation intense des ressources naturelles et des atteintes au cadre de vie des populations liées à la pollution de l'air, des eaux continentales et marines, à la dégradation des sols, à la déforestation/dégradation des forêts, à la réduction voire l'extinction de la biodiversité, terrestre et aquatique. On peut y ajouter des nuisances sonores et olfactives liées aux amoncellements des immondices et décharges sauvages. La qualité de l'eau de boisson est devenue préoccupante dans un contexte de diminution des ressources en eau et en dépit de la disponibilité de plusieurs sources. La biodiversité camerounaise est également, soumise à de très fortes pressions, à des dégradations, des prédations et pertes sans précédent, sans que les programmes engagés n'atteignent véritablement leurs objectifs.

En matière de biodiversité, la position géographique particulière du Cameroun en Afrique lui confère une gamme remarquable de bioclimats et de paysages, allant de l'humide au sahélien. Il en découle une grande diversité bioécologique. La riche diversité biologique des forêts camerounaises présente un intérêt socio-économique vital et un rôle environnemental de premier plan, notamment en matière de conservation. Il existe ainsi de nombreuses potentialités végétales et animales, génétiques et écotouristiques (richesse écosystémique). La végétation camerounaise présente un condensé de celle de toute l'Afrique tropicale, soit un ensemble d'environ 8000 espèces, 1800 genres, et 230 familles. Letouzey (1985) a recensé six principaux domaines qui vont du congolais au sahélien, en passant par les formations Congo-guinéennes, côtières, soudaniennes et d'altitude.

A l'échelle mondiale, l'Indice Planète vivante 2020 publié par WWF révèle qu'entre 1970 et 2016, l'effectif des populations des vertébrés sauvages a décliné de 68%. L'Afrique centrale compte aujourd'hui plus de 200 aires protégées pour une superficie totale de 800 000 km², soit environ deux fois la superficie du Cameroun. Sur les dix pays de la région d'Afrique Centrale, les aires protégées ont ainsi doublé en nombre et en taille depuis vingt ans. Le projet **BIODEV2030** du WWF vient en appui à la dégradation de cette biodiversité dans la mesure où le bilan de la dernière décennie indique un appauvrissement continu de la biodiversité aussi bien au niveau international que national.

Au Cameroun, environ 10% des espèces végétales sont menacées d'extinction, 50% d'espèces végétales dans les points chauds sélectionnés des écosystèmes montagneux et forestiers sont en voie de disparition. En outre, 30% de pertes de mangroves sont comptabilisées dans la zone côtière et maritime. Pourtant, la biodiversité du pays force l'admiration, avec 92% des écosystèmes d'Afrique. Le Cameroun possède l'un des plus grands massifs forestiers du bassin du Congo avec des forêts couvrant environ 45% du territoire national, dont 22% de la superficie nationale sont classés en aires protégées. Le taux de déforestation au Cameroun est passé de 0,02 en 2000-2010 à 0,04 en 2010-2020, celui de dégradation de 0,05 à 0,16 et celui de régénération de 0,00 à 0,01. Au Cameroun, sur 21 500 000ha de forêt, 8 740 404 sont affectés à la production contre 2 938 825 pour la conservation et 9 820 771 non affectés.

Pour assurer la préservation et la protection de sa biodiversité au cours de la prochaine décade 2020-2030, le Cameroun vient de bénéficier d'un nouveau mécanisme : le projet **BIODEV2030**. L'initiative a été lancée le 12 novembre 2020 à Yaoundé, en présence du ministre délégué auprès du ministre de l'Environnement, de la Protection de la nature et du développement durable, Dr. Nana Aboubakar Djalloh. L'objectif est de contribuer, par une approche multi-acteurs, à des engagements sectoriels respectueux de l'environnement pour enrayer le déclin de la biodiversité d'ici 2030 et restaurer la biodiversité d'ici 2025.

Selon M. Gilles Etoga, directeur de la conservation par intérim au WWF Cameroun, « *l'approche consiste à apporter aux gouvernements de chacun des pays les moyens d'identifier et d'engager conjointement avec le secteur privé et la société civile, des mutations profondes dans le secteur de l'économie ayant une incidence stratégique sur le développement et sur la biodiversité du pays* ». La situation de l'environnement camerounais est donc préoccupante eu égard aux incidences négatives sur la santé des populations ainsi que sur le processus de développement économique, en raison de la mauvaise gouvernance des ressources naturelles nécessaires pourtant dans la construction du développement durable du Cameroun.

Conscient de l'importance de la problématique environnementale, le Cameroun s'est engagé, depuis la Conférence de Rio en 1992, dans un processus de conciliation du développement socio-économique avec la préservation de l'environnement. Dans le cadre des OMD, le Cameroun a réalisé divers documents de stratégie dont : le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP), le Document de Stratégie du Développement Rural (DSDR), le Document de Stratégie pour la Croissance de l'Emploi (DSCE, MINEPAT, 2009)… et sa vision 2035. La fin du DSCE en 2020 a conduit le MINEPAT à anticiper par la mise en œuvre de la Stratégie Nationale de Développement à l'horizon 2030 (SND 30-MINEPAT, 2020). Ce document suscite et souligne le rôle de tous les acteurs ayant un impact sur l'environnement (Gouvernement, ONG, secteur privé, société…) dans le chantier de la construction du développement d'un Cameroun prospère de concert avec la préservation de l'environnement.

1.8.2. Engagement du Cameroun en matière de développement durable

Le Cameroun s'aligne aux obligations prévues par le cadre international, notamment Convention Cadre des Nations-Unies sur le changement climatique (CCNUCC) en 1992 qu'il a ratifiée en 1994. En termes d'engagements vis-à-vis de la CCNUCC, le Cameroun a présenté deux communications nationales avec des liens évidents : la communication nationale initiale (CNI) en 2005 lors de la COP 7 et la seconde communication nationale (SCN) en 2015 lors de la COP 21. Après le sommet du Johannesburg en Afrique du Sud sur « le développement durable » en 2002, le Ministère en charge de l'Environnement en collaboration avec les partenaires au développement ainsi que les ONG et OSC, s'emploie à promouvoir au sein de la population les vertus et les valeurs ainsi que les avantages d'un développement durable pour chaque région, voire chaque communauté. Ainis, le plan national d'adaptation aux changements climatiques (PNACC) a été également élaboré en 2015. L'objectif du PNACC est de considérer le changement climatique comme une opportunité de développement (**Encadré 1.1**), ce qui rejoint la **VISION 2035** qui entend **faire du Cameroun un pays émergeant**. Dès lors, cela requiert de construire une société résiliente aux changements climatiques, garantissant les objectifs de développement durable et intégrant les priorités nationales et l'Accord de Paris sur le climat.

Encadré 1.1. : Vision du PNACC
Objectif général du PNACC: S'adapter aux changements climatiques en réduisant la vulnérabilité des Camerounais aux effets des changements climatiques et en augmentant leur résilience et leur qualité de vie ; et améliorer les capacités d'adaptation pour créer de nouvelles opportunités permettant de soutenir le développement durable du pays.
Axes stratégiques (objectifs spécifiques) :
1. Améliorer les connaissances sur les changements climatiques au Cameroun.
2. Informer, éduquer et mobiliser la population camerounaise pour s'adapter aux changements climatiques.
3. Réduire la vulnérabilité aux changements climatiques de la population dans les principaux secteurs et zones agroécologiques du pays.
4. Intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les stratégies et politiques sectorielles nationales

L'adaptation s'inscrit dans les ODD et vient soutenir la construction de la triple résilience des systèmes naturels et des populations par les actions qui seront mises en œuvre. Au Cameroun, les changements climatiques sont complétement intégrés au développement durable du pays, réduisant ainsi sa vulnérabilité et transformant même le problème des changements climatiques en une solution et opportunité de développement. Ainsi les Camerounais – particulièrement les femmes, les enfants et les personnes vulnérables – et les secteurs économiques du pays ont une plus grande résilience et une plus grande capacité d'adaptation aux impacts des changements climatiques.

A cet égard, la **SND30** compte tenu du caractère transversal du développement durable, envisage nécessairement une prise en compte des stratégies sectorielles (eau et énergie, mines, agriculture, élevage et pêche, etc.), leur mise en œuvre et leurs déclinaisons régionales, notamment à travers la décentralisation. La Stratégie nationale de développement à l'horizon 2030 (SND 30) vient en appui au Document de Stratégie pour la Croissance de l'emploi (**DSCE-MINEPAT, 2009**) qui a été conçu pour orienter le développement national et qui a soutenu la mise en place de la VISION 2035.

La SND 30 s'articule autour de trois (03) orientations fondamentales, à savoir : (1) un mix entre import/substitution et promotion des exportations en s'appuyant sur les avantages comparatifs de l'économie nationale ; (2) un Etat stratège et pragmatique qui met en place les facilités pour l'émergence du secteur privé comme principal moteur de la croissance économique et réalise des interventions ciblées dans des secteurs hautement stratégiques ; (3) une articulation entre planification indicative et planification impérative combinant le format assez contraignant de la planification quinquennale et celui indicatif de la planification stratégique.

Les objectifs globaux poursuivis par la SND30 sont : (1) mettre en place les conditions favorables à la croissance économique et l'accumulation de la richesse nationale et veiller à obtenir les modifications structurelles indispensables pour l'industrialisation du pays ; (2) améliorer les conditions de vie des populations et leur accès aux services sociaux de base en assurant une réduction significative de la pauvreté et du sous-emploi; (3) renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation des effets des changements climatiques et la gestion environnementale pour garantir une croissance économique et un développement social durable et inclusif ; et (4) améliorer la gouvernance pour renforcer la performance de l'action publique en vue de l'atteinte des objectifs de développement.

Pour atteindre les objectifs sus-évoqués, le Gouvernement va s'appuyer sur quatre (04) principaux piliers à savoir : (1) la transformation structurelle de l'économie nationale ; (2) le développement du Capital Humain et du bien-être ; (3) la promotion de l'emploi et de l'insertion économique ; (4) la gouvernance, la décentralisation et la gestion stratégique de l'Etat.

Pour la mise en route de la SND30, des considérations clés ont été définies : (1) porter la part des ressources transférées aux Collectivités Territoriales Décentralisées (CTD) à au moins 15% des recettes de l'Etat ; (2) porter à au moins 60% la part de la commande publique en biens et services produits localement ; (3) achever tous les projets en cours et finaliser toutes les modalités de mise en service complet des infrastructures issues des grands projets de 1ère génération ; (4) privilégier dans la réalisation des grands projets, les approches en Project-Finance et Partenariat Public-Privé ; (5) finaliser la réforme foncière ; (6) promouvoir l'émergence et le soutien des champions nationaux ; (7) donner priorité à la maintenance des équipements et infrastructures existants.

Pour concilier ses ambitions légitimes de croissance économique avec les impératifs de lutte contre le réchauffement et tenir ses engagements pris dans le cadre de sa CDN, le Gouvernement a consacré un des objectifs globaux de la SND30 à la lutte contre le changement climatique : *« Renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation des effets du changement climatique et la gestion environnementale pour garantir une croissance économique et un développement social durable et inclusif »*.

La période 2020-2030 a été retenue pour mieux articuler la stratégie non seulement avec l'agenda mondial des Objectifs de Développement Durable (ODD), mais aussi pour stabiliser les horizons de planification et intégrer les retards enregistrés dans la mise en œuvre du DSCE. La SND 30 a été élaborée dans un contexte marqué par la dynamique d'achèvement des grands projets structurants du DSCE et de la poursuite des investissements du Plan d'Urgence Triennal pour l'Accélération de la Croissance (**PLANUT**), sans oublier les chantiers infrastructurels engagés (**MINEPAT**, **2020**).

1.8.3. Environnement et protection de la nature

Dans le cadre de la mise en œuvre de la SND30, les autorités envisagent de : (1) renforcer les actions relatives à la gestion durable des ressources naturelles (sol, flore, faune, eau) ; et (2) prendre des mesures adéquates d'adaptation et d'atténuation des effets des changements climatiques. Par ailleurs, pour faire face aux conséquences perceptibles des changements climatiques notamment les inondations et les glissements de terrain dont certaines villes et campagnes sont victimes, le Gouvernement s'engage à : (1) s'assurer de la prise en compte des préoccupations liées aux changements climatiques dans les stratégies et politiques sectorielles, aussi bien dans la formulation que dans la mise en œuvre ; (2) renforcer les capacités des institutions chargées de la veille climatique ; (3) opérationnaliser le dispositif de veille, de prévention et de riposte aux effets des changements climatiques ; (4) élaborer et mettre en

œuvre une stratégie nationale de gestion des déchets tout en promouvant la responsabilité sociétale des entreprises.

Cadre règlementaire pour la protection de l'environnement au Cameroun

Le Cameroun, signataire de la convention de Rio de 1992, a œuvré pour honorer ses engagements en mettant en place un processus visant à sauvegarder l'environnement et instaurer le développement durable du pays à travers la mise en œuvre de plusieurs réformes, stratégies et plans d'action en vue de consolider le cadre politique, institutionnel et réglementaire. Dans cet objectif, il a signé et/ou a ratifié de nombreux protocoles, traités et conventions internationaux, dont quelques-uns sont présentés dans l'**Encadré 1.2**.

Encadré 1.2. : Protocoles, traités et conventions internationaux ratifié par le Cameroun

Convention sur le criquet migrateur africain du 23 mai 1962 à Kano ratifiée le 27/07/1964
Convention Phytosanitaire pour l'Afrique signé le 13/09/1967 et ratifiée le 11/04/1987
Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles du 15 septembre 1968 à Alger ratifiée le 29/11/1978
Traité interdisant les essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère, dans l'espace extra-atmosphérique et sous l'eau ratifié le 29/10/1978
Convention Internationale sur l'Intervention en Haute Mer en cas d'Accident entraînant ou pouvant entraîner une Pollution par les Hydrocarbures du 29 novembre 1969 à Bruxelles ratifiée le 14/05/1984
Convention de Vienne relative à la sécurité civile en matière de dommages nucléaires ratifiée le 22/09/1988
Convention de Ramsar Relative aux Zones Humides d'Importance Internationale, particulièrement comme Habitats de la faune sauvage du 02 février 1971 ratifiée le 20/07/2006
Convention de l'UNESCO sur la protection du patrimoine mondial culturel et naturel du 16 novembre 1972 à Paris ratifiée le 07/12/1982
Convention sur le Commerce International des espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES) du 03 mars 1973 à W1ashington ratifiée le 05 juin 1981
Convention pour la prévention et la pollution par les navires (MARPOL) du 02 novembre 1973 ratifiée le 18/09/2009
Convention Relative à la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune Sauvage du 23 juin 1979 à Bonn ratifiée le 07/09/1981
Convention concernant la sécurité dans l'utilisation de l'amiante du 24 juin 1984 à Genève ratifiée le 20/02/1989
Convention de Vienne pour la Protection de la Couche d'Ozone du 22 mars 1985 ratifiée le 30/08/1989
Protocole de Montréal relatif à des Substances qui Appauvrissent la Couche d'Ozone du 16 septembre 1987 ratifié le 30/08/1989
Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique du 25/09/1987 ratifiée le 17/01/2006
Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (ORPC) à Londres en 1990
Convention internationale sur la responsabilité civile en cas de dommages causés par la pollution d'hydrocarbures par les navires (CLC) en 1992
Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international (PIC) signée le 108/09/1998 et ratifiée le 20/05/2002
Convention sur les polluants organiques persistants du 22 mai 2001 à Stockholm signé le 05/10/2001 et ratifiée le 19/05/2009
Convention de Bâle sur le Contrôle des Mouvements Transfrontières des déchets Dangereux et de leur Élimination du 22 mars 1989 ratifiée le 11/02/2001
Convention sur la Diversité Biologique du 14 juin 1992 et ratifiée le 19 octobre 1994
Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques du 9 mai 1992 à New York signé le 14 juin 1992 et ratifiée le 19 octobre 1994
Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification dans les Pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la Désertification en Particulier en Afrique du 14 octobre 1994 à Paris ratifiée le 29/05/1997
Protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone du 16/09/1987 ratifié le 30/08/1989
Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques du 11 décembre 1997 et ratifié le 28 août 2002
Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eaux internationaux à des fins autres que la navigation du 21 mai 1997 à New York ratifiée le 09/10/2007
Convention sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable dans le cas de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet de commerce international du 10 septembre 1998 à Rotterdam (Pays-Bas) signé le 11/09/1998 et ratifiée le 24/02/2004
Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatifs à la convention sur la diversité biologique du 29 janvier 2000 signé le 09 février 2001 et ratifié le 20 février 2003
Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine Culturel Immatériel du 17/10/2003 ratifiée le 22/05/2008
Protocole de Nagoya su l'Accès aux Ressources Génétiques et le Partage des Avantages découlant de leur utilisation du 29 octobre 2010 ratifié le 30 novembre 2016.
Accord de Paris sur le Climat du 15 décembre 2015 signé le 22 avril 2016 et ratifié le 28 juillet 2016
Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones

côtières de la région de l'Afrique de l'ouest et du centre du 23 mars 1981 à Abidjan ratifié le 05/08/1984
Convention de Bamako sur l'Interdiction d'importer des déchets Dangereux en Afrique et le Contrôle de leurs Mouvements Transfrontières du 30 janvier 1991 ratifiée le 17/07/1994
Accord international sur les bois tropicaux du 27 janvier 2006 à Genève signé le 13/02/2007 et ratifié le 27/08/2009
Accord de coopération et de concertation entre les Etats d'Afrique Centrale sur la conservation de la faune sauvage et pour la création d'un fonds spécial pour la conservation de la faune sauvage du 16 avril 1983 à Libreville.

Le Cameroun a affiché sa volonté en matière de protection de l'environnement en mettant en place un cadre réglementaire riche et varié. Ce dernier porte sur la promulgation des lois que présente l'**Encadré 1.3**.

Encadré 1.3. : Cadre règlementaire camerounais de protection et gestion de l'environnement
Loi N° 74/2 du 6 juillet 1974 relative à la procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation
Loi N°80/21 du 14 juillet 1980 modifiant et complétant certaines dispositions de l'ordonnance N° 74/1 du 06 juillet 1974 fixant le régime foncier
Loi N° 19/ du 26 novembre 1998 modifiant les dispositions de l'article 5 de l'ordonnance N° 74/1 du 06 juillet 1974 fixant le régime foncier
Loi N°77/15 du 6 décembre 1977 portant réglementation des substances explosives
et des détonateurs au Cameroun.
Loi N°80/23 du 27 novembre 1980 portant création d'un taxe à l'extraction sur les carrières
Loi N°89-27 du 29 décembre 1989 portant sur les déchets toxiques et dangereux.
Loi N°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche.
Loi N°95/08 du 30 janvier 1995 portant sur la radioprotection
Loi N°96/12 du 05 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement.
Loi N°98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau
Loi N° 98/006 du 14 avril 1998 relative à l'activité touristique
Loi N° 98/020 du 24 décembre 1998 régissant les appareils à pression de gaz et à pression de vapeur d'eau.
Loi N° 98/023 du 24 décembre 1998 portant régime de l'aviation civile
Loi N°98/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes
Loi N° 98/021 du 24 décembre 1998 relative à l'organisation du secteur portuaire.
Loi N°99/013 du 22 décembre 1999 portant Code pétrolier.
Loi N° 2000/02 du 17 avril 2000 relative aux espaces maritimes de la République du Cameroun
Loi N°2000/017 du 19 décembre 2000 portant réglementation de l'inspection sanitaire vétérinaire.
Loi N° 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire
Loi N° 2003/007 du 10 juillet 2003 régissant les activités du sous-secteur engrais au Cameroun.
Loi N°2003/2006 du 21 avril 2003 portant régime de la sécurité en matière de biotechnologie moderne au Cameroun
Loi N°2004/003 du 21 avril 2004 sur l'urbanisme au Cameroun.
Loi N° 2004/017 du 22 juillet 2004 d'orientation de la décentralisation
Loi N°2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes.
Loi N°2004/019 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux régions.
Loi N°2011 - 25 du 14 Décembre 2011 portant valorisation des gaz associés.
Loi N° 2002/013 du 30 décembre 2002 portant Code gazier actualisée en Loi N°2012/006 du 19 avril 2012 portant code gazier.
Loi N° 2001/001 du 16 avril 2001 portant Code minier révisée en 2010 et actualisée en Loi N°2016/017 du 14 décembre 2016 portant code minier

Les textes d'application desdites lois sont les suivants :
Décret N°81-279 du 15 juillet 1981 fixant les modalités d'application de la loi N°77/15 portant réglementation des substances explosives et des détonateurs.
Décret n°94/259/PM du 31 Mai 1994 portant Création d'une commission Nationale consultative Pour l'environnement et le Développement durable
Décret N°98-031 du 09 Mars 1998 portant organisation des plans d'urgence et des secours en cas de catastrophe ou de risque majeur
Décret N° 99/634/PM du 10 juin 1999 modifiant et complétant certaines dispositions du décret N° 94/254/PM du 31 mai 1994 portant création d'une commission nationale consultative sur l'environnement
Décret N°99/780/PM du 11 octobre 1999 modifiant et complétant les dispositions de l'article 3 alinéa 1 du décret n° 94/259/PM du 31 mai 1994 portant création d'une commission nationale consultative pour l'environnement et le développement durable.
Décret N°99/818/PM du 09 novembre 1999 fixant les modalités d'implantation et d'exploitation des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes.
Décret n°99/820/PM du 9 novembre 1999 fixant les conditions d'agrément des personnes physiques ou morales à l'exploitation des laboratoires de contrôle de pollution
Décret n°99/821 du 09 novembre 1999 fixant les conditions d'agrément des personnes physiques ou morales aux inspections, contrôles et audits des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes
Décret n°99/822 du 09 novembre 1999 fixant les conditions de désignation des inspecteurs et des inspecteurs-adjoints des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes et des appareils à pression de gaz et à

pression de vapeur d'eau.
Décret N°99/899/CAB/PM du 29 décembre 1999 relative à la Commission nationale consultative pour l'environnement et le développement durable
Décret N°2000/465 DU 30 juin 2000 fixant les modalités d'application de la Loi N° 99/013 du 22 décembre 1999 portant code pétrolier.
Décret n°2001/161/PM du 08 mai 2001 fixant les attributions, l'organisation et le fonctionnement du Comité National de l'Eau
Décret n°2001/162/PM du 08 mai 2001 fixant les modalités de désignation des agents assermentés pour la surveillance et le contrôle de la qualité des eaux.
Décret n°2001/163/PM du 08 mai 2001 réglementant les périmètres de protection autour des points de captage, de traitement et de stockage des eaux potabilisables
Décret n°2001/164/PM du 08 mai 2001 2001 précisant les modalités et conditions de prélèvement des eaux de surface ou des eaux souterraines à des fins industrielles ou commerciales
Décret n°2001/165/PM du 08 mai 2001 précisant les modalités de protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution.
Décret n°2001/718/PM du 03 septembre 2001 portant organisation et fonctionnement du comité interministériel de l'environnement.
Décret N°2005/0770/PM du 6 avril 2005 fixant les modalités de lutte phytosanitaire.
Décret n°2005/0772/PM du 06 avril 2005 fixant les conditions d'homologation et de contrôle des produits phytosanitaires
Décret n°2006/1577/PM du 11 septembre 2006 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n°2001/718/PM du 3 septembre 2001 portant organisation et fonctionnement du Comité interministériel de l'environnement
Décret N°2008/064 du 04 février 2008 fixant les modalités de gestion du Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable.
Décret N°2009/410 du 10 décembre 2009 portant création, organisation et fonctionnement de l'Observatoire National des Changements Climatiques
Décret n°2011/2492/pm du 18 août 2011 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n°94/259/pm du 31 mai 1994 portant création d'une commission nationale consultative pour l'environnement et le développement durable
Décret n°2011/2581/pm du 23 août 2011 portant réglementation des substances chimiques nocives et/ou dangereuses
Décret n°2011/2582/pm du 23 août 2011 fixant les modalités de protection de l'atmosphère
Décret n°2011/2583/pm du 23 août 2011 portant réglementation des nuisances sonores et olfactives.
Décret n°2011/2584/pm du 23 août 2011 fixant les modalités de protection des sols et du sous-sol
Décret N°2012/0882/PM du 27 mars 2012 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par L'État aux communes en matière d'environnement
Décret n°2012/0882/ pm du 27 mars 2012 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'état aux communes en matière d'environnement
Décret n°2012/2808/pm du 26 septembre 2012 fixant les conditions d'exercice des fonctions d'inspecteur et contrôleur de l'environnement.
Décret n°2012/2809/pm du 26 septembre 2012 fixant les conditions de tri, de collecte, de transport, de récupération, de recyclage, de traitement et d'élimination finale des déchets.
Décret n°2012/431 du 1er octobre 2012 portant organisation du ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable.
Décret n°2013/0171/pm du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social
Décret n°2013/0172/pm du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation de l'audit environnemental et social
Décret n°2014/2379/pm du 20 août 2014 fixant les modalités de coordination des inspections des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes
Décret n°2015/1373/pm du 08 juin 2015 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'état aux communes en matière d'environnement.

1.9. Secteurs ayant une incidence directe sur les émissions de gaz à effet de serre

Aujourd'hui, la vulnérabilité des pays face aux changements climatiques impose de nouvelles approches dans l'élaboration des politiques d'adaptation, car, il est clairement établi que les questions au réchauffement climatique, la dégradation de l'atmosphère, la transition énergétique, la promotion des énergies renouvelables,... sont étroitement liées. D'où l'importance de présenter les sous-secteurs et secteurs émetteurs des gaz à effet de serre.

1.9.1. Energie

Le Cameroun dispose actuellement une puissance installée d'environ 1540 MW. Un rendement de distribution de 70 % et un taux annuel de demande d'électricité d'environ 4%. Le secteur de l'énergie au Cameroun est caractérisé par une offre insuffisante mais des gisements potentiels de gaz naturel, d'énergie hydroélectrique et autres énergies renouvelables (solaire, biomasse, éolien) importants. Le pétrole, exploité depuis le début des années 1980, et contribuant de façon significative à la balance commerciale (50 % des exportations en 2014), a connu son pic de production en 1985.

La production d'énergie primaire (**figure 1.28**) était répartie en 2019 entre biomasse (53 %), hydroélectricité (3,5 %) et combustibles fossiles (43,2 %), dont pétrole 28,3 % et gaz naturel 14,8 %. Le pétrole brut est exporté à 90,5 % et le gaz naturel à 70 %, mais près des deux tiers des produits pétroliers consommés dans le pays sont importés. L'énergie primaire consommée dans le pays en 2019 se répartissait en 71,1 % de biomasse, 4,6 % d'hydroélectricité et 24,3 % de combustibles fossiles (18,3 % de produits pétroliers et 5,9 % de gaz).

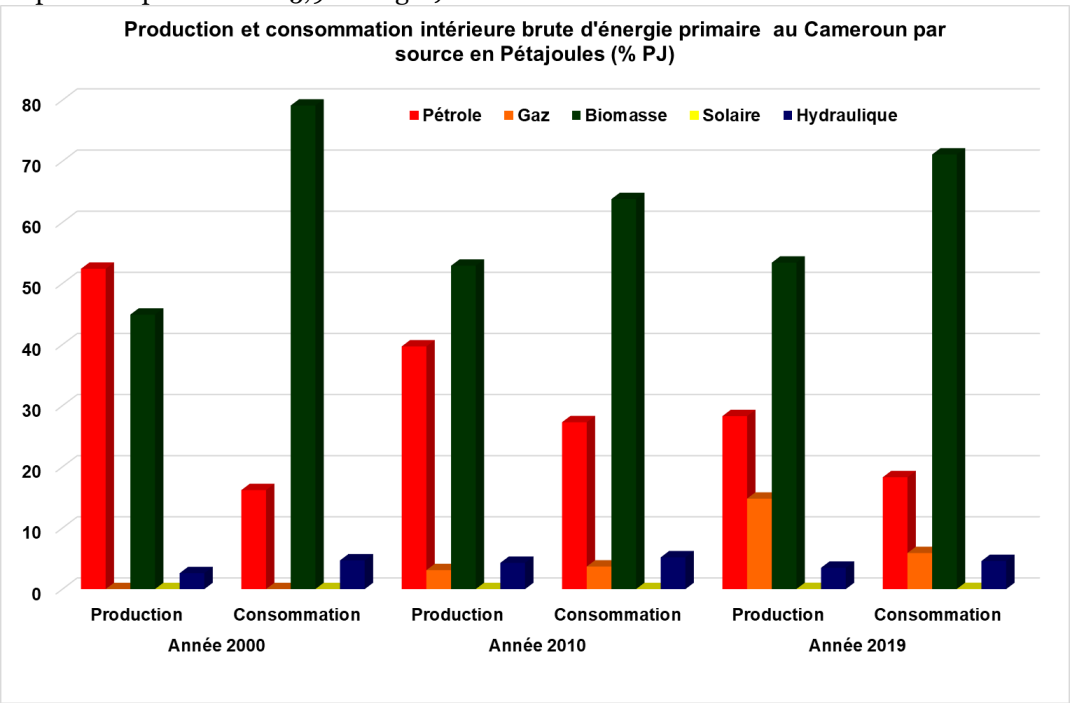


Figure 1.28 : Production et consommation intéreure brute d'énergie primaire

L'électricité représentait seulement 7,1 % de la consommation finale d'énergie en 2019. Sa production se répartissait en 61,7 % d'hydroélectricité (**figure 1.29**), 0,5 % de biomasse, 0,2 % de solaire et 37,6 % de combustibles fossiles (12,0 % de pétrole et 25,6 % de gaz naturel).

En 2019, la consommation d'électricité par habitant (256Kwh) atteint seulement 8 % de la moyenne mondiale (3265 Kwh) et 46 % de la moyenne africaine (560Kwh). Cette consommation se répartit entre l'industrie : 56 %, le secteur résidentiel : 21 %, le secteur tertiaire : 8 % et l'agriculture : 1 % ; cependant, les consommations non identifiées atteignaient 14 %, ce qui dénote une qualité assez médiocre de ces statistiques.

Les émissions de CO_2 liées à l'énergie au Cameroun en 2019 s'élèvent à 6,5Mt de CO2 soit 0,25t par habitant. Cela représente 6 % de la moyenne mondiale (4,39Mt/habitant) et 26 % de la moyenne africaine (0,97Mt/habitant).

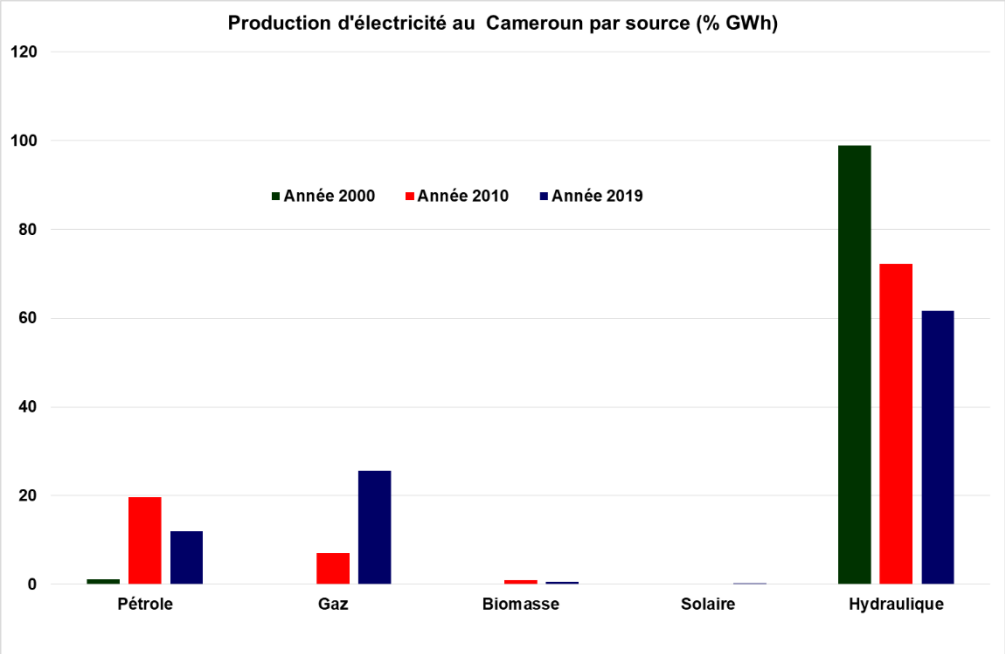


Figure *1.29 :* Production d'électricité au Cameroun.

Sous secteur biomasse et énergie solaire

Le Cameroun fait partie du Bassin du Congo, qui représente le second massif forestier du monde après l'Amazonie (Amérique latine). A ce titre, le Cameroun dispose de vastes forêts exploitables représentant un important réservoir de biomasse et un immense potentiel de production d'énergie. L'utilisation du bois de chauffe comme source d'énergie dans les ménages est largement répandue non seulement en milieu rural, mais aussi en milieu urbain. 65% de la consommation énergétique du Cameroun concerne les énergies traditionnelles (bois, charbon de bois, etc.), qui satisfont les besoins pour la cuisson d'au moins 95 % des ménages les plus pauvres, notamment en milieu rural (UNREDD, 2012).

Consommé par plus de 73% de ménages, le bois de feu représente près 60 % dans le bilan énergique du Cameroun. Cette situation a des impacts négatifs sur l'environnement et la santé, notamment dans les zones rurales, autour des grandes villes et particulièrement dans la partie nord du pays. La demande nationale en bois énergie se chiffre 6 560 000 tonnes par an dont 356 000 tonnes de charbon de bois. Cette demande de charbon de bois représente 2,5 millions de m^3 et 12500 ha de forêt naturelle détruite par an.

L'inefficacité énergétique se répercute directement sur l'exploitation des ressources ligneuses : environ 9,8 millions de m^3 de bois de chauffe sont collectés annuellement au Cameroun et 76 % de cette collecte se fait dans les zones forestières (FAOStat, 2009). En zone littorale, la collecte du bois de mangrove pour ses propriétés calorifiques a également contribué à une diminution de 40 % de la superficie qu'elles occupaient dans le pays. Le bois de mangrove est surtout utilisé dans les fumoirs pour le séchage des poissons et pour l'approvisionnement des populations de la zone côtière en bois de chauffe.

Le bois-énergie reste l'une des formes d'énergie les plus utilisées par habitant au Cameroun. Le bois énergie est la première source énergétique utilisée dans le pays, et représentait 72,6 % de la consommation au début des années 2010, contre 20,1 % pour les produits pétroliers (pétrole, essence, GPL) et 7,3 % pour l'électricité.

Le Cameroun a une disponibilité de production de 5 millions de m^3 de bois sur pied par an. Les cimes, les branches, les souches, les racines, les coursons abandonnés dans les parcs à bois représentent environ 50% du volume sur pied ; soit 2 ,5 millions de m^3. La production annuelle de la matière ligneuse est donc estimée avant entrée usine à 2,5 millions de m^3.

La plupart des études faites sur les problèmes de bois-énergie au Cameroun concernent la consommation des ménages. Les quantités industrielles ou artisanales semblent ne pas être appréhendées. Les études faites par Vannetier (1977) et Pouna (1988 & 1999) ont montré des consommations de 02 stères/habitant/an. De même, Ndjodo (1982), étudiant le marché du charbon de

bois dans la ville de Yaoundé, a trouvé une consommation d'environ 3,6 kg/personne/an de charbon de bois.

Pour les deux grandes agglomérations (Douala et Yaoundé), la consommation annuelle de charbon de bois représente environ 20 millions kg ; soit 20000 tonnes de charbon. Le Cameroun produit 2 millions de tonnes de déchets de bois par an, à partir des circuits de l'industrie forestière et de l'industrie de transformation de bois. La collecte et la torréfaction de 80% de ces déchets pourraient alimenter 240 microcentrales thermoélectriques de 1 MW chacun.

Cette source d'énergie pourrait également alimenter des villages pour l'électrification rurale, pour leurs productions et leurs transformations des matières premières agropastorales, minières ou artisanales. Ces déchets peuvent également être transformés par méthanisation ou par granulation, avant d'être utilisés comme source d'énergie pour la production ou pour la transformation.

D'ailleurs, pour assurer leur approvisionnement en combustible, les familles des zones rurales achètent du bois et/ou du charbon de bois, elles prélèvent du bois en forêt. Comme le prélèvement est plus important que la capacité de renouvellement de l'écosystème forestier, on parle de biomasse non renouvelable. Cette situation entraîne un phénomène de déforestation. De plus, les équipements de cuisson sont généralement peu performants et occasionnent des pertes d'énergie allant jusqu'à 70 %de l'énergie produite.

Donc, la cuisson et la consommation de biomasse énergie qu'elles nécessitent, posent donc le problème de la diversification des sources de biomasse et d'énergie et celui de l'efficience d'utilisation de celles-ci lors de l'opération de cuisson. La raréfaction accélérée de biomasse devient péoccupante et a conduit à la mise en place des foyers de cuisson individuels ou collectifs et des foyers améliorés. La diffusion de ces foyers est particulièrement stratégique dans des zones où la ressource en bois est rare (Extrême Nord, Nord), ou dans des zones subissant une déforestation accélérée (Est, Centre).

Selon les statistiques de la coopération technique allemande (GIZ), en 2018, plus de 118 017 sacs de charbon soit 4720 tonnes ont été produits pour un chiffre d'affaires de 259 637 400 Fcfa dans la Région de l'Est. Le prélèvement anarchique du bois dans la forêt et espaces agricoles entraine une dégradation de l'environnement. En outre, en zone littorale de Manoka, « environ 80% de palétuviers de Youpwe ont été coupés » Cette dégradation liée principalement à l'action humaine, pour le fumage du poisson menace la survie des mangroves.

La forte pression exercée sur le couvert forestier est à l'origine de la déforestation et la dégradation des écosystèmes forestiers, ce qui exacerbe par ricochet la vulnérabilité des populations aux effets des changements climatiques. Des stratégies de développement des chaines de valeurs bois énergie sont mises en œuvre dans les Régions de l'Est et de l'Extrême-Nord. Les actions proposées reposent sur une approche holistique prenant en compte tous les maillons. Elles adressent les questions d'atténuation à travers la valorisation énergétique des rebuts, et les économies d'énergie et d'adaptation par le biais des reboisements. Aisni depuis 2008 ; le Gouvernement a initié des reboissements dans l'Extrême-Nord et la distribution aux populations des foyers améliorés (**figure 1.30**) pour réduire la consomattion du bois. Le nombre de foyers distribués entre 2008 et 2018 dans le cadre de l'Opération Sahel Vert a atteint un total de 155 612.

Pour minimiser les insuffisances sur les connaissances, techniques et politiques en accord avec les impacts globaux du plan d'action FLEGT d'une part et d'autre part, la gouvernance foncière et forestière, le commerce informel et illégal des produits bois-énergie, la déforestation issue de l'exploitation des produits de base et la gestion durable des paysages et amélioration des conditions de vie des populations, l'Union européenne a financé le projet, gouvernance des paysages multifonctionnels en Afrique subsaharienne (GML) : gestion des compromis entre les impacts sociaux et écologique. Il est coordonné par le Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR) et mise en œuvre en Afrique subsaharienne avec une attention particulière sur le Cameroun dans le Basin du Congo, la Zambie et le Kenya en Afrique de l'Est.

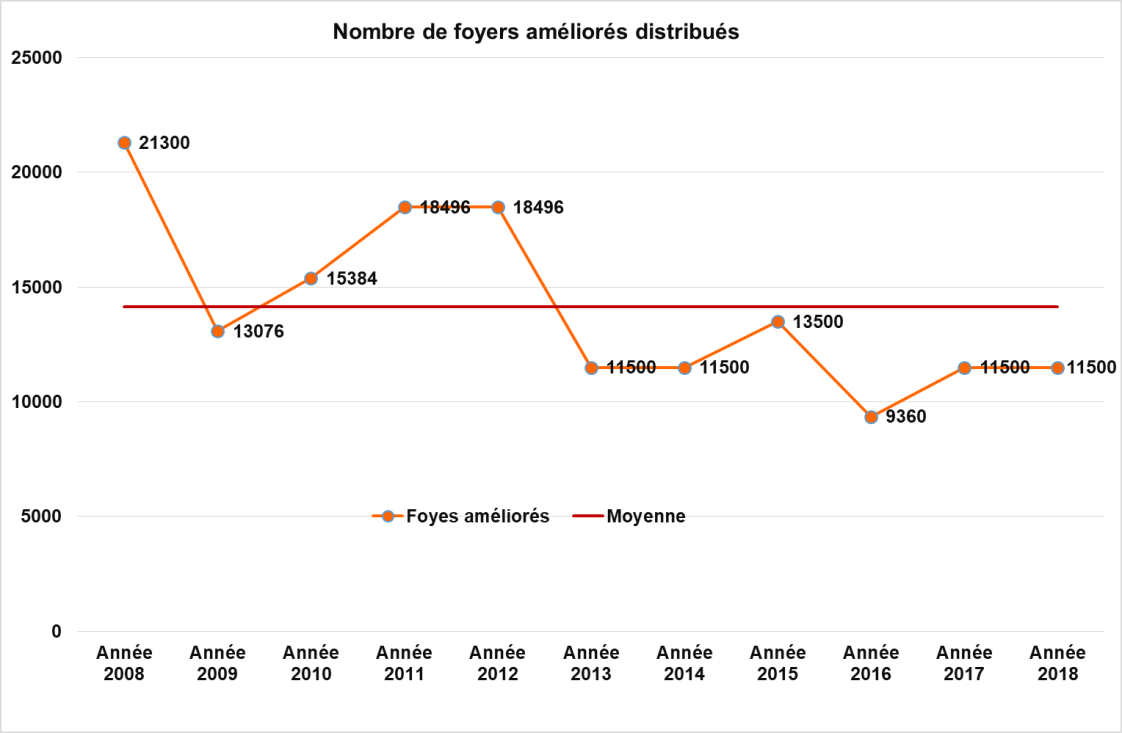


Figure 1.30 : Évolution du nombre de foyers améliorés distribués annuellement dans le cadre de « l'Opération Sahel Vert ».

Le potentiel de l'énergie solaire varie de 4 kWh/m²/jour dans le sud du pays à 6 kWh/m²/jour dans le nord. ENEO Cameroun a construit et projette de construire des centrales photovoltaïques en vue de relèver des centrales diesel existantes, qui continueraient à fonctionner le soir. Le projet se déroulera en plusieurs phases, dont la première comprend des centrales solaires dans les communes de Djoum, Lomié, Bertoua, Yokadouma et Ngaoundal ; une deuxième phase s'étendra aux 25 centrales diesel isolées d'ENEO. De telles initiatives permettront d'économiser du combustible et d'améliorer la couverture de la demande ; cependant, le coût est deux à quatre fois supérieur au tarif moyen de vente du kWh. Par ailleurs, le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE) développe un programme de mini-centrales solaires dans 166 localités à moyen terme.

Sous secteur énergie electrique

Dans le secteur de l'énergie électrique, les émissions de gaz à effet de serre résultent de la production, de la transformation, de la manutention et de l'utilisation de produits énergétiques. L'hydroélectricité est une source d'énergie totalement propre du point de vue de gaz à effet de serre, toutefois, les barrages hydroélectrique et les barrages de retenu d'eau qui lui sont associés sont des émetteurs nets de carbone et de méthane.

Au Cameroun, seulement **3000 des 13104 localités du pays sont électrifiées**, soit un pourcentage de 22,89% de localités électrifiées. Les acteurs locaux ne peuvent que constater la vétusté, la saturation et la faible disponibilité des équipements de production, de transport et de distribution d'électricité, qui entraînent des interruptions fréquentes et le plus souvent prolongées de la fourniture d'électricité dans les villes et les villages. On estime le déficit en capacité électrique à 50 GWh. Ce déficit, marqué par des délestages fréquents et parfois prolongés, désorganise la vie économique et sociale.

La production hydroélectrique du Cameroun a atteint 6 TWh en 2021, soit le 11e rang en Afrique avec 4,1 % de la production africaine, loin derrière la Zambie et le Mozambique (15 TWh). La puissance installée des centrales hydroélectriques du Cameroun totalisait 822 MW fin 2021, soit 2,1 % du total africain, et 16e rang en Afrique, loin derrière l'Éthiopie (4 074 MW) et l'Angola (3 836 MW). Le potentiel hydraulique exploitable pour la production d'électricité au Cameroun est assez important, le second en Afrique après celui de la République démocratique du Congo : 19,7x103 MW pour un productible moyen de 115x106 MWh par an. Le potentiel de la petite hydroélectricité au Cameroun se situe autour de 1,115 TWh.

Le projet Memve'ele, mis en service en avril 2019, a commencé à produire 45 MW. Les centrales hydroélectriques du Cameroun totalisent une puissance de 747 MW fin 2018, soit 54 % de la capacité de

production du pays ; elles ont produit 4,97 TWh en 2018. Le potentiel hydroélectrique du Cameroun est estimé à 23 000 MW, le 3e potentiel énergétique en Afrique au Sud du Sahara après la République démocratique du Congo et l'Éthiopie, dont 75 % dans le bassin du fleuve Sanaga, au nord du pays ; mais seulement 3 % de ce potentiel est exploité. L'hydroélectricité représente 75 % du mix électrique. Toutefois, afin de réduire les pénuries récurrentes dues aux variations des précipitations et à l'insuffisance des capacités, le gouvernement souhaite porter la part du solaire et de l'éolien à 25 %. En 2019, le projet Memve'ele, mis en service en avril, a commencé à produire 45 MW. Le réservoir de Lom Pangar, construit en 2016, permet de réguler les variations de débit dans le bassin de la Sanaga, augmentant de 700 GWh la production annuelle des centrales d'Edéa et de Song Loulou ; la centrale de Lom Pangar (30 MW) améliorera l'électrification rurale dans la région orientale après sa mise en service en 2020. Le projet Nachtigal (420 MW), le plus grand projet hydroélectrique indépendant d'Afrique sub-saharienne, augmentera la production électrique du pays de plus de 2 900 GWh, soit 30 %, à sa mise en service. L'achèvement du projet de Grand Eweng (1 800 MW) est prévu en 2024 ; les projets planifiés de Kpep (485 MW) et de Makay (365 MW) sont prévus pour 2025. Les principales centrales hydroélectriques existantes sont:

⇒ Édéa (276 MW), inauguré en 1954 sur la Sanaga ; cette centrale comportait à l'origine deux groupes de 11 MW ; elle fut complétée par l'équipement de 1955 à 1958 de la centrale d'Edéa II, puis, l'équipement par étape entre 1966 et 1976 de la centrale d'Edéa III ;
⇒ Song Loulou (384 MW), inauguré en 1981 sur la Sanaga, à l'amont d'Édéa ;
⇒ Lagdo (72 MW), inauguré en 1982 à 50 km au sud de la ville de Garoua sur la Bénoué ;
⇒ Mekin (15 MW) sur la rivière Dja et mis en service en 2015 ;
⇒ Memve'ele (211 MW), partiellement mise en service en avril 2019 avec une puissance maximale de 90 MW, en attendant sa mise en service complète retardée par la construction de la ligne de transport.

Le Cameroun comptait 39 centrales thermiques en 2013. Elles utilisent le gaz (Kribi) ou le fioul-ENEO exploite 6 centrales thermiques *diesel* connectées au réseau, dont 3 à l'arrêt, ainsi que 26 centrales isolées totalisant une puissance de 43 MW. La centrale thermique de Limbe (85 MW) a été mise en service en 2004 à la suite de délestages importants sur le réseau dans les années 2001 à 2008. Globeleq exploite la centrale thermique de Yassa-Dibamba (86 MW composé de 8 groupes diesel de 10,76 MW, chacun pouvant fonctionner au fioul lourd ou au gaz), construite en urgence par l'ex-AES-SONEL pour pallier un déficit énergétique estimé à environ 120 MW à l'horizon 2012. La centrale de Kribi (216 MW : 13 groupes de 16,6 MW fonctionnant au gaz naturel), construite de 2010 à 2012 à Mpolongwe, localité située à 9 km de la ville de Kribi joue également ce même rôle. Globeleq projette de porter la puissance de la centrale de Kribi à 330 MW en lui ajoutant 7 groupes Wärtsilä au gaz.

Les coûts des projets d'approvisionnement en services énergétiques restent très élevés au Cameroun, car, près de 70% des matériels et équipements utilisés sont importés. A cet effet, le gouvernement est résolu à encourager l'émergence d'un savoir-faire national pour l'installation d'unités de fabrication et/ou de montage des principaux composants, éventuellement dans le cadre de partenariat public et privé. Une attention particulière sera ainsi accordée à la filière des énergies renouvelables (mini hydraulique, valorisation électrique de la biomasse et solaire photovoltaïque).

Sous secteur énergie fossile

Le pétrole, exploité depuis le début des années 1980, et contribuant de façon significative à la balance commerciale (50 % des exportations) a connu son pic de production en 1985. En 2019, la production de pétrole brut du Cameroun s'est élevée à 154 PJ (pétajoules), en recul de 47 % par rapport à 1990, dont la majeure partie (139 PJ, soit 90,5 %) a été exportée. Les importations de l'ordre de 12 PJ ont contribué à alimenter les raffineries qui ont consommé la totalité de l'approvisionnement disponible (29,6 PJ) pour produire 26,5 PJ produits pétroliers, soit 36 % de la consommation utile du pays : 12,2 PJ pour la production d'électricité et 61,6 PJ pour la consommation finale (surtout pour les transports : 45,1 PJ) ; 8 PJ de produits pétroliers ont été exportés et 57,2 PJ importés.

Les réserves prouvées de gaz sont estimées à 157 milliards de m³. L'exploitation en est récente, et n'a réellement démarré qu'avec la construction de la centrale au gaz de Kribi, en vue de produire de l'électricité. En 2019, la production de gaz naturel du Cameroun s'est élevée à 80,7 PJ, en progression de 640 % par rapport à 2010, dont 56,4 PJ (70 %) ont été exportés et les 24,3 PJ restants ont été utilisés pour la production d'électricité.

Défis de l'efficacité énergétique et de la transition énergétique

Le Cameroun peut réaliser des économies d'énergie de 2250 GWh à l'horizon 2025 avec la mise en oeuvre du Plan national d'efficacité énergétique (**tableau 1.21**). D'après les données du rapport Arsel

(2014), dans le **secteur industriel**, les techniques d'efficacité énergétique pourraient permettre d'atteindre 50% économies, soit environ 486 GWh à l'horizon 2025.

Tableau 1.21 : Bilan des économies potentielles d'électricité au Cameroun en 2025

	Économie d'énergie (Gwh)	**Investissemnts pour atteindre ces économies (*1000 Euros)**	**Economies (*1000 Euros)**	**Capacité de production équivalente (MW)**	**Coûts évités de la construction de capacités équivalentes (* 1000 Euros)**
Industries	1165	139550	149187	233	582500
Bâtiments tertiaires	505	28950	64669	101	252500
Résidentiels et utilisateurs finaux	280	18400	35856	56	140000
Systèmes électriques	300	37000	38438	60	150081
Total	2250	233900	288150	450	1125081

Source : politique nationale, stratégie et plan d'action pour l'efficacité énergétique dans le secteur de l'électricité (ARSEL, 2014).

Ce rapport met en exergue un *"potentiel réel"* pour favoriser le développement de projets de cogénération dans l'industrie, à partir de la biomasse, surtout dans l'industrie de transformation du bois et dans les industries agroalimentaires: égrenage de coton, rizerie, industrie du sucre, production d'huile. *"Un potentiel énergétique équivalent à environ 700 GWh par an d'électricité n'est pas valorisé dans les agro-industries et l'industrie de transformation du bois, ce qui correspond à une capacité de production électrique de 140 MW"*, constatent les auteurs de l'étude; qui regrettent le manque de mesures tarifaires et incitatives pour favoriser l'exploitation de ce potentiel.

Dans le secteur des **bâtiments tertiaires**, les mesures identifiées concernent la climatisation et les éclairages. Le rapport note un gain possible de 30% sur les consommations électriques de l'ensemble de ces bâtiments d'ici 2025.

Dans le **secteur résidentiel et des utilisateurs finaux**, le potentiel d'économies est estimé à 30%. Dans le **secteur industriel**, les techniques d'efficacité énergétique pourraient permettre d'atteindre 50% économies, soit environ 486 GWh à l'horizon 2025.

Les "**pertes de transport** du système électrique camerounais sont de 6,3% en moyenne et pourraient être ramenées à 4% soit une économie de 55 GWh par rapport à la consommation de référence en 2025. **Les pertes de distribution** sont de 12%, ce qui représente deux fois les pertes d'un système de distribution optimisé. Dans ce cas, le potentiel est de 300 GWh par rapport à la consommation attendue en 2025. En ce qui concerne les **pertes de production**, un travail d'efficacité énergétique permettrait de dégager sur les centrales thermiques 160 MWh/an et environ 1000 tonnes de combustible".

En outre, le Gouvernement du Cameroun reconnaît les multiples avantages qui pourraient résulter de la définition et la mise en œuvre d'une politique d'efficacité énergétique nationale, entre autres:

⇒ améliorer la fiabilité de distribution d'électricité dans le pays, en réduisant et ajustant la consommation à la capacité de production disponible, tout en conservant le même niveau de service aux usagers ;
⇒ stimuler la croissance économique, en réduisant les dépenses d'énergie des entreprises ;
⇒ améliorer le niveau de vie des familles du Cameroun en réduisant leurs factures d'énergie.

Ce rapport fait partie d'un processus d'élaboration de la politique nationale d'efficacité énergétique. Plus précisément, il décrit trois scénarios pour la consommation d'énergie, basés sur différents niveaux d'ambition de l'action publique pour encourager ou exiger une plus grande efficacité dans l'utilisation de l'électricité. En outre, le rapport souligne également les mesures qui devraient être prises par l'opérateur électrique afin d'améliorer l'efficacité énergétique de la production du transport et de la distribution électrique.

Le Plan de développement du secteur de l'électricité à long terme (**PDSE 2030**), élaboré entre 2005 et 2006 et qui sert toujours de boussole dans les cadres de référence de la politique et de l'action gouvernementale, fixe des hypothèses minimales.

Orientation vers les énergies renouvelables

De nombreux projets hydroélectriques en cours de réalisation devraient fortement accroître la production du pays. La gestion du transport (acheminement de l'électricité via les lignes à haute tension), a été renationalisée en avril 2018 par la création de la Société nationale de Transport d'électricité (SONATREL). La SONATREL est chargée de la mission de transport jusqu'ici gérée par l'entreprise privée ENEO (*Energy of Cameroon*). Elle devra moderniser et compléter le réseau et améliorer son efficacité, alors que les pertes de transport sont estimées à 40 % en 2018.

La distribution est le maillon faible du secteur : le réseau basse et moyenne tensions est vieillissant et saturé, entraînant des coupures fréquentes et des délestages qui peuvent durer plusieurs heures à Douala et à Yaoundé. La vétusté entraîne des pertes élevées : au total 30 % de l'électricité produite, du fait d'un manque d'investissement de l'ex-actionnaire, qui n'a consacré que 7 % de ses investissements à cette activité ; de plus, les vols d'électricité représentent jusqu'à 48 % des raccordements dans certains quartiers.

La Banque Mondiale a affecté en décembre 2016, 325 millions de dollars pour aider à la modernisation du réseau, et sa prise en charge par une nouvelle société spécialisée, la SONATREL.
Une proposition d'une politique nationale des énergies renouvelables est en cours avec pour objectif d'arriver à une part de 20% d'électricité issue des énergies renouvelables dans l'offre énergétique nationale à l'horizon 2035, soit 800 MW sur 4 000 MW.

Compte tenu de l'insuffisance des énergies des centrales hydroélectriques, le Cameroun a inscrit les énergies renouvelables (EnR) au cœur de la planification locale (communes et régions). Or, les EnR sont disponibles et leur modularité est compatible avec les faibles niveaux en besoin et en investissement. C'est également compatible avec l'objectif en réflexion de produire 20% de l'offre électrique nationale du Cameroun à partir d'énergies renouvelables à l'horizon 2035. Pour atteindre cet objectif ambitieux, un certain nombre de réformes législatives et règlementaires seront nécessaires – notamment à l'échelon local :

- ⇒ inscrire le développement des énergies renouvelables comme axe prioritaire des plans communaux de développement (PCD) disponibles et en cours d'actualisation ;
- ⇒ financer prioritairement le développement des projets d'énergies renouvelables issus des PCD ;
- ⇒ définition d'un cadre législatif des énergies renouvelables plus volontariste par l'adoption d'une loi encadrant le développement de ce secteur. Il doit prévoir des mesures douanières et fiscales incitatives pour le développement des énergies renouvelables au Cameroun ;
- ⇒ renforcement du cadre réglementaire, avec la prise des textes d'application de la loi de 2011, dans son titre encadrant les énergies renouvelables ;
- ⇒ relèvement du niveau de considération de l'hydroélectricité comme énergie renouvelable de 10 à 100 MW ;
- ⇒ création d'une agence en charge de la promotion et du développement des énergies renouvelables au Cameroun ;
- ⇒ insertion des modules de formation sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans tous les cycles de formation.

1.9.2. Secteur du transport

Le secteur des transports constitue l'un des plus influents de l'économie camerounaise et se décline en 4 principaux modes : la route, le rail, l'aérien et maritime. Depuis près de 50 ans, ces modes naguère (période coloniale) confiés à l'administration des travaux publics, relèvent généralement de plusieurs départements ministériels : travaux publics, transports, développement urbain et administration territoriale/décentralisation**.** Le secteur des transports, tous modes confondus, représente environ 10,5% du PIB en 2020. Il emploie 15% de la population active et absorbe environ 14% de la consommation nationale d'énergie.

Transport routier

Le réseau de routes et d'autoroutes totalise un linéaire de **121 873** km. Pour chacun des 27,91 millions d'habitants du pays, cela représente donc 0,004 mètres. Le Cameroun se place ainsi à la 67ème place du classement mondial. Le Cameroun compte globalement 10225,58km de routes bitumées au 31 décembre 2023. Ainsi, les distances à parcourir pour atteindre les régions les plus éloignées sont généralement plus longues que la moyenne. Sur l'ensemble de ce linéaire, on compte 78 ,5km d'autoroutes, 9 370 de routes nationales (7,60% du réseau routier) avec environ 4437km bitumées, 13 923 de routes régionales (11,29%) avec 992 km bitumées et 98130 km de routes communales (80, 76%). Dans l'ensemble, 8500 sont bitumées ce qui représente environ 7%. La densité du réseau prioritaire est de 6,07 km/100 km², nettement supérieure à la moyenne de l'Afrique sub-saharienne (1,3 km /100

km²), avec un pic observé dans la région Sud-Ouest (14,05 km/100 km²). Le taux de bitumage du réseau routier a atteint 1,08 km/100 km². La SND 30 prévoit le bitumage entte 2020 et 2030 de 6000km de routes supplémentaires tout comme l'entretien de 3000km existants. Avec une moyenne de **7305 morts** sur les routes par an (2013 - 2019), la circulation routière en Cameroun est considérée comme assez dangereuse

Le parc automobile est en constante augmentation. Ainsi en 2020, avec 81170 véhicules (**tableau 1.22**) en circulation cela représente 1 véhicule pour environ 340 habitants. Les achats de véhicules d'occasion importés principalement d'Europe ou d'Asie sont en hausse au cameroun. Or, 80% de ces véhicules ont des âges variant de cinq (5) à plus de vingt (20) ans et sont plus très polluants dont plus émetteurs de GES (dégagements des fumées et des odeurs).

Tableau 1.22: Parc du matériel roulant au Cameroun en 2020

Année	Motocyclettes et tricycles	Voitures toutes catégories	Total véhicules
2010	47006	97902	144908
2011	17246	36452	53698
2012	47309	100263	147932
2013	46817	106432	153249
2014		89573	89573
2015		97609	97609
2016	52986	101720	154706
2017	41265	92379	133644
2018	36888	78074	114962
2019	39608	78030	117638
2020	40030	81170	121200
Total	**369155**	**959604**	**1328759**
Moyenne	**41017**	**87237**	**120796**

Les villes de Douala et Yaoundé absorbent 44-47% du parc des motos et tricycles contre 57 à 67% du parc automobile. Cela constitue une forte demande en transport. Cette forte demande en transports, couplée à une industrialisation croissante dans les centres urbains, entraine des émissions de GES (oxydes d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone) et des particules (particules fines, plomb) qui excèdent le plus souvent les valeurs standards, prescrites par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), (Patrick et Chantal, 2003). Les déplacements en milieu urbain et périurbain dans les agglomérations de Douala et Yaoundé sont assurés par le secteur informel, petits exploitants conduisant taxis et minibus ainsi que des "mototaxis". Du point de vue du trafic, le transport routier a enregistré globalement, au cours de ces dix dernières années, une très forte croissance d'environ 9%, pour les routes revêtues et 6% pour les routes non revêtues

Grâce à sa flexibilité et son accessibilité, le transport routier constitue le principal mode de déplacement des biens et des personnes et de ce fait, apporte une contribution substantielle à la lutte contre la pauvreté. Il assure près de 90% de la demande intérieure de transport de voyageurs et près de 75% de la demande de transport de marchandises.

Le développement des infrastructures de transport routières incombe au Ministère des Travaux Publics (MINTP) tandis que leur exploitation relève du Ministère des Transports (MINT). Dans les agglomérations, ces deux activités bénéficient de l'intervention d'un autre acteur, en l'occurrence le ministère chargé du développement urbain, mais aussi de la collectivité territoriale décentralisée. Le conseil national de la route (**CONA-ROUTE**) placée sous l'autorité du Premier ministre, Chef du gouvernement, et regroupant les représentants du secteur public, du secteur privé et des usagers de la route, a pour mission d'assister le gouvernement dans l'élaboration, la mise en oeuvre, l'évaluation et le contrôle de l'exécution de la politique nationale de la route.

La route intervient pour une bonne partie dans cette forme de pollution, surtout en milieu urbain. En effet, ce sont les petits trajets quotidiens en milieu urbain qui font consommer proportionnellement le plus de carburant et, aussi le soulèvement de la poussière, puisque plusieurs de ces routes ne sont généralement pas goudronnées dans les pays en développement. Par conséquent, rejettent le plus de gaz nocifs dans l'atmosphère. Les effets nocifs de ces différents gaz contribuent à dégrader la santé des riverains, ou de toute la population, et aussi à renchérir le coût de la vie, par l'accroissement de la morbidité.

Transport ferroviaire

Le réseau de chemin de fer du Cameroun date de l'époque coloniale. Le pays est relié du nord au sud par un chemin de fer qui s'étend sur un millier de kilomètres (1016 km), prenant son départ à Douala pour ensuite s'échouer sur Ngaoundéré en passant par Edéa, Eséka et Yaoundé. L'objectif à l'horizon 2020 du gouvernement était de faire passer la densité du réseau ferré de 0,06 km (en 2010) pour 1000habitants à 0,10 (en 2020).

La longueur du réseau ferroviaire camerounais (1040km) le place au 91e rang mondial avec 3,50 centimètres par habitant. Le trafic de marchandises sur les rails s'éleve en 2020 à 922 millions de tonnes et de kilomètres parcourus pour des recettes d'un montant de 40556 millions de francs CFA. Le transport de passagers a atteint 190 millions de passagers-kilomètres en 2020 (**tableau 1.23**) pour 3,39 millions de francs CFA.

Tableau 1.23 : Statistiques du transport ferroviaire au Cameroun

Année	Marchandises			Voyageurs		
	x1000t	Millions de tonnes /km	Recettes *10⁶	X 1000	pers-km (x1000)	Recettes
2005	1751	1119	43845	1063	324	
2009	1800	1015,2	46863,2	1300	420	
2010	1690,3	1081,3	50072	1405	463	
2012	1712	1094	50542	1451	482	
2013	1800	1142,8	51081	1500	500	
2016	1601	846	38846	1582,437	511	8624791
2017	1494	806	34924	0,859053	242	3922192
2018	1396	785	34084	0,691229	218	3595086
2019	1609	941	40618	0,656662	215	3729854
2020	1557	922	40556	0,572633	190	3392658

Source INS, 2015, 2020, CAMRAIL/MINT

Le secteur du transport ferroviaire est sous l'égide du Ministère des Transports à travers la Direction des Transports Ferroviaires. Elle est principalement chargée de l'élaboration, la mise en oeuvre et le suivi de la politique de l'État en matière de transport ferroviaire, le suivi de la concession du chemin de fer et l'application des différentes conventions de transport signées par l'État avec les différents partenaires.

De par son implantation sur le territoire national selon un axe Est - Ouest puis Nord - Sud, et étant donné l'insuffisance des d'infrastructures routières, le rail joue un rôle essentiel en termes de désenclavement des villes et des zones rurales de l'hinterland.
Ce réseau était sous la responsabilité de la Régie nationale des chemins de fer du Cameroun (REGIFERCAM, établissement public industriel et commercial), créée en 1947 pour assurer l'exploitation de la voie ferrée. L'étendue du réseau ferroviaire camerounais est de 1 040 km et sa densité (seulement 2,32 km par 1000 km²). Il est entièrement à écartement métrique et est articulé autour de trois axes principaux : le Transcam 1, long de 263 km, relie le port de Douala à la capitale Yaoundé ; le Transcam 2, s'étend sur 622 km, et sert de liaison entre Yaoundé et la capitale de la Région du Nord, N'Gaoundéré ; puis, l'axe Douala-Kumba

Le Plan Directeur de Transport Ferroviaire au Cameroun retient une stratégie de modernisation du réseau ferroviaire basée sur les trois principaux piliers suivants : (i) conserver et exploiter pleinement le réseau actuel (écartement métrique) et développer des nouvelles interconnexions à écartement standard ; (ii) raccorder le réseau aux réseaux des pays voisins en vue de favoriser l'intégration régionale et développer de nouveaux services de transport ferroviaire urbain.

Transport maritime

Le secteur maritime et portuaire Camerounais est géré par quatre (4) principales instances opérant sous la tutelle du Ministère des Transports : (1) l'Autorité Portuaire Nationale (APN) ; (2) les Organismes Portuaires Autonomes (OPA) assurant le rôle d'autorité portuaire dans chacun des sites portuaires (Douala, Kribi, Limbé et Garoua) ; (3) les Comités Consultatifs d'Orientation (CCO) de l'activité portuaire au sein de chaque OPA ; et, (4) la Direction des Affaires Maritimes et des Voies Navigables (DAMV), chargée des affaires administratives, des études et des accords maritimes internationaux.

Le Cameroun dispose officiellement de trois principaux ports maritimes : Douala, Limbé et Kribi, auxquels s'ajoutent quatre terminaux pétroliers en mer dans les régions de Limbe et Kribi et quatre sites portuaires secondaires situés de part et d'autre de Douala. Il existe également un pot fluvial à garoua

sur le Bénoué. Jusqu'en 2017, le port de Douala qui reste le plus grand qui traite l'essentiel du trafic. Construit sur une dizaine de kilomètres, il a une capacité de stockage de 11millions de tonnes.

Entre 2019 et 2020, le trafic en général (importations et exportations) au port de Douala est passé de tonnes à 12 265 118 tonnes de marchandises échangées ; soit une diminution de 4,16% impulsée par la diminution des exportations de 14,22% (**tableau 1.24 & 1.25**). Elle est boostée par les importations en augmentation de 9,69%. Les exportations restent dominées par le bois, les produits agricoles (coton, cacao (et le beurre de cacao), café), etc. Les produits importés sont dans l'ordre les produits alimentaires et de boisson, les minerais et matières premières, les hydrocarbures, les produits métalliques et les matériaux de construction, etc.

Tableau 1.24: Trafic maritime au port de Douala

Année	Nombre de navires long cours	Importations	Exportations	Trafic total (imports+exports)r
	Nombre	*1000t	*1000t	*1000t
2001	1225	3709,44	2000,55	5709,99
2002	1263	3939,09	1933,78	5872,87
2003	1257	3987,11	1898,12	5885,23
2004	1115	4129,49	2005,46	6134,95
2005	1056	4114,44	1997,54	6111,98
2006	1072	4486,54	2163,83	6650,37
2007	1018	4753,73	2118,27	6872
2008	1009	4854,41	2150,32	7004,73
2009	1058	5401,07	1838,30	7239,37
2010	1087	5767,70	2029,32	7797,02
2011	1071	6372,49	2196,31	8568,8
2012	1070	6958,07	2598,06	9556,13
2013	1115	7864,76	2639,90	10504,66
2014	2526	8128,007	2663,712	10791,717
2015	3053	8373,381	2839, 026	11212,407
2016	3188	8162,531	2880, 363	11042,894
2017	3132	8448,131	3308, 564	11756,695
2018	3343	8675,701	3124, 326	11800,027
2019	3361	2626,183	1909,809	12797,841
2020	2436	2880,829	1638,090	12265,118

Un trafic de cabotage sous-régional est développé avec le Nigéria, la Guinée Équatoriale et le Gabon, assuré par des navires de moins de 500 tonneaux de jauge brute, le plus souvent en mauvais état et non construits selon les normes internationales. Les parts du trafic transit par pays sont en moyenne de 40 % pour la RCA, 32 % pour le Tchad et 28 % pour le Congo. Les exportations concernent principalement le bois pour la RCA et le coton pour le Tchad.

Jusqu'en 2016, le port autonome de Douala (PAD) assurait à lui seul avant la mise en service du PAK, 95% du trafic maritime de marchandises camerounais. Toutefois, la construction du port en eau profonde de Kribi, mis en service depuis 2017, est venue booster le secteur maritime et portuaire camerounais (**tableau 1.25**). Le port de Kribi (PAK), totalement achevé et équipé, est donc rentré en phase d'exploitation. Il est envisagé également la deuxième phase de développement du Port en eau Profonde de Kribi, afin de disposer de deux terminaux à conteneurs supplémentaires constitués d'un quai de 700 ml au plus tard en 2019.

Tableau 1.25: Evolution du trafic au PAK

	2016	2017	2018	2019	2020
Long cours		3528690	7019694,2	8530221,4	8156137
Marchandises					
Import			27795	95396	270648
Export			47010	109515	99102
Total			74805	204911	369750

Ces plateformes portuaires contribuent au développement économique du pays tant pour les marchandises locales que pour celles en transit pour la RCA, le Congo et le Tchad. En gros on peut noter que le trafic maritime va croissant au Cameroun depuis 2018 comme l'illustrent la **figure 1.31 et le**

tableau 1.26. Ainsi, le taux de croissance de la flotte en 2022 est de **+81,1 %.**

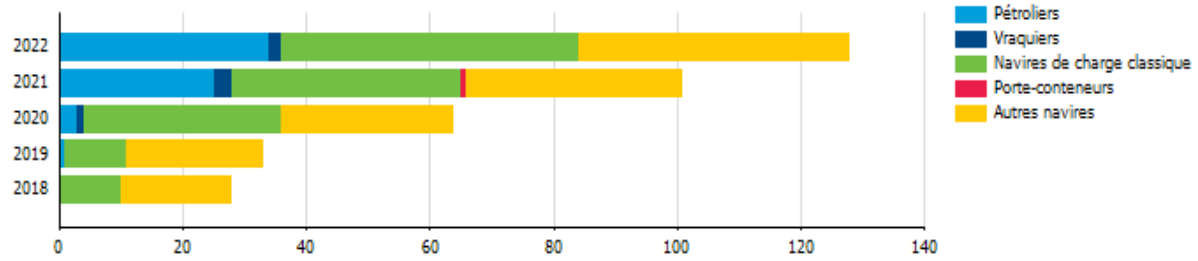


Figure 1.31 : Flotte par type de navire et nombre de navires

Tableau 1.26 : Evolution de la Flotte par types de navire depuis 2005

Types de navires	Année			
	2005	2010	2015	2022
Pétroliers	357	-	0	3935,7
Vracquiers	-	-	0	77,6
Navire de charge classique	3	2,6	1,9	126,5
Porte conteneurs	-	-	0	0
Autres navires	5	6,5	432,2	842
Flotte totale	365	9,1	434,1	4981,8

Transport aérien

La *Cameroon Airlines* (CAMAIR), compagnie aérienne nationale du Cameroun, est créée en 1971. Dans les années 2000, elle fait face à des problèmes de trésorerie qui conduisent au licenciement d'une partie du personnel et mettent en péril sa crédibilité. En 2006, les actifs de la société sont transférés dans la société « *Cameroon Airlines Corporation* » (CAMAIR-CO) qui reprend les activités de la défunte CAMAIR, mais, pas ses passifs. Le matériel qui jadis servit pour le fonctionnement de l'entreprise est vendu aux enchères, tandis que l'État indemnisera les employés à hauteur de 22 milliards de FCFA. Celle-ci rouvre en 2010 sous le nom de CAMAIR-CO après un assainissement financier complet.

Le Ministère des Transports est responsable de l'élaboration de la politique aérienne du pays à travers la Direction de l'Aviation Civile (DAC). La mise en oeuvre des programmes de développement est assurée par le biais de l'Autorité de l'Aviation Civile du Cameroun ou *Cameroon Civil Aviation Authority* (CCAA), opérant également sous la tutelle du Ministère des Transports.

L'organisme responsable du contrôle aérien est l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA) qui gère l'espace aérien national, tandis que la société des Aéroports Du Cameroun (ADC) est chargée de l'exploitation du réseau aérien au Cameroun. Ce dispositif est également complété par l'accompagnement du MINTP, Ingénieur de l'État et responsable de la supervision et du contrôle technique des audits et des études détaillées pour la modernisation des aéroportuaires et de la construction, de la maintenance et de l'entretien des infrastructures aéroportuaires. Le Cameroun est, principalement, desservi par quatre aéroports internationaux de classe A (Douala, Yaoundé, Garoua et Maroua-Salak) et quatre aéroports secondaires (Ngaoundéré, Bertoua, Bafoussam et Bamenda).

Le Cameroun possède ainsi envioron une dizaine d'aéroports modernes répondant aux normes de l'organisation de l'aviation civile internationale. Une cinquantaine d'accords aériens ont été délivrés par la CCAA à plusieurs compagnies qui exercent dans le domaine du transport des personnes et des marchandises. Entre 2019 et 2020 le total du trafic des passagers dans l'ensemble des aéroports du Cameroun est passé de 1 783 695 à 694 784, ce qui fait une diminution de 61,04% (**tableau 1.27**).

Tableau 1.27 : Evolution du trafic aérien de passagers

Année	Total Nbre	Total transit	Local International	Total Régional /CEMAC	Domestique	Marchandises
2006	782658	155691				
2007	891580	193668				
2008	940918	240680				
2009	952970	242950	510257	115089	84675	17 615

2010	1002085	227628	539498	145427	89582	16 026
2011	1181903	238105	586354	166756	190688	17 362
2012	1343856	212394	630709	181448	319305	21526
2013	1405096	209631	665377	206709	323379	22 331
2014	1223232		418334	510905	293993	16402
2015	1275072		426398	597434	251240	14383
2016	1512520	304062	785193	526117	208856	72062
2017	1743071	323299	811537	329815	393271	76376
2018	1952013	381448	844507	227174	498884	24534
2019	1783695	356047	868788	229079	329781	20551
2020	694784	159331	357564	73594	104295	16249

Source CAAA

Il en est de même du trafic des marchandises qui subit une diminution de l'ordre de 20,93% (**tableau 1.28**). Dans le même temps, le nombre de vols a drastiquement diminué passant de 35 943 en 2019 à 15 273 en 2020 soit une regression de 57,51%.

Tableau 1.28 : Nombre de vols au Cameroun pour 07 aéroports

Année	Arrivées	Départs	Total
2008	11157	11190	22347
2009	10946	11007	21953
2010	10440	10293	20733
2011	12471	12376	24847
2012	13158	13001	26159
2013	15399	15474	30873
2014	14717	14711	29428
2015	13749	13752	27501
2016	15 975	15947	31 922
2017	17 152	17173	34325
2018	17837	17954	35655
2019	17818	17989	35943
2020	7626	7647	15273

Source : ADC/CCAA/MINT

Pour ce qui est des résultats du survol, les chiffres publiés par la CCAA indiquent que le trafic aérien passager a drastiquement diminué avec le COVID-19 et ce lmalgré le fait que 18 compagnies aériennes opèrent au Cameroun (Air France, Brussels Airlines, Turkish Airlines, Royal Air Maroc, Ethiopian Airlines, Kenya Airways, Afrijet Business Services, Air Côte d'Ivoire, Asky, Rwandair, Camair-Co, Allied Air, Egypt Air, Ceiba Intercontinental, Cronos Airlines, Trans Air Congo, etc.). Or, la croissance est essentiellement portée par l'essor du trafic international et régional. En vue de permettre au sous-secteur de jouer pleinement son rôle de facilitateur de déplacement et de rapprochement des distances, la stratégie sectorielle des transports a retenu les principaux axes stratégiques suivants : établissement d'une politique générale de développement du tissu aéroportuaire ; mise en place d'un fonds dédié aux investissements nécessaires au sous-secteur ; et mise à jour des cadres législatif et règlementaire.

1.9.3. Secteur des déchets

Le Cameroun fait face à une augmentation continue du volume des déchets produits dans le pays et à une prolifération des décharges sauvages dans les grandes villes de Douala et Yaoundé. Cette croissance est liée autant à la la croissance démographique urbaine régulière qu'au changement des habitudes de production et de consommation des populations notamment urbaines. Ces déchets sont divers et s'étalent des déchets ménagers à ceux issus des industries, des commerces, des hôpitaux et centres de santé, des bâtiments, etc. Bien évidemment, la situation de la gestion des déchets a des répercussions néfastes sur les populations notamment citadines, la santé publique, les ressources naturelles et le budget des municipalités et des CTD.

1.9.3.1. Déchets solides

Le département des Normes et du Contrôle, qui relève du ministère de l'Environnement, est responsable de la gestion des déchets solides (GDS). Parmi les autres institutions impliquées dans la gestion des déchets figurent le ministère de la Santé (responsable des déchets médicaux) et le ministère de l'Habitat (responsable de la gestion des déchets municipaux). Toutefois, des opérateurs informels sont impliqués dans la collecte des matériaux recyclables dans les rues.Une stratégie nationale pour la GDS existe depuis 2007 et il y a un budget national d'environ 4 milliards de francs CFA pour la GDS. Il est prévu

ausssi une une subvention d'environ 2 milliards de francs. Cependant, il n'existe pas de loi fondamentale sur la gestion des déchets solides municipaux. Il n'existe pas non plus de site d'enfouissement sanitaire (à l'exception de la décharge de Nkolfoulou à Yaoundé et celui du Génie Militaire à Douala). Il n'existe pas enfin de système mis en place pour collecter les données sur la GDS auprès des gouvernements locaux. Les domaines suivants nécessitent une attention particulière : organisation institutionnelle, système de tri et de recyclage des déchets ainsi que sources de revenus pour la gestion des déchets.
Le Cameroun génère de grandes quantités de déchets: nourriture et déchets de jardinage, déchets de construction et de démolition, déchets miniers, déchets industriels, boues, vieux téléviseurs, vieilles voitures, batteries, sacs en plastique, papiers, déchets sanitaires, vieux vêtements et vieux meubles... la liste est longue. Ces déchets émettent des GES.

Au Cameroun, les pratiques de gestion des déchets solides incluent : la collecte, le recyclage, le dépôt des déchets solides au sol, les traitements biologique et autres ainsi que l'incinération et la combustion à l'air libre des déchets. La gestion des déchets solides se fait via les décharges et selon les catégories industrielles. Les sites de décharges relèvent en général de la compétence des municipalités et communes.

On estime à 65,5% la proportion de la population urbaine desservie par la collecte des déchets municipaux. Sur la base de plusiuers études, on peut estimer en milieu urbain la quantité future de déchets produits sur la base de la population urbaine et selon trois taux de production de déchets, à savoir 0,5, 0,75 et 1,0 kg/personne/jour (**tableau 1.29**).

Tableau 1.29 : estimation de la quantité de déchets produits par la population urbaine du Cameroun de 2015 à 2030.

		Année 2015	**Année 2020**	**Année 2025**	**Année 2030**
Population	**P. totale**	22 835 000	25 958 000	29 339 000	32 980 000
	P. urbaine	12 463 000	14 942 000	17 740 000	20 857 000
Quantité de déchets en tonnes par jour					
Quantité de déchets = (Taux de production) x (Population urbaine)	**Taux de production**	**Année 2015**	**Année 2020**	**Année 2025**	**Année 2030**
	0,50kg/pers/jour	6200	7500	8900	10400
	0,75kg/pers/jour	9300	11200	13300	15600
	1,00kg/pers/jour	12500	14900	17700	20900

Yaoundé en produit 1500t à 2000t de déchets solides par jour dont environ 40% sont collectés. En effet, la production specifique des déchets ménagers dans la ville de Yaoundé varie entre 0,5 et 0,8kg/hab/jour avec une moyene de 0,62kg/hab/j selon le standing de l'habitat.

Douala capitale économique du Cameroun, produit en moyenne 2000 à 2500 t de déchets solides par jour (soit 1000000t par an) dont 70% sont collectés. D'après l'étude du Schéma directeur d'assainissement des déchets solides, 70% de ces déchets sont des ordures ménagères. Et correspondent à environ 1 919 tonnes/jour. Il nous a été impossible d'obtenir les chiffres d'HYSACAM en dépit de multiples sollicitations de *Datacameroon.com*, dont le dépôt d'une demande d'entretien adressée au Directeur des opérations et de production.

Toutefois, l'urbanisation galopante et le rythme de croissance urbaine de Douala estimée à 5%, font peser sur l'enlèvement des ordures une augmentation des coûts et des des charges (en termes de couverture spatiale et de financement). En effet, « *Plus des 2/5 des déchets solides de la ville de Douala ne sont pas collectés en raison de la couverture de l'ensemble de la ville par la collecte conventionnelle faite par HYSACAM*»[16]. Selon la classe sociale des ménages, un habitant produit en moyenne 0,46 Kg/jr de déchets, dont plus de 65% (en tonnage) sont des fermentescibles[17]. D'après les projections du gisement de déchets ménagers de la capitale économique, Douala III et Douala V sont les Communes qui vont générer la majeure partie des déchets ménagers (62%) entre 2031 et 2040 avec respectivement 203 343 et 171 433 tonnes en 2031 (**figure 1.32**).

Tandis que la projection du gisement de déchets des marchés va passer de 210 092 tonnes en 2031 à 390 719 tonnes en 2040. Excepté Douala 6e, les déchets ménagers des communes de Douala sont projetés à

[16] Schéma directeur d'assainissement des déchets de la ville de Douala
[17] https://datacameroon.com/ordures-pres-de-3-000-tonnes-de-dechets-produits-par-jour-a-douala/

1 433 136 tonnes en 2040. Une augmentation grandissante, liée à la mauvaise gestion des déchets dès la base. Douala prévoit faire passer l'activité de précollecte de 19 000 foyers à 130 000. Des études montrent que le compostage peut rapport 366 millions, le recyclage 700 millions tandis que le cout moyen de la tonnes de déchets est évalué à 46 000fcfa pour des dépenses annuelles de pres de 62 milliards.

Pour ce qui est des déchets de bois, le Cameroun en produit 2 millions de tonnes de par an, à partir des circuits de l'industrie forestière et de l'industrie de transformation de bois. La collecte et la torréfaction de 80% de ces déchets pourraient alimenter 240 microcentrales thermoélectriques de 1 MW chacun.

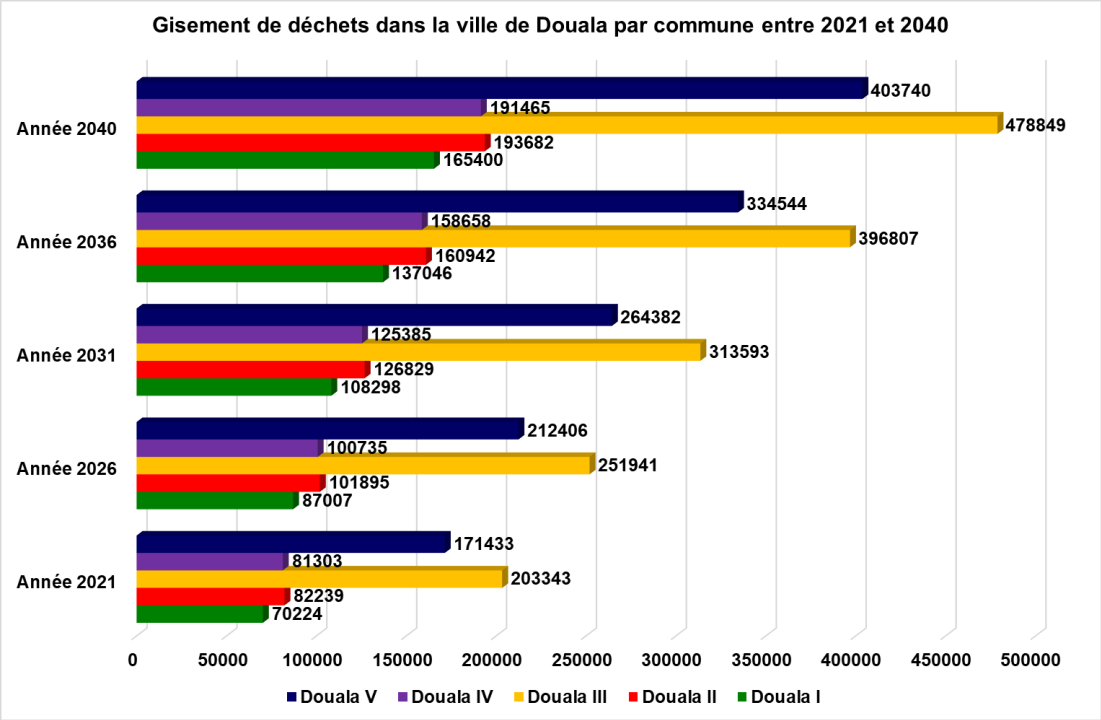


***Figure 1.32: Gisement des déchets des communes de la ville de Douala entre 2021 et 2040* (Sources : délégation Départementale du MINEPDED pour le Wouri/Dataviz by ADISI Cameroon).**

Du charbon, totalement bio, grâce aux déchets

Même si il est dit que la création d'une infrastructure de collecte, de tri et de recyclage coûte cher, il faut noter qu'une fois installée, elle peut générer des revenus et créer des emplois. La dimension globale des déchets n'est pas non plus à négliger, car, elle est liée à nos exportations et importations. Ce qui est produit et consommé au Cameroun peut générer des déchets ailleurs sur la planète. Dans certains cas, ces déchets deviennent en réalité une marchandise qui traverse les frontières, que ce soit de manière légale ou illégale. L'entreprise **STEMA Energie**, basée au Cameroun produit et commercialise du charbon écologique (**planche 1.1**) depuis 2 ans. Le processus d'obtention est simple: les déchets sont collectés dans les ménages, triés et séchés. Ensuite, ils sont carbonisés dans un milieu pauvre en oxygène. Le charbon obtenu au bout de ce processus est ensuite vendu à 300 fcfa le kilogramme et 6000 FCFA le sac en moyenne en une semaine, il est possible de produire 3000 kg de charbon, un chiffre qui pourrait passer à une tonne par mois, si l'entreprise dispose d'infrastructures comme le broyeur, le compacteur et le carbonisateur industriel.

Depuis 2020, 30 personnes ont été formés par l'entreprise STEMA et sont capables à leur tour de transformer le déchet en charbon, utilisables dans les ménages sans avoir à couper un seul arbre dans la forêt.

Planche 1.1 : Charbon écologique produit par l'entreprise STEMA.

En fait, la majeure partie des déchets produits dans les ménages peut être incinérée ou recyclée. L'énergie de ces déchets peut être utilisée pour générer de la chaleur ou de l'électricité, elle peut ainsi remplacer l'énergie obtenue à partir du charbon ou du pétrole. Les déchets représentent une perte économique et une charge pour la société.

La gestion des déchets en dehors du charbon écologique requiert d'autres améliorations listées à la suite.

⇒ Instauration d'une loi sur la GDS.
⇒ Nécessité d'une réforme institutionnelle par le biais de la création d'une Agence de gestion des déchets et de la bourse nationale d'échanges de déchets.
⇒ Mise en place d'un système de séparation et de tri des déchets lors de la pré-collecte et de la collecte des déchets solides.
⇒ Élargissement de l'assiette fiscale pour la gestion des déchets en introduisant une « écotaxe » sur certains produits selon le principe de la responsabilité élargie du producteur.

1.9.3.2. Déchets liquides

Sur la base de l'inventaire du PNUD de 2007, la production annuelle des déchets liquides spéciaux est évaluée à 3 millions de m^3 par an. Ce chiffre n'inclut pas les eaux de nettoyage des engins et des véhicules qui sont peu souillées. Les entreprises du secteur primaire produisent en moyenne 285 000 m^3 de déchets liquides par an tandis que les entreprises du secteur secondaire en produisent environ 2,7 millions de m^3 par an. La production des eaux usées du secteur tertiaire n'a pas été comptabilisée dans cette étude. La production obtenue ici est largement sous-évaluée dans la mesure où l'inventaire effectué dans la ville de Yaoundé en 2002 a permis d'évaluer une production des déchets liquides de l'ordre de 2,8 millions de m^3 par an. La production déclarée représente entre 20 et 30% de la production réelle. Les eaux de refroidissement représentent 38% des effluents liquides, suivies par les eaux de nettoyage (36,6%). Les solvants, peintures et les huiles représentent 12,7% des déchets liquides et les huiles usagées seulement 0,7% des déchets liquides.

Yaoundé produit plus de 15 000 m^3 de déchets liquides avec une collecte extrêmement faible. La Seconde phase du Projet d'assainissement de Yaoundé (PADY II) prévoit la construction d'une station de traitement des déchets liquides à Etoa (15km de Yaoundé).

A Douala 16% des boues de vidange et des eaux usées sont traitées et gérées en toute securité. Une partie des 84 % restants est déchargée directement dans un plan d'eau ou dans le sol, ou alors dans le site de déchgarge des boues de vidange autorisé du Bois des Singes. Bien évidemment, la majeure partie provient des ménages et est déchargée dans le Wouri.

Le taux de couverture en assainissement liquide au Cameroun varie considérablement selon les sources utilisées et les définitions retenues. Le Cameroun teste des systèmes d'assainissement innovants qui restent pour l'instant développés à petite échelle faute de financements importants dans le secteur. Le réseau de faible diamètre est en cours d'expérimentation dans les villes de Douala, Bertoua et Edéa. Il est constitué de réseaux d'égout décentralisés avec des stations d'épuration en aval. Des latrines à double fosse permettant de résoudre les problèmes de vidange sont également testées par des ONG dans le cadre de petits projets.

Le Cameroun compte environ 70 petites sociétés de vidange dont 98% sont installées dans les villes de Douala et Yaoundé (Leseau, 2002)[18]. La ville de Douala recense environ 50 sociétés contre 20 pour Yaoundé. Les autres villes du pays ne disposent que rarement de société de vidange (une société existe à Bafoussam, Garoua, etc.). Les vidangeurs manuels sont présents dans les villes. Ils vidangent surtout les latrines à fosse étanche et certaines fosses septiques situés dans les zones non accessibles. Les boues enlevées par les vidangeurs manuels sont directement enterrées dans la même concession, ou déversées dans les bas-fonds ou les cours d'eau. Quelques communes disposent de camions de vidange, mais, ces véhicules fonctionnent par intermittence.
Il n'existe pas de sites de dépotage officiels aménagés au Cameroun. Les sociétés de vidange dépotent les boues dans des sites inappropriés (dans les bas-fonds, les rivières les plus proches). A Douala, un site de dépotage a été ouvert à titre provisoire au « Bois de Singe ». Cette station est sous dimensionnée et ne remplit pas son rôle. Elle reçoit une faible partie des boues de vidange collectées dans la ville. Sa gestion est confiée par la CUD à un Groupement d'Intérêt Collectif à partir d'une convention d'exploitation. Les boues collectées dans les arrondissements excentrés comme Douala IV continuent d'être déversées dans les lieux non autorisés. Le Plan Directeur d'assainissement de la ville de Douala, préconise la fermeture à court terme de ce site de dépotage et l'ouverture de trois nouveaux sites dont : une station à l'opposé de Youpé, une à Bonabéri au Nord de Sodiko et une troisième au voisinage de l'exutoire du Tongo Bassa.

Les eaux usées non domestiques sont celles produites par les établissements industriels, sanitaires, carcéraux, administratifs, hôteliers, d'enseignement, ainsi que les marchés et gares. La quasi-totalité des unités industrielles qui intègrent un processus de transformation utilisant de l'eau représentent une source de pollution, au sens où les déchets liquides qu'elles produisent sont rejetés dans le milieu naturel, sans traitement ou sans prétraitement. Cette situation peut s'expliquer par les coûts élevés qu'impose la réalisation d'une station d'épuration et par une réglementation insuffisante voire un désintérêt de l'Etat.

Toutefois, quelques rares initiatives sont en cours, notamment à Douala au niveau de la société. Guinness Cameroun, qui est sur le point d'achever la construction d'une station de traitement des effluents par digestion anaérobie.

En l'absence de statistiques officielles, il est difficile d'évaluer la production des eaux résiduaires industrielles au Cameroun. Les quantités d'eaux rejetées ont été établies en se basant sur les chiffres fournis par les statistiques des entreprises enquêtées. Toutefois, il convient de signaler à ce niveau que très peu d'unités enquêtées maîtrisent ces données. Pour contourner cette difficulté, la quantification des volumes rejetés s'est faite en se référant aux chiffres de la consommation en eau, au nombre d'employés, au volume de la fosse ou alors à la fréquence de vidange de celle-ci.

Les volumes et la qualité des eaux rejetées sont extrêmement variables même au sein des entreprises pratiquant la même activité (SOGREAH, 2006)[19]. Ceci est lié à la nature et à l'état des équipements, l'effectif du personnel de production, la politique de gestion des eaux au sein des entreprises, etc. D'une manière générale, trois types de déchets liquides sont produits par les entreprises camerounaises : les eaux de fabrication, les eaux d'entretien et les eaux utilisées par le personnel, assimilables aux eaux usées ménagères.

Les eaux résiduaires issues de processus de fabrication sont plus souvent générées par les industries agro-alimentaires. Certaines de ces agro-industries n'ont pu être enquêtées, mais, la quantité des eaux produites a pu être évaluée en recoupant plusieurs sources d'information. Ces eaux contiennent en général de la matière organique, des matières en suspension et des bactéries pathogènes. Les plus grandes agro-industries produisent entre 4 000 et 5000 m^3 de déchets liquides par jour, tandis que les unités plus modestes produisent entre 100 et 500 m^3/jour. Dans les eaux des autres secteurs d'activités, comme les laboratoires, les industries pétrolières et les stations-services, les déchets liquides sont plus chargés en métaux lourds ou en hydrocarbures. A quelques exceptions près (les produits de vidange des stations-services sont stockés et récupérés pour être réutilisées), les eaux issues du processus de fabrication ou de l'activité principale menée au sein de l'entreprise sont rejetées directement dans la nature.

[18] LESEAU, 2002. *Inventaire des déchets solides et liquides non ménagers de la ville de Yaoundé*. Rapport d'étude réalisée pour le compte de la CUY. Septembre 2002. 182 p.
[19] SOGREAH, 2006. *Etude du schéma directeur d'assainissement de la ville de Douala et maitrise d'oeuvre d'une tranche prioritaire de travaux*. Rapport définitif des phases 3 et 4. SOGREAH – N° 2 35 0038/DLN/FRB/PGN/ – AVRIL 2006. 147 p.

Les eaux d'entretien sont plus chargées en matières organiques et en matières en suspension. Les enquêtes de terrain ne permettent pas de séparer d'une manière systématique les eaux de fabrication des eaux d'entretiens. Les eaux utilisées résultant de l'hygiène du personnel sont communes à toutes les entreprises, quelles que soient leurs branches d'activités. Elles sont systématiquement rejetées dans les fosses septiques.

Dans les décharges de Nkolfoulou à Yaoundé et de Pk10 Génie militaire à Douala, **HYSACAM a installé un système de production du biogaz à travers le Mécanisme de développement propre (MDP).** Ce mécanisme permet de produire du méthane qui est brûlé en torchère.

A la lumière des analyses et des travaux déjà effectués sur la problématique des déchets dans les villes camerounaise qui concentrent la majorité des problèmes de gestion, le Gouvernement a développé une « ***Stratégie Nationale de Gestion des Déchets*** » (MINEPDED , 2007). Cet instrument politique et stratégique revisite les mécanismes institutionnels et réglementaires d'incitation financière, et le volet technique dont il apparaît important de consolider, afin de disposer d'un système intégré de déchets qui prend en compte toutes les étapes du cycle de vie du déchet : la production, la collecte, le transport, le traitement et/ou l'élimination.

Le pays est partie prenante à la promotion de la gestion rationnelle des produits chimiques et des déchets dangereux durant tout leur cycle de vie, conformément à l'Agenda 21, au Plan de mise en œuvre de Johannesburg et au Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD) où la question de la gestion des déchets fait partie des axes de programmes retenus. Pour cela, l'un des défis du gouvernement pour la réalisation de cet objectif consiste à l'assainissement du milieu, caractérisé par la pollution de l'environnement provenant des déchets, avec des conséquences désastreuses sur la santé publique.

1.9.4. Secteur de l'Agriculture

Le secteur de l'agriculture est le premier secteur émetteur des GES au Cameroun (80,16% selon l'inventaire de 2020). Le secteur agricole est aussi très vulnérable aux impacts des changements climatiques et fera l'objet d'un dévelopement plus étendu dans le chapitre 2 consacré à l'inventaire des GES. Le terme « Agriculture » couvre l'ensemble des activités économiques du secteur agricole et péri-agricole, notamment les productions végétales, animales, halieutiques, forestières et fauniques, la transformation, le transport, le commerce, la distribution et d'autres services Agricoles, ainsi que leurs fonctions sociales et environnementales.

L'agriculture au Cameroun est la principale activité du monde rural. Cinq zones agro écologiques porteuses de paysages et de climats variés ont été identifiées dans le pays et expliquent la grande diversité des productions agricoles. L'agriculture est le principal pourvoyeur d'emplois, puisqu'elle emploie environ 60% de la population active, essentiellement au sein d'exploitations familiales. Elle assure aussi un rôle irremplaçable dans la création de revenus dans les campagnes, pour les quelques deux millions de ménages agricoles recensés. Les superficies et la production entre 2019 et 2020 des principales céréales cultivées au Cameroun (maïs, mil, sorgho et riz) ont connu dans l'ensemble de légères baisses respectivement d'environ 3% et 1%. Les régions de l'Ouest, du Nord et de l'Extrême-Nord sont les grands bassins de production du maïs, du mil/sorgho et du riz respectivement.

Le gouvernement à travers le Ministère d el'Agriculture et du Développement Rural (MINADER), entend relever le défi de la sécurité alimentaire qui s'étend au-delà des frontières du pays. Ainsi, le MINADER s'est doté d'une ***stratégie de développement du secteur rural*** **(SDSR)** dont la vision politique a pour finalité de renforcer le Cameroun dans son rôle de puissance agricole sous régionale, où le secteur rural est un moteur de l'économie nationale, assurant la sécurité alimentaire des populations dans un souci de développement durable, respectueux de l'environnement. Son objectif est de promouvoir une agriculture durable, moderne et compétitive reposant sur les exploitations familiales agricoles reconnues et sécurisées et sur le développement d'exploitations de moyenne, de grande taille afin d'augmenter la production et limiter la dépendance alimentaire, tout en créant une dynamique d'emploi formel.

Pour opérationnaliser ladite stratégie, un « ***Plan National d'Investissement Agricole*** » (PNIA) a été confectionné. Le PNIA du Cameroun est le cadre national de planification des fonds nationaux et extérieurs pour le développement du secteur rural. Il prend en compte les besoins, les acquis, les gaps à rechercher pour l'investissement et le fonctionnement du secteur à un horizon de sept ans. Il fédère tous les programmes et projets en cours et doit générer l'ensemble des nouvelles interventions. Son objectif général est de faire du secteur rural un important moteur de l'économie nationale, qui crée des emplois

décents et des richesses pour satisfaire la demande intérieure et extérieure, en assurant la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations dans un contexte de développement durable. Il vise aussi, à optimiser l'utilisation durable des ressources naturelles pour la promotion équilibrée de l'ensemble des filières, en tenant compte des contraintes de préservation de l'environnement et l'adaptation aux changements climatiques.

1.9.5. Secteur industriel

L'industrie est la dernière source d'émission des GES au Cameroun avec moins de 1% des émissions totale. Toutefois, elle demeure un secteur très important, car, jouant un rôle majeur dans la croissance et partant le développement du Cameroun et des ses régions. Le gouvernement du Cameroun, conscient de cette réalité, a pris des dispositions pour relancer ce secteur en perte de vitesse depuis quelques années.

En 2019, l'indice de compétitivité industrielle de l'ONUDI classe le Cameroun respectivement 123ème (sur 152 pays), contre une position de 121ème en 2018. On relève ainsi une régression du Cameroun en matière de compétitivité industrielle par rapport au reste du monde.

Pour ce qui est du soutien aux activités de production industrielles en 2021, 1399 ha de terres industrielles sont disponibles pour les activités industrielles. Dans le cadre de la protection et de la sécurisation du tissu industriel, en 2019 et 2020, 4788 et 5658 établissements classés ont respectivement été dénombrés. Soit respectivement 229 et 451 établissements de première classe. Par ailleurs, sur la période 2015 à 2019, au moins 75% des établissements des différentes régions ont été couverts par les visites d'inspection, exception faite des régions du Sud-Ouest et du Nord-Ouest où les taux de couverture sont moins élevés. Pour la couverture des établissements de deuxième classe, en 2020, il n'y a pas eu de visite d'inspection.

Le secteur de l'industrie camerounaise comprend **209 482** entreprises et caractérisé par une prédominance des **TPE (79,2%7).** Viennent ensuite les petites entreprises (19,3%) suivies des moyennes (1,3%) et des grandes (0,2%). 57% de ces entreprises sont concentrées dans les metropoles de Douala et Yaoundé. Les entreprises industrielles (**340 au total**) oeuvrent dans des filières variées (transformation métallique, aluminium ; cimenteries et industries chimiques ; fabrication de peintures, vernis et encres d'imprimerie ; fabrication de plastiques, papier, piles, cartons, allumettes ; production et distribution d'eau et delectricié, de pétrole, …sous-secteur de « textiles, confections, cuirs et chaussures ».

Dans les GE, on retrouve 25% d'entreprises d' « alimentation, boisson et tabac », 18% d' « d'industrie de bois, papier, imprimerie et édition »,17% d' « entreprises de chimie, raffinage du pétrole, caoutchouc et plastique ».
Les agro-industries ont connu une croissance positive sur la période allant de 2019 à 2021, passant de 2,6% en 2020 à 5% en 2021. Cette croissance est principalement tirée par les industries de boissons (3,5% en 2020 et 11,4% en 2021), les industries de la viande et du poisson (4,0% en 2020 et 1,7% en 2021) et les industries à base de céréales (4,8% en 2020 et 6% en 2021).

En 2021, la croissance du secteur secondaire est de 3,1% contre 2,3% en 2020 malgré le contexte économique difficile. La part des exportations manufacturières dans les exportations totales est en hausse passant de 0,24% en 2020 à 0,27% en 2021. En matière d'emplois du secteur des industries et des mines, d'après le deuxième recensement des entreprises, les industries extractives et manufacturées ont généré **109 976 emplois** au Cameroun en 2016, dont une proportion de 39,6% de femmes. Dans le secteur formel en particulier, l'effectif des employés est croissant depuis 2015, passant de **87 033** personnes employées à **94 786** en 2017 (MINEFOP, 2022).

Les ventes des 11 685 entreprises industrielles du Cameroun se chiffrent à **3 502,7 milliards de F CFA** et représentent **34% des 10 225 milliards** du Chiffre d'Affaires global tous secteurs confondus au niveau national, pour des effectifs employés de **87 889** individus. Elles sont réalisées à hauteur de 33,6% dans le secteur de la chimie et du raffinage par 0,8% des entreprises pour 11,9% des effectifs employés et à concurrence de 16,7% et 12,4% dans les secteurs des industries alimentaires et des industries extractives par 5,9 et 0,2% des entreprises pour 22,1% et 1,3% de l'emploi respectivement.

La vision du Gouvernement affiche comme objectif global majeur de réaliser un taux de croissance soutenue du PIB d'au moins 10% sur une décennie, marquée par une large diversification des sources de création de richesse, une intégration plus dense et complexifiée des différentes branches d'activités, avec pour effet l'accroissement des produits issus de l'industrie manufacturière dans le PIB (de l'ordre

de 25% du PIB) et une augmentation substantielle des exportations des biens issus de l'industrie manufacturière (de l'ordre de 50% du total des exportations) , le développement d'une industrie financière capable de mobiliser les ressources nécessaires en interne et à l'international (notamment les IDE). L'enjeu de cette dynamique d'industrialisation est de faire du Cameroun l'«Usine de la Nouvelle Afrique Industrielle», ceci en cohérence avec l'ambition continentale de la Renaissance Panafricaine aujourd'hui prônée par l'Union Africaine.

Importance du secteur minier

En matière de production des substances de carrières, en 2020, la production industrielle minimale de latérite, pouzzolane, argile et sable est d'environ **1 340 999 m³**, contre **98 257 m³** pour la production semi-mécanisée et **479 016 m³** pour la production artisanale.

L'exploitation minière se pratique au Cameroun depuis la période coloniale allemande. Le secteur minier artisanal, avant l'indépendance, a contribué à 11-20% PIB. Les richesses potentialités du sous-sol camerounais attirent beaucoup d'investisseurs étrangers avec plus de 600 permis de recherche et d'exploitation minière déjà accordés au cours de la dernière décennie. La région de l'Est Cameroun est extrêmement garnie en ressources minières fait l'objet de convoitise énorme de la part des grandes compagnies d'exploitation.
Toutes les régions du Cameroun en 2021 regorgent de carrières de toutes sortes (**figure 1.33**) où se déroulent des pratiques d'exploitation des substances minérales.

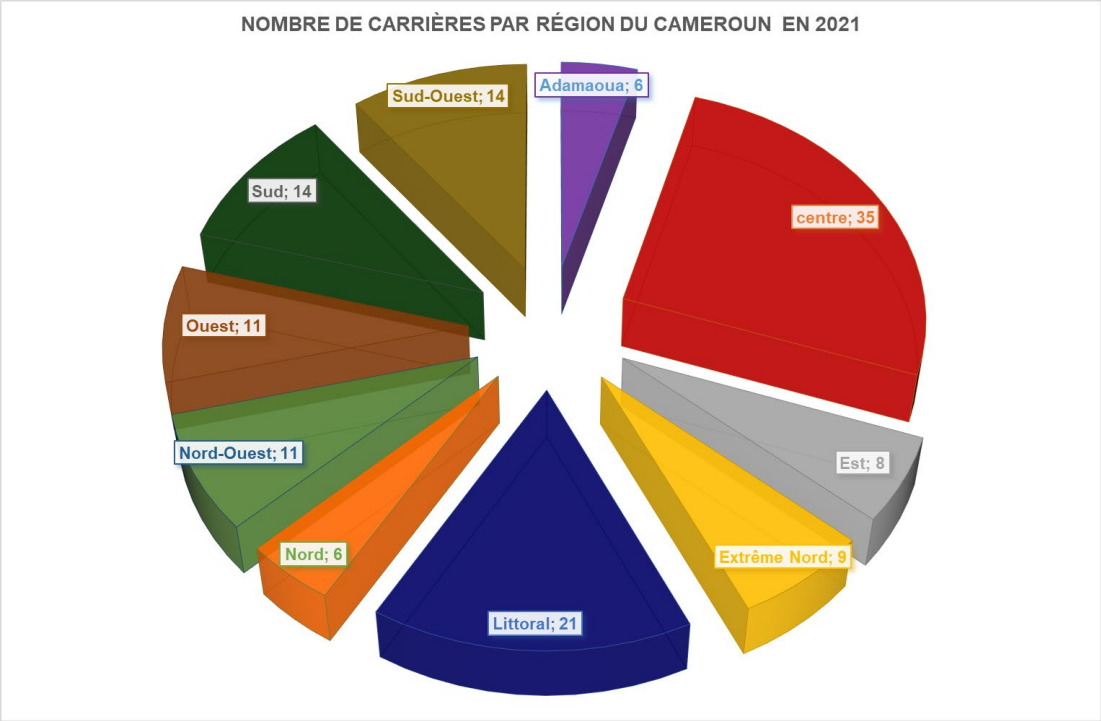


Figure 1.33 : Nombre de carrières par région du Cameroun *(Source : MINMIDT/DM).*

En 2020, le nombre d'autorisations d'exploitation ou de recherche minières est passé à 1220 (**tableau 1.30**) contre 1090 en 2014. La région de l'Est absorbe à elle seule 72,13% de ces autorisations contre 22,45% pour l'Adamaoua et 5,33% pour le Sud. Or, l'exploitation minière au Cameroun en général et particulièrement dans ces trois régions se déroule encore dans une extrême cacophonie tant en termes de respect des lois en vigueur (code minier, loi forestière, loi environnementale etc.), de respect des conventions internationales signées (Convention sur la Diversité Biologique, Convention sur la Lutte contre la Désertification, etc.) que des conséquences néfastes liées à l'exploitation et les conflits d'utilisation des terres qui en découlent.

Tableau 1.30 : Nombre d'autorisations d'exploitation artisanale de l'or délivrées par région

Région	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Adamaoua	*59*	*125*	*64*	*0*	*2*	*24*	274
Centre	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	0
Est	*361*	*387*	*31*	*26*	*17*	*58*	880

Extrême-Nord	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	0
Littoral	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	0
Nord	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	01
Nord-Ouest	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	0
Ouest	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	0
Sud	*11*	*35*	*5*	*2*	*3*	*9*	65
Sud-Ouest	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	0
Total	***431***	***547***	***100***	***28***	***22***	***92***	**1220**

Le nombre de permis de recherches par type de minerai est croissant et est dominé par l'or qui en compte 134 entre 2015 et 2021, suivi par le fer et subtances connexes (28 permis) et en troisième position le combalt (218 permis). Il en est de même du nombre de cartes d'artisans miniers pour l'exploitation artisanale qui est passé de 21 acrtes en 2015 à 258 en 2020.

La production d'or (en Kg) a regréssé significativement passant de 801,18kg en 2015 à 352,11kg en 2021 (soit un taux de regression de 56,05%). Celle du diamant (en Carat) a évolué substantiellement de 2244,61 à 2667,83 carats (soit 18,85% de croissance de la production) au cours de la même période (**tableau 1.31**).

Tableau 1.31: Production de l'Or (Kg) et de diamant (Carat) au Cameroun

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Production d'or (kg)	801,18	542,15	679,59	431,69	376,5	233,2	352,11
Diamant tracé (carat)	2244,61	993,56	2848,49	1805,31	1736,52	2438,71	2667,83

Source : MINMIDT/EX-CAPAM et SNPPK

Le Cameroun est pays doté d'un potentiel minier non négligeable, son exploitation n'a démarré que tardivement. La publication du nouveau code minier de 2001 et sa révision en 2010 et 2016 de concert avec la création de la SONAMINES mettent en évidence, une volonté des décideurs de réguler ce secteur, lequel était jusqu'ici régi par la vieille loi de 1964. Les besoins d'efficacité, de compétitive et d'attractivité sur les investisseurs ont trouvé en ce code un champ d'expression, dont les premiers effets sont déjà visibles. Il en résulte une émulation à nulle autre pareille ces dernières années. On compte en moyenne **203 autorisations par an**, toute chose qui accélère la ruée des investisseurs étrangers asiatiques et occidentaux vers les différents foyers de gisement. S'il est indéniable que ces projets miniers contribueront au développement économique et social du pays, il reste qu'ils doivent être planifiés en tenant compte des conséquences et pertes environnementales potentielles, des conflits probables en termes d'utilisation des terres etc. il faut aussi remarquer que le caractère fortement lucratif de l'exploitation minière implique une préférence de cette activité au dépend de la gestion durable des forêts du domaine permanent et non permanent.

Le dynamisme de l'exploitation minière s'accompagne de nombreuses retombées socio-économique précaires, nos résultats montrent en l'état actuel des choses, que les impacts négatifs sont très nombreux et faiblement maîtrisés faisant de cette activité économique précaire, nos résultats montrent en l'état actuel des choses, que les impacts négatifs sont très nombreux et faiblement maîtrisés faisant de cette activité économique qui ne participe que pour 1% du PIB national et 0,61% au secteur de l'emploi, une catastrophe environnementale.

Le Gouvernement Camerounais dans son DSCE pa prévu dans le secteur minier « une croissance annuelle moyenne de **7% entre 2010 et 2020** ». En 2013, le secteur minier a rapporté 677 milliards de Fcfa de recettes. Le Gouvernement Camerounais a envisagé la modernisation et l'intensification de l'exploitation par le développement de l'exploration, de l'exploitation et de la transformation des gisements de cobalt, nickel et manganèse (près de Lomié) estimés à 54 millions de tonnes de minerais ; les gisements de fer de Mbalam avoisinant 2,5 milliards de tonnes et de Kribi estimés à 350 millions de tonnes ; les gisements de bauxite de Ngaoundal et Mini-Martap estimés à plus de 1 milliard de tonnes ; les gisements de rutile d'Akonolinga avec des réserves géologiques avoisinant 300 millions de tonnes ; le gisement de diamant de Mobilong avec des réserves estimées à plus de 700 millions de carats ; etc. Toutefois, le rythme de délivrance des permis et autorisations fait craindre pour la survie des forêts dans un proche avenir (d'ici 50 ans). En outre, il existe toujours un flou au niveau de l'application minière dans cette région et notamment à Bétaré-Oya, se déroule encore, dans une extrême cacophonie, une exploitation minière tant en termes de respect des lois en vigueur que des conséquences néfastes liées à l'exploitation et les conflits d'utilisation des terres qui en découlent. En effet, à côté des activités

agropastorales, le braconnage, l'exploitation forestière, l'exploitation minière impacte également sur la dégradation des écosystèmes forestiers, la déforestation, la pollution des cours d'eau et hypothèquent certainement les efforts de protection des forêts à haute valeur de conservation de la biodiversité. Or, l'une des causes présentes et futures de la déforestation demeure l'exploitation minière.

Des études conduites dans le Lom et Djérem (Tchindjang et al, 2016) et la Boumba et Ngoko (Voundi, 2022) illustrent cette cacophonie et évaluent la dynamique régressive du couvert forestier impacté par l'exploitation minière. Il en va de même de l'amélioration des connaissances sur les enjeux environnementaux liés à la dégradation des sols et la pollution des cours d'eaux issus de la dynamique des exploitations minières. Le but étant au plan politique, d'harmoniser les compétences en vue d'éviter des chevauchements, d'afficher une certaine transparence (Initiative de Transparence des Industries Extractives) dans l'octroi des permis et des autorisations d'exploitation minier, de faire respecter les lois en vigueur tout en prenant en compte les aspirations des populations locales et des tiers (Code minier et Normes ITIE). Au plan social et économique, il faut se résoudre à constater que l'exploitation minière affecte les modes de vie des populations locales (pygmées principalement) en réduisant leurs moyens de subsistance (produit forestiers ligneux et non ligneux, terres arables, produits de la pharmacopée traditionnelle et gibiers).

L'activité minière affecte aussi le potentiel touristique du Cameroun et hypothèque les capacités de ce secteur à contribuer à l'émergence en 2035. Très souvent, l'attribution des droits, autorisation et permis se fait en contradiction avec les lois en vigueur, y compris des dispositions visant à protéger les droits des tiers. En outre, l'attribution sans cesse croissante des permis d'exploitation doubler des carences observées dans l'organisation du secteur minier artisanal ne sont pas de nature à limiter le taux de déforestation qui augmente à une allure inquiétante au Cameroun. Le pays perd ainsi la possibilité d'obtenir d'importants financements par le biais de la REDD+.

La région de l'Est du Cameroun, avec ses 109 002km² de superficies (soit environ 1/4 du pays) est perçue comme l'eldorado camerounais. Les enjeux économiques sont de taille, puisqu'un volume potentiellement important (90%) de produits n'est pas déclaré. La conséquence est un manque à gagner significatif pour le pays qui ne perçoit pas les taxes correspondantes, ainsi qu'un manque à gagner significatif pour les fonds communautaires locaux reversés en faveur des communautés locales et des peuples autochtones. Néanmoins, il importe aussi de relever que la part des retombées financières en faveur des communautés locales, des populations autochtones et des acteurs riverains des concessions minières n'est toujours pas versée, toute chose qui conduit à la tragédie des biens communs. Par ailleurs, il est important de clarifier le droit de propriété et d'usufruit sur les minerais. En outre, les enjeux de renforcement des capacités et de qualification de l'emploi chez les mineurs se posent en termes d'aggravation de la pauvreté malgré les retombées pécuniaires de l'activité. Or, cette même région est également celle où les concessions forestières industrielles ont été le plus anciennement établies, d'où des conflits de chevauchements entre les unités forestières d'aménagement (UFA), les aires protégées et les permis miniers.

Défis de développement du pays

Pour atteindre les objectifs stratégiques déclinés dans le Document de Stratégie pour la croissance et l'emploi (DSCE) pour 2020 (MINEPAT, 2009) et dans la SND 30 (MINEPAT, 2020) afin de tendre vers l'émergence en 2035, le Cameroun doit relever beaucoup de défis dont les principaux sont: la diversification de l'économie pour asseoir une croissance forte et inclusive, la lutte contre la corruption et le renforcement de la participation dans la gestion des affaires publiques. Diversifier l'économie et les exportations constituées en grande partie de pétrole et réduire les faiblesses en matière d'infrastructures de base.

Le passage à une production rurale semi intensive et industrielle permettra de mieux exploiter le potentiel naturel (**surface agricole utile de 9 millions d'ha** dont seuls 26 % est cultivée, potentiel agricole, élevage, pêche et foresterie) et désenclaver les zones à haut potentiel de production.

Les activités socio-économiques sont généralement tributaires de la qualité du sol, de la température et de la pluviométrie dans les zones agroécologiques. Ainsi, les variations dans la répartition spatiale et temporelle des précipitations et des températures consécutives aux changements climatiques auront-elles souvent des impacts négatifs sur le mode d'existence de la population camerounaise. Les principaux secteurs vulnérables aux changements climatiques pris en compte dans le présent document sont : l'agriculture, l'élevage avec la pêche et l'aquaculture, l'énergie, les infrastructures et l'habitat, enfin les migrations et le tourisme.

1.10. Présentation des secteurs vulnérables aux changements climatiques

Les ressources naturelles constituent un enjeu important sur le plan alimentaire, environnemental, politique, géopolitique, sanitaire et socio-économique. Or, la gestion des ressources est une contrainte majeure pour le développement des pays d'Afrique, au regard de son importance. L'action conjuguée des changements climatiques et de la surexploitation des ressources par une population en pleine expansion et soumise à des mobilités forcées affecte profondément les activités de pêche, d'élevage, d'agroforesterie et d'agriculture. La gestion des ressources naturelles a une longue histoire au Cameroun. Elle a commencé bien avant l'administration coloniale au sein de différentes communautés villageoises, et continue aujourd'hui à travers divers ministères.

Le développement des zones protégées et des réserves commencées pendant la période coloniale a provoqué des tensions entre les communautés rurales et les nouvelles structures administratives. La politique de sylviculture aujourd'hui est liée au Programme National de Gestion de l'Environnement (PNGE) et tient compte des perspectives de l'écosystème dans les activités de gestion. En outre, le développement économique, la participation des femmes et le soutien des ONG locales sont prises en compte dans la politique. Cette politique constitue le résultat de nombreuses conventions internationales, continentales et sous-régionales. Les stratégies, les priorités et les objectifs de cette politique de sylviculture sont tracés dans leurs grandes lignes et impliquent une conservation globale de la biodiversité, une participation locale et un objectif de développement économique. La mise en place de cette politique passe par un certain nombre d'accords, tels que le service global d'environnement, la réserve de la biosphère Dja, la région de Lomié et le plan national d'environnement du Cameroun.

Les universités sont fortement encouragées à développer des efforts de collaboration avec le Cameroun pour aider à satisfaire le besoin d'informations qui portent sur l'Anthropologie, la Socio-Economie, la Surveillance, l'Ethno-Botanique, la Bio-Ecologie, les rapports entre les ressources, les populations, et la biologie.

1.10.1. Agriculture et affectation des terres

Le Cameroun dispose d'abondantes ressources foncières encore largement sous-exploitées. Sur une superficie totale de 47 millions d'ha, 9,750 sont utilisables à des fins agricoles. Les terres arables s'étendent sur environ 7,2 millions d'hectares auxquels il faut ajouter près de 2 millions d'hectares de pâturages. Seulement 1,8 millions d'hectares actuellement sont effectivement cultivés (26 % de la surface cultivable).

L'agriculture camerounaise tout comme l'agriculture subsaharienne est essentiellement pluviale. Elle a toujours été considérée comme un secteur clé et central dans l'économie camerounaise. Cette agriculture est majoritairement traditionnelle et de subsistance, en dépit de la percée ces dernières années de quelques agroindustries. La configuration du Cameroun et la diversité de ses milieux climatiques, pédologiques et biologiques lui confèrent une agriculture riche, prospère et très diversifiée dans ses cinq zones agro écologiques. Par ailleurs, la gamme de produits cultivés s'étend des **cultures vivrières** (telles que le mil, le sorgho ou encore le manioc) aux **cultures d'exportation** (banane, cacao, ananas, coton…). Dans le même temps, quelques **cultures non traditionnelles** ont su faire leur apparition ces dernières décennies comme c'est le cas de la pomme de terre ou de l'oignon.

D'après la Banque Mondiale, les principales productions vivrières au Cameroun sont la banane plantain avec 2 millions de tonnes, le manioc avec 3 millions de tonnes, le maïs avec 1 million de tonnes, le macabo/taro avec 1,3 million de tonnes, l'igname, le mil/sorgho, la pomme de terre. La production de fruits, tels l'ananas, le melon, la mangue, la mandarine, le pamplemousse, l'avocat ; et de légumes tels le haricot sec, le haricot vert, l'oignon, la tomate, l'ail, est quant à elle stimulée par l'exportation vers les pays voisins qui sont de gros demandeurs, et connaît ainsi un développement rapide. Les principales cultures commerciales sont le cacao, le café, le tabac, le coton et les bananes et le poivre.

Les céréales (mil, sorgho, maïs, riz) sont cultivés dans toutes les régions du pays. La production moyenne annuelle atteint 5 millions de tonnes ; ce qui représente 30% de la production vivrière totale. Le mil et le sorgho représentent 60% de la production totale des céréales tandis que le maïs et le riz représentent 36 et 4% respectivement.

La production des racines et tubercules représente en moyenne 38% de la production vivrière totale du pays pour 8 millions de tonnes par an. Manioc, macabo et taro représentent plus de 80% de la production.

Les tomates fraiches et les feuilles fraiches représentent les spéculations maraichères les plus produites au Cameroun avec environ, 9 et 8 millions de tonnes par an depuis 2016. Ces deux cultures contribuent pour 65% de la production maraichère totale du pays, soit 34% et 31%. La chute des prix du café et du cacao lors de la crise économique des années 80 ainsi que les crises sociopolitiques qui l'ont suivie dans les années 1990 ont conduit les acteurs à reconsidérer la place des produits maraîchers (comme d'autres dans cultures à cycle court tel que le maïs) dans l'économie des ménages. La production de la banane-plantain s'élève à plus de 4 millions de tonnes en 2016 (près de 28% de la production vivrière totale).

Les principaux produits agricoles d'exportation sont constitués d'un nombre réduit de produits primaires dits de rente : la banane douce, le cacao (fèves), le coton (fibre), l'huile de palme, l'hévéa (caoutchouc) et le café vert (arabica et robusta). Toutes les cultures de rente connaissent une stagnation de leur production depuis 1990 en dehors de la banane dessert, de la fève de cacao et de l'huile de palme.

Le Cameroun est aussi un pays d'élevage et occupe de ce fait une position de choix dans la sous-région de l'Afrique centrale. Avec 30% de la population active, l'activité pastorale est pratiquée sur la quasi-totalité du territoire national. Le Cameroun dispose en effet, d'immenses ressources foncières encore largement sous-exploitées et le potentiel de surface pâturable avait été estimé en 1995 à 19 millions d'hectares.

La hauteur et le régime pluviométrique, la végétation et l'altitude sont des caractéristiques biophysiques qui expliquent largement la répartition régionale des cheptels au Cameroun, soit par la disponibilité en pâturages, soit par le contexte pathogène que tel ou tel climat favorise ou non, soit encore par l'influence au niveau de la physiologie de l'animal. On y élève notamment : des bovins (6 millions), des petits ruminants (7 millions), des porcs (3 millions), des volailles (50 millions), des équins et asins (15 000 chevaux et 200 000 ânes) et des camelins. Depuis trois décennies, l'apiculture connaît un grand essor dans toutes les régions du Cameroun. Elle se présente comme une alternative aux spéculations à haute consommation de surface. La production avicole du Cameroun passe de **44 400 tonnes en 2020 à 52 600 tonnes en 2021** (18% d'augmentation). Ce secteur est le second fournisseur de viande au Cameroun derrière la viande bovine (125 000 tonnes) soit 46% en 2021. En effet la production annuelle de viande est de 270000 tonnes avec 19% de la volaille, 16% poecine, 10% ovine et 8% caprine (INS, 2022).

La production contrôlée d'œufs de table a atteint **104 800t en 2021** soit une augmentation de 12% par rapport à 2020. « *La forte prédominance du poulet dans la production nationale de viandes est imputable aux actions engagées par le gouvernement en faveur de la filière volaille notamment à travers les efforts d'appui à la relance de la filière post grippe aviaire, les appuis alloués à la mise en œuvre du Programme AGROPOLE et surtout le Projet d'Amélioration de la Compétitivité Agricole (PACA), et la volonté des producteurs de s'investir à la production avicole. En revanche 166 000 tonnes de lait ont été produits en 2021 soit une baisse de 12% par raport à 2020.*

Pour ce qui est de la pêche, la production est de **223 400t** soit une légère augmentation de 1% par rapport à 2020. Le secteur de la pêche emploie **122 000** personnes (secteur primaire), auxquels il faut ajouter 70 000 emplois du secteur secondaire. Le Projet de promotion de l'entrepenueriat aquacole (PPEA) entre 2016 et 2019 a contribué à tripler la production pasant de 500 tonnes à 150000. Le Le gouvernement a peaufiné le programme d'appui au développement de l'entreprenariat aquacole (PDEA) via un financement du FIDA d'une valeur de 21,3mds CFA.

Avec un taux de croissance du PIB qui s'établit à 4,1% en 2018 (**tableau 1.32**) après 3,5% en 2017, l'économie nationale affiche non seulement une reprise, mais, présente un regain de dynamisme dans les trois grands secteurs d'activité. Le secteur primaire représente 14,4% du PIB. L'activité de ce secteur a cru de 5,1% contre 3,2% en 2017. Cette croissance est attribuable à la branche «agriculture», notamment à travers sa composante «agriculture industrielle et d'exportation», qui contribue de 0,5 point à la croissance économique. La branche «sylviculture et exploitation forestière» se situe derrière la branche «agriculture» et contribue de 0,2 point à la croissance du PIB (INS, Comptes nationaux, 2018).

Tableau 1.32 : Croissance du PIB de divers secteurs de l'économie de 2014 à 2018.

Année	2014	2015	2016	2017	2018
Secteur primaire	**6,2**	**5,3**	**5,0**	**3,2**	**5,1**
dont Sylviculture et exploitation forestière	13,8	0,2	1,2	6,3	7,3
Secteur secondaire	**5,5**	**9,6**	**3,6**	**1,3**	**3,1**

dont Industries du bois, sauf fabrication des meubles	2,8	3,1	4,2	4,4	1,7
Secteur tertiaire	**4,8**	**3,4**	**4,9**	**4,3**	**4,4**
Croissance du PIB	5,9	5,7	4,6	3,5	4,1

L'agriculture camerounaise est sous la menace permanente des grands fléaux: désertification, sécheresse, invasion des ravageurs et pestes de toute sorte, érosion, etc. Le potentiel agricole du Cameroun est énorme et incontestable en Afrique centrale. En fonction des zones climatiques, l'agriculture camerounaise utilise deux principaux systèmes de production : le système pluvial et le système irrigué. Le système pluvial s'appuie sur la disponibilité d'une pluviosité généreuse pour l'approvisionnement en eau des plantes. Elle est largement utilisée dans les régions à fort potentiel hydrique comme le Centre, le Sud, l'Est, l'Ouest, Le Nord-Ouest, le Sud-Ouest et l'Adamaoua. Le système irrigué est celui de la maîtrise de l'eau à des fins agricoles ; il est caractérisé par plusieurs cycles de culturaux et des rendements intensifs ; il se subdivise en système irrigué traditionnel et système irrigué intensif ; le premier est utilisé pour faire face à un déficit ponctuel du système d'irrigation naturelle. Il utilise les déviations de cours d'eau ou des motopompes. Le système intensif quant à lui est celui de la maîtrise totale de l'eau. Il se pratique dans les régions du Nord et de l'Extrême-Nord qui font face à un climat rigoureux en pluviosité.

Les principaux problèmes qui se posent à la gestion durable des sols au Cameroun sont les suivants: la connaissance insuffisante ; la dégradation anthropique ; l'affectation inappropriée et non concertée des sols ; l'accès difficile à la terre arable ; le faible développement des pratiques de gestion durable (recherche et vulgarisation) ;le coût élevé en temps et en argent de la restauration ; l'agressivité des facteurs climatiques. Par ailleurs, Les études et la cartographie des sols, nécessaires pour une planification adéquate des activités et une production soutenue dans le secteur rural, sont en quantité et en qualité insuffisantes. Il en résulte une mauvaise connaissance des aptitudes culturales de ces sols. Seule la zone soudano sahélienne dispose d'une carte des sols au 1/500 000.

Ainsi, le Gouvernement entend mettre en œuvre un vaste programme d'accroissement de la production agricole en vue de satisfaire non seulement les besoins alimentaires des populations, mais, également ceux des agro-industries. Dans ce cadre, il procèdera à la modernisation de l'appareil de production, qui consistera à (1) rendre accessible les facteurs de production notamment la terre, l'eau et les intrants agricoles, (2) promouvoir l'accès aux innovations technologiques par la recherche/vulgarisation et (3) développer la compétitivité des filières de production que sont :

⇒ les cultures d'exportation (cacao, coton, café, banane, caoutchouc et huile de palme,…) ;
⇒ les céréales (maïs, riz, mil/sorgho, arachide,…) ;
⇒ les racines/tubercules (manioc, igname, pomme de terre,…) ;
⇒ les fruits/légumes (banane plantain, tomate, oignon, ananas,…) et ;
⇒ les filières nouvelles (poivre, horticulture, agriculture biologique,…).

On relève aussi une faible valorisation des résultats d'études des sols réalisées dans certains terroirs. Le phénomène de déforestation est considéré comme l'élimination complète des formations végétales arborescentes (ouvertes ou fermées) et leur remplacement par des systèmes d'utilisation des terres non forestiers. Ce phénomène revêt un caractère inquiétant malgré la qualité sélective de l'exploitation forestière ; il faudrait également relever les effets négatifs des engins lourds et des pistes de débardage sur le sol.

Le surpâturage affecte essentiellement les régions du Nord-Ouest et de l'Adamaoua. Cette dernière renferme un cheptel bovin essentiellement transhumant. En saison sèche, on passe d'une moyenne de 2 bêtes/ha en période normale, à 12 bêtes/ha; ceci crée un sérieux problème de gestion des pâturages conduisant à une érosion et un compactage du sol. Les agriculteurs, les éleveurs et les chasseurs utilisent régulièrement les feux de brousse pour faciliter le défrichement de nouveaux espaces, favoriser les repousses du tapis herbacé pour l'alimentation des animaux, ainsi que pour la capture du gibier. Ces pratiques concourent à court terme à la dégradation des espaces ruraux et par conséquent des terres.

Les pratiques culturales inadaptées érodent les sols. Il s'agit notamment de la surexploitation des terres qui a été surtout observée dans les régions à forte densité de la population (Ouest, Nord-Ouest, Extrême-Nord, Lékié…). Ces régions à forte pression démographique avec 100 hab/km² en moyenne, sont caractérisées par une insuffisance de terres cultivables (les mêmes parcelles étant ainsi cultivées pendant plusieurs années, entraînant l'appauvrissement des sols); les pratiques agricoles sans engrais (agriculture minière) ; la motorisation inappropriée dans les grandes plantations industrielles (problème réel à la SOSUCAM, mais moins à MAÏSCAM où le « zéro-labour » a été adopté, et aussi dans les palmeraies dont le recouvrement du sol par la végétation est pratiquement total) ; la faible adoption des innovations ; l'absence de rotation culturale; la pratique de l'agriculture itinérante sur brûlis ; le

billonnage dans le sens de la pente dans les régions montagneuses ; la pratique de l'écobuage fréquente en milieu forestier en général, ainsi que dans les régions de l'Ouest et du Nord-Ouest (des résidus de récoltes et des herbes sont rassemblées, enfouies dans le sol et mises à feu lors de la préparation des champs); la mauvaise utilisation des techniques agricoles, sylvicoles et pastorales dans l'espace agro Sylvio-pastoral, du fait de l'insuffisance de l'encadrement technique ; l'absence ou l'insuffisance des ressources d'accompagnement.

Étant donné que la population camerounaise vit majoritairement en milieu rural, où des enjeux de sécurité alimentaire sont présents, les NAMA (MAAN) agissant sur le secteur agricole ont un impact potentiel important sur la qualité de vie des communautés. Au Cameroun, l'agriculture est un très grand émetteur de GES, notamment à cause des brûlis agricoles et de l'élevage. Comme il s'agit d'un secteur en croissance, il est important d'encadrer son développement en préconisant des actions qui en réduiront les émissions de GES. En ce qui concerne les volumes de réductions, un des principaux enjeux sera le contrôle de l'agriculture itinérante, qui utilise le brûlis pour déboiser des forêts. Les MAAN (NAMA) doivent contribuer à la création d'alternatives pour ces agriculteurs itinérants et doivent mettre l'accent sur le développement de systèmes de production agricole durables, l'accès à la propriété, l'aménagement du territoire agricole et forestier et l'encadrement par les conseillers agricoles. La mise en place dans les zones forestières de cultures de rente telles la culture de cacao et la caféiculture contribue également d'une manière significative à la déforestation et à la dégradation. S'y ajoutent les plantations agro-industrielles qui jouent un rôle important dans la conversion des forêts de quelques régions présentant des conditions climatiques et édaphiques favorables à la culture des palmiers à huile (UN-REDD, 2012). La croissance de ces zones doit être planifiée encadrée par le secteur public.

En termes d'atténuation du changement climatique dans cette ZAE soudano sahélienne, il faut signaler qu'entre 2008 et 2012, dans le cadre de l'opération « Sahel vert », le MINEPDED a planté plus de 2,5 millions d'arbres dans la Région de l'Extrême-Nord (**tableau 1.33**). De plus, entre 2013 et 2017, environ 1,5 million d'arbres ont également mis en terre pour un taux de réussite de 65% en moyenne. Cette vaste opération connait quelques difficultés comme le refus d'attribuer les sites de reboisement par les communautés, le pillage des sites reboisés, le prélèvement abusif de bois, les feux de brousse, les contraintes financières et écologiques.

Tableau 1.33 : Reboisement dans le projet sahel vert dans la Région de l'Extrême-Nord 2008-2012.

Année	Départements	Sites	Superficie (ha)	Plants mis en terre	Total plants / an	% Réussite moyen
2008	Mayo-Kani	Léra	1 500	240 000	480 000	62
	Logone-et-Chari	Mada	1 500	240 000		40
2009	Mayo-Kani	Goussor	1 000	160 000	480 000	67
	Logone-et-Chari	Maltam	1 000	160 000		40
	Mayo-Danay	Daiba – Kalfou	1 000	160 000		65
2010	Diamaré	Djidel – Bogo	500	80 000	560 000	55
	Mayo-Kani	Bipaing & Berkédé	1000	160 000		66,5
	Mayo-Danay	Ouro - Daban	500	80 000		72
	Mayo-Sava	Adjiri - Mora	500	80 000		50
	Logone-et-Chari	Katikimé - Darak Djénéné – Goulfey	1000	160 000		76,5
2011	Mayo-Kani	Lamtari-Kaélé, Beungel-Boboyo & Matchoualta-Lara	1500	240 000	560 000	64
	Logone-et-Chari	Karena-Darak	500	80 000		75
	Mayo-Danay	Tcherfeke-Yagoua	500	80 000		65
	Mayo-Sava	Endala-Kerawa	500	80 000		55
	Mayo-Tsanaga	Boulah-Mokong	500	80 000		70
2012	Mayo-Kani	Gabane-Lara, Boboyo II -Kaélé & Matchoualta II	1200	192 000	480 000	66,67
	Mayo-Tsanaga	Boulah-Mokong II	500	80 000		80
	Diamaré	Bogo-Ouro Yaya	300	48 000		72

	Mayo-Danay	Doukoula	500	80 000		67
	Mayo-Sava	Kossa-Mora	500	80 000		80
Totaux/moyennes			**16 000**	**2 560 000**	**2 560 000**	**65**

Source : Délégation régionale du MINEPDED de la Région de l'Extrême-Nord et Saha ,2020

Au chapitre des projets conduits dans le domaine agricole, on peut relever plusieurs programmes listés à la suite.

Le Projet de Développement des Chaînes de Valeurs Agricoles (PD-CVA) est un outil de mise en œuvre de la vision du Cameroun qui ambitionne de renforcer son rôle de puissance agricole dans la sous-région Afrique Centrale. Fruit de la coopération BAD – Cameroun, ce pr**o**jet est mis en œuvre par le MINADER. D'une valeur de 115,081 millions d'Euros (75 488,829 millions de FCFA), il est financé conjointement par la BAD (77,6%), le Gouvernement du Cameroun (21,5%) et les bénéficiaires (0,9%). L'**Encadré 1.4** donne quelques détails sur ce projet.

Encadré 1.4 : Objectifs et comosante du projet d edévelooppement des chaines de valeur agricoles
Le projet vise deux objectifs

⇒ contribuer à la création de richesse et d'emplois surtout pour les jeunes et la sécurité alimentaire et nutritionnelle à travers, l'amélioration de la compétitivité de trois chaînes de valeurs agricoles : palmier à huile, banane plantain et ananas.

⇒ contribuer à lever les contraintes qui limitent la compétitivité de ces trois filières. L'approche adoptée consiste à intervenir au niveau des différents maillons des trois CVA afin de lever les contraintes qui en limitent la compétitivité.

Ce projet d'une durée de 5 ans comptes trois composantes.

Dévéloppement des infrastructures rurales : 1000 km de pistes rurales, 30 magasins, 15 marchés ruraux, 30 km de réseaux électriques, 30 systèmes d'alimentation en eau potable (AEP), un laboratoire de contrôle de la qualité des produits agricoles.

Dévéloppement des filières : appui à la mise en place d'unités de transformation, renforcement institutionnel des organisations des producteurs, encadrement technique, facilitation de l'interface avec les fournisseurs de services, formation, appui à la recherche pour la production de semences et plants de qualité, mise en place d'un fonds de développement des filières pour le financement des chaînes de valeurs (CV)

Dévéloppement de l'entreprenariat agricole jeunes : Le Projet vise à créer près de 600 entreprises dans l'agro-business au profit d'environ 1500 jeunes diplômés dont 40% de femmes ayant un accès au crédit.

Les bénéficiaires directs du projet sont estimés à 242 000 personnes dont 50% de femmes. Il s'agit d'acteurs structures (Coopératives et réseaux d'organisations professionnelles) intervenant dans les trois chaînes de valeurs ciblées, ainsi que des jeunes diplômés attirés par l'agrobusiness. L'accroissement des revenus est estimé en moyenne à 818 000 FCFA/an/ménage et les gains de revenus estimés à plus de 6 000 000 FCFA/an pour les jeunes entrepreneurs. Les volumes de productions additionnelles générées en année de croisière, sont estimés à 216.000 tonnes de régimes de palmier à huile, 240 000 tonnes de banane plantain, 10 000 tonnes d'ananas et 17500 tonnes d'huile de palme. Les bénéficiaires indirects constitués des populations rurales des zones ciblées sont estimés à un million de personnes.

Appui dela Banque Mondiale : La Banque appuiera le développement des chaînes de valeurs pour la banane plantain, l'ananas et le palmier à huile, en complémentarité avec les interventions de la Banque Mondiale, du Fonds International de Développement de l'Agriculture (FIDA), de l'Union Européenne (UE) et de l'Agence Française de Développement (AFD), qui ciblent d'autres filières (manioc, sorgho, maïs, oignon, poisson, lait, porc). Plus spécifiquement, le projet s'attaquera aux contraintes liées à l'insuffisance des infrastructures rurales, l'offre limitée de financement, l'accès faible aux innovations technologiques, la faible structuration des acteurs et l'insuffisance de capacités de transformation. Ce choix se justifie par l'existence d'un marché domestique et régional en pleine croissance. Pour promouvoir l'entreprenariat des jeunes, le modèle Agripreneur développé par l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) sera utilisé.

Le Programme Agropoles est un outil de développement sectoriel mis en place par le Gouvernement dans le cadre de la planification et de l'aménagement du territoire, pour l'appui et le suivi de l'exécution des stratégies nationales de développement de l'agriculture de seconde génération. L'**Encadré 1.5** situe les missions des agropoles et en liste quelques uns.

Encadré 1.5 : Missions des agropoles au Cameroun.
Le programme Agropoles a pour missions: la recherche et de mobilisation des ressources internes et externes nécessaires à la mise en œuvre efficiente et efficace des agropoles ; la mise à la disposition des départements ministériels, des institutions publiques et privées, ainsi que des prestations de services concernés, des moyens requis pour la conduite des activités retenues dans le cadre du Programme Agropoles. En productions végetales, les agroples suivants sont fonctionnelles (1) Agropole maïs de NTUI, une lueur d'espoir pointe à l'horizon ; (2) la Transformation locale du Cacao à Kékem ; (3) l'agropole poivre de Penja avec une projection de 271 tonnes pour ce produite phare ; (4) l'agropole manioc d'Atok. En productions animales, les agropoles suivants ont été recensés : (i) Agropole de production de la viande bovine de Banyo ; (ii) Banyo- Meiganga: The modernisation of farming

systems ; (iii) Dja et Lobo: Fish in abundance ; (iv) Extrudeuses et Ranching : Innovations post COVID-19 dans la production du poisson et de la viande bovine au Cameroun. En termes de transformation, il est prévvu une valeur ajoutée de 20 tonnes d'huile et 75 tonnes de tourteaux par jour. Il en est de même de la transformation locale du cacao qui ambitinne de passer de 15 à 30 ou 40% de cacao transformé (6000 kg de cacao transformés par heure). La mise en place d'une moissonneuse-batteuse hybride de 50 ha/jour est projétée en même temps qu'une unité industrielle opérationnelle. La Commercialisation n'est pas oubliée et elle apportetra un certain appui à la balance commerciale du Cameroun.

Le Programme d'Appui à la rénovation et au développement de la formation professionnelle dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche – phase de Consolidation et de Pérennisation (PCP-AFOP) a pour finalité de contribuer à l'emploi des jeunes et à la croissance inclusive et durable des territoires ruraux au Cameroun (**Encadré 1.6**).

Encadré 1.6 : Programme PCP-AFOP

De manière spécifique, le programme vise à pérenniser le dispositif rénové de formation et d'insertion professionnelles dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche.

Plus précisément, il s'agira d'assurer :

1. la consolidation du dispositif national rénové dont la mise en œuvre des actions incombe aux centres et écoles publics et privés de formation ainsi qu'aux directions techniques du MINADER et du MINEPIA en charge de la formation;
2. le transfert des fonctions du dispositif rénové jusqu'ici assurées par le programme AFOP aux structures pérennes de l'État et aux territoires;
3. l'accompagnement des mutations organisationnelles, techniques et financières nécessaires au pilotage et à l'animation du dispositif rénové au sein des structures pérennes de l'État et dans les territoires.

Mis en œuvre depuis l'année 2008, le Programme d'appui à la rénovation et au développement de la formation professionnelle (PCF-AFOP) au Cameroun revendique en 2022 l'insertion de 20 000 jeunes (formés aux techniques agricoles, d'élevage et de pêche), la production de 2 863 têtes de bœufs, 9 867 caprins, 915 182 poulets de chair, 10 197 porcs et 108 tonnes de poissons. Dans le même temps, les pensionnaires des centres de formation mis en place par le programme ont créé 415 hectares de sorgho, pour une production de 889 tonnes en 13 ans. 130 hectares de riz ont également été créés, pour une production cumulée de 149 tonnes sur la même période.

Le Programme de Développement de l'Elevage (Prodel) vise à assurer la couverture nationale des besoins en viande et en produits d'élevage divers qui respectent les normes sanitaires, qualitatives et sécuritaires. Les bénéficiaires sont des agro-éleveurs, dont des jeunes et des femmes. Les Groupements d'intérêt communautaires (GIC) et coopératives de toutes les filières d'élevage font également partie des principaux bénéficiaires. 120 000 ménages d'éleveurs ainsi que les opérateurs et entreprises privés de petite et moyenne tailles (estimées à 20 000) constituent les principales cibles.

Projet de développement des chaînes de valeurs de l'élevage et de la pisciculture (PD-CVEP) allant de 2020 à 2024. Il a été conçu en raison de la volonté du Gouvernement du Cameroun de faire participer activement le sous-secteur élevage et pêche à la recherche d'une croissance économique devant générer des emplois et des revenus substantiels au monde rural. Initialement, cette opération devrait être une composante du programme de développement des chaines de valeur agricoles (PD-CVA). Cependant, pour des raisons liées d'une part au principe d'ancrage institutionnel des programmes et projets, il a été convenu de séparer le PDCVEP du PD-CVA. Le PD-CVEP se focalisera donc sur les maillons qui entravent le bon fonctionnement des chaînes de valeur bovine, porcine et piscicole et limitent leur compétitivité, à savoir : (i) l'amélioration génétique ; (ii) l'embouche et l'engraissement ; (iii) l'abattage et conservation ; (iv) le transport, la transformation et la distribution de la viande ; et (v) l'élevage, la conservation, le stockage et la transformation du poisson (**Encadré 1.7**).

Encadré 1.7 : Objectifs et missions du PD-CVEP.

Ce projet, de cinq ans et dont le coût s'élève à 99,27 millions d'EUR (dont 84 millions EUR de la BAD), adresse les préoccupations de modernisation de l'appareil productif et permettra d'assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations et la rentabilité des exploitations bovines, porcines et piscicoles.

Le projet comprend trois (03) principales composantes, à savoir : (1) le développement des infrastructures nécessaires à la mise à niveau des filières ; (2) le renforcement des capacités des acteurs des trois filières ; ainsi que (3) la coordination et la gestion du projet.

Objectifs du projet : L'objectif sectoriel du projet est de contribuer de manière inclusive à l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et à la réduction de la pauvreté dans sa zone d'intervention. L'objectif spécifique du projet vise l'accroissement compétitif et hygiénique des produits bovins, porcins et piscicoles et l'amélioration des revenus des acteurs ainsi que la création de nouveaux emplois dans les trois chaînes de valeur

Les principaux bénéficiaires sont les éleveurs et leurs coopératives (45% des actifs du sous-secteur pastoral), pisciculteurs, les producteurs/vendeurs d'intrants (alevins, aliments), les commerçants les femmes mareyeuses et les transformateurs/trices. A cela, il convient d'ajouter les diplômés de l'enseignement supérieur qui seront formés et installés comme chefs d'entreprises (350). Le projet s'adressera aux structures de type coopératif ou mutualiste, aux PME et aux jeunes diplômés impliqués ou désirant se lancer dans ces filières d'élevage et disposant d'un plan d'affaires bancable.

Programme Technologies pour la transformation de l'agriculture africaine (TAAT) La Banque africaine de développement (BAD) et le gouvernement camerounais ont officiellement lancé, le 24 octobre à Yaoundé, les activités de la 2e phase du programme TAAT (Technologies pour la transformation de l'agriculture africaine) de l'institution financière, destiné à stimuler la productivité agricole au Cameroun et en Afrique (**Encadré 1.8**).

Encadré 1.8: Programme TAAT
« *L'objectif de la phase 2 est de diffuser les technologies disponibles auprès des agriculteurs et des autres parties prenantes tout au long de la chaîne de valeur. Cela se fait à travers des projets existants soutenus par le gouvernement et financés par la BAD et d'autres organismes de financement* », explique Christopher Suh, coordinateur régional dudit programme pour l'Afrique centrale. Pour cette deuxième phase, la BAD a annoncé en juillet 2022 qu'elle allait débloquer 27,41 millions de dollars supplémentaires (près de 18 milliards FCFA) pour sa mise en œuvre dans les pays bénéficiaires.
Lancée en 2018, cette initiative de la BAD a pour objectif d'augmenter la productivité et les revenus des ménages agricoles dans 36 pays africains à faibles revenus et leur permettre d'accéder à des technologies résilientes au climat. Précisément, il s'agit de doubler la productivité des cultures, de l'élevage et de la pêche en mettant rapidement (d'ici à 2025) à disposition de plus de 40 millions d'exploitants agricoles des technologies éprouvées, mais qui restent incessibles aux acteurs du secteur. « *Ce qui va permettre de produire 120 millions de tonnes supplémentaires de denrées alimentaires et d'extraire 130 millions de personnes de la pauvreté* », d'après la BAD.
Au Cameroun, le programme vise notamment à booster la production du maïs, du manioc, du soja, du riz, des haricots et de l'aquaculture, apprend-on. Selon Christopher Suh, la première phase a, par exemple, permis au pays de produire 3,5 millions de tonnes de semence prébase et 105,5 millions de semences de base du maïs. Par ailleurs, certains agriculteurs ont été formés à la production d'alevins et plus de 100 000 alevins ont été produits localement, ajoute le coordinateur régional de TAAT.

1.10.2. Secteur forestier

Selon le Ministère des Forêts et de la Faune (2018), le Cameroun comptait environ 22 millions d'hectares de forêts. Ce chiffre est réduit à 20,2 millions (FAO, 2020) et 19,4 millions d'h denos jours. Cela fait environ 44-46% de la superficie totale du pays. 26 000 hectares (0,1% de la superficie forestière) sont classés comme forêts de plantation. Dans l'ensemble, 8,5 millions d'hectares sont dédiés à la production forestière et 14 millions parcourus par une exploitation sélective.
Les forêts du Cameroun sont principalement des forêts tropicales humides avec deux types prédominants: les forêts sempervirentes de plaine et de montagne (54% de la superficie forestière totale) et les forêts semi-décidues (28%). Les forêts sempervirentes peuvent être divisées en deux grandes catégories : les forêts biafréennes, une forêt côtière de basse altitude le long du golfe de Guinée (mangrove) et les forêts guinéo-congolaises dans le sud et le sud-est du Cameroun. Les forêts biafréennes ont été largement défrichées, mais là où elles existent encore, elles sont caractérisées par des espèces telles que l'Azobé (*Lophira alata*) et l'Ozouga (*Sacoglottis gabonensis*). Les forêts denses semi-décidues de moyenne altitude sont quant à elles caractérisées par l'abondance de Sterculiacées. Elles sont particulièrement riches en essences de déroulage (FAO).

Les essences très commercialisées au Cameroun sont : l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*), le sapelli (*Entandrophragma cylindricum*) et l'azobé (*Lophira alata*). Les forêts denses sont en grande majorité dans la partie sud du pays et le long de la côte où y pousse la mangrove surtout dans le Golfe de Guinée. Les ressources forestières constituent actuellement au Cameroun l'une des priorités majeures des politiques de développement. Elles constituent le gros moyen de subsistance pour bon nombre des camerounais car elles englobent entre autre le bois de chauffe à usage domestique, le rotin, les plantes médicinales et des fruits très appréciés par les populations.
La forêt tropicale camerounaise façonne les identités culturelles, les modes d'existence locaux et concourt à l'équilibre écologique mondial. La forêt a une importance considérable pour la diversité biologique et l'environnement. Elle fournit directement aux ménages ruraux et à près de huit millions de Camerounais pauvres des zones rurales, des médicaments traditionnels, des compléments importants pour leur alimentation de base, l'énergie domestique et des matériaux de construction. Avec quelques **13 000 emplois formels et peut-être 150 000 emplois informels**, le secteur forestier constitue la première source d'emploi du Cameroun hormis la fonction publique, et sa deuxième source de recettes d'exportation après le pétrole. En 2001 et 2004, ce secteur a représenté respectivement 29 % et 26 % des exportations non pétrolières. En 2004 toujours, les activités forestières et apparentées (y compris du secteur informel) représentaient 4,8 % du produit intérieur brut hors pétrole.

Les ressources forestières constituent actuellement au Cameroun l'une des priorités majeures des politiques de développement. Elles constituent le gros moyen de subsistance pour bon nombre des camerounais car elles englobent entre autre le bois de chauffe, de domestique, le rotin, les plantes médicinales et des fruits très appréciés par les populations. La problématique qui est au centre de ce

thème vise à savoir s'il existe une véritable politique de gestion des fixas au Cameroun via les efforts déployés par le gouvernement en vue de résoudre les problèmes que pose actuellement l'exploitation forestière au Cameroun, mais également à travers l'adoption des régimes des forêts communautaires crées en 1994 considéré comme un outil novateur.

La contribution de la branche d'activité «sylviculture et exploitation forestière» est de 2,6% dans le PIB réel, celle de la branche «Industrie du bois, sauf fabrication des meubles» est de 2,1%. La contribution de l'ensemble du sous-secteur à l'économie nationale est alors estimée à 4,7%.

Les parts des exportations dans le PIB des produits sylvicoles et des produits du travail du bois et articles en bois sont respectivement de 3,86% et 8,03%. Le sous-secteur forêt et faune se positionne comme deuxième secteur d'activité la plus créatrice de devises après le secteur de l'énergie. Les performances de la branche sylviculture résultent en partie du déploiement des entreprises forestières. Sur la base des données du deuxième Recensement Général des Entreprises (RGE- 2) réalisé en 2016 par l'INS, le secteur forestier compte 65 entreprises d'exploitation forestières basées essentiellement à Douala et à Yaoundé. En effet, parmi les entreprises répertoriées, 31 ont leur siège à Douala et 22 à Yaoundé.

Les forêts du Cameroun sont affectées par la dégradation et la déforestation. Les principaux moteurs de la déforestation au Cameroun sont (i) la conversion en terres agricoles à la fois de grandes et de moyennes plantations ainsi que des petits exploitants, (ii) la récolte de bois de feu, (iii) l'exploitation minière et (iv) les infrastructures (**figure 1.34**).

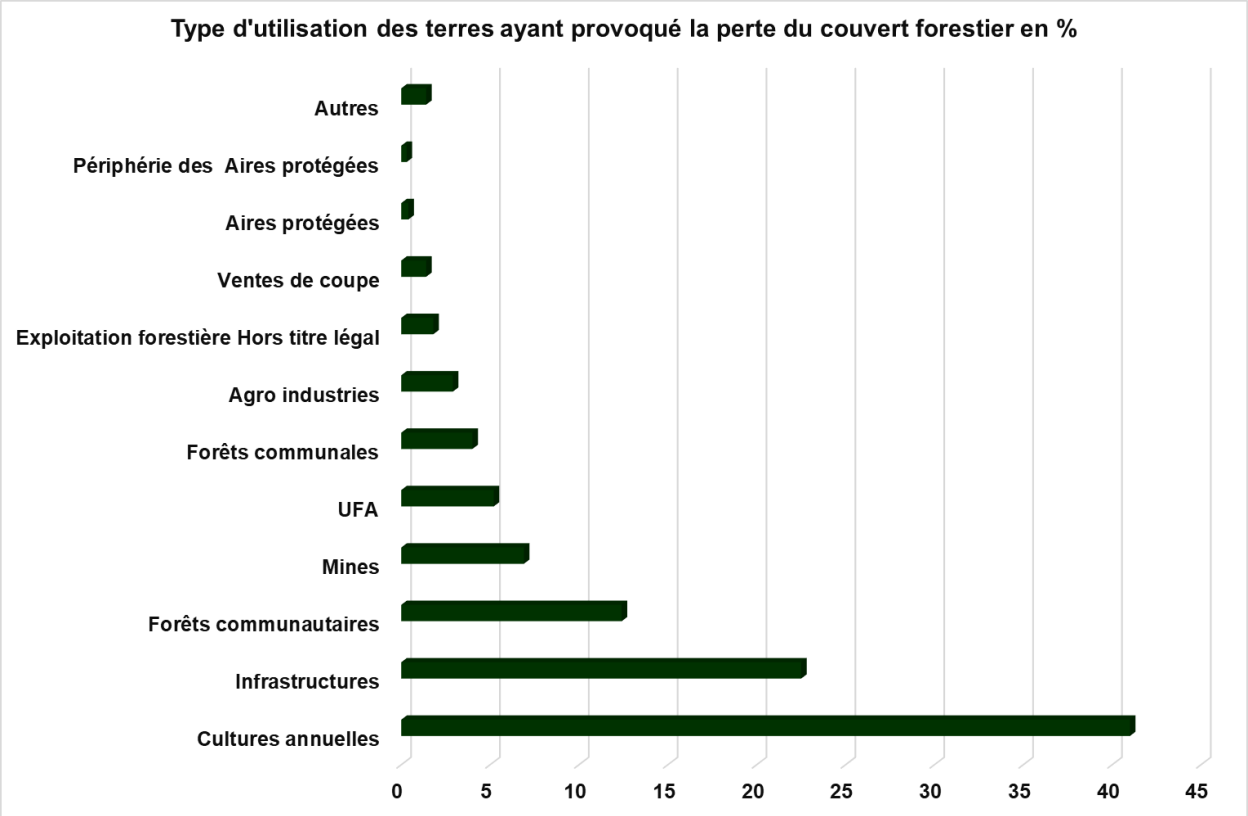


Figure 1.34 : ***Classement des types d'utilisation des terres ayant entrainé les plus grandes Perte du couvert forestier en 2018. (****Source : UOSCF).*

L'exploitation forestière non durable et illégale est également une cause de la dégradation des forêts au Cameroun. L'abattage illégal est depuis longtemps reconnu comme un problème important au Cameroun.

En outre, la forte pression démographique qui accroit la pression agricole sur la terre, le difficile accès aux substituts au bois énergie en milieu rural, les feux de brousse récurrents, le caractère limité des actions de reboisement, etc. sont autant de facteurs qui contribuent à la raréfaction continue de la ressource forestière. Les prévisions élaborées lors de la préparation de la Seconde Communication Nationale sur les changements climatiques (MINEPDED, 2015) ainsi que de la présente communication font état d'une augmentation de températures d'un côté et de fortes précipitations de l'autre côté d'ici 2050. Les augmentations des températures affecteront la répartition et la productivité des ressources forestières, contribuant ainsi à la diminution de la capacité d'absorption des GES par ces puits et,

partant, aux changements climatiques. Aux pressions anthropiques sur la forêt s'ajoutent donc celles liées au changement climatique qui sont observables et qui vont aggraver la réduction du couvert forestier.
La richesse biologique des forêts camerounaises présente un intérêt socio-économique vital pour le pays d'om un rôle environnemental prééminent, quoique sous-apprécié et sous-utilisé par rapport à sa juste valeur. Ainsi les potentialités écotouristiques liées à la diversité ecosystémique et paysagère du Cameroun dérivent essentiellement de la forêt et des traditions aculturelles y associées. Ainsi le Cameroun a érigé de nos jours environ 20% de son territoire en aires protégées (**tableau 1.34**).

Tableau 1.34 : Nombre et superficie des aires protégées selon la typologie en 2021

Type	Nbre	Superficie (ha)	Pourcentage de la superficie du Cameroun
Parcs nationaux	20	3 071 836	6,46
Réserves de faune	5	854 042	1,8
Sanctuaires	5	103 754	0,22
Jardins zoologiques	3	6,07	0,000017
ZIC	45	4 125 797	8,67
ZICGC	26	1 535 158	3,22
Total	**104**	**9 574 668,07**	**20,12**

Source : MINFOF/DFAP

Les potentialités génétiques de la forêt camerounaise sont élévées (espèces endémiques, variétés et races locales, etc.) tout comme les potentialités végétales (plantes médicinales, plantes commerciales, plantes ornementales, etc.) et animales (grands mammifères, petits mammifères, avifaune, faune aquatique et marine, apiculture, gibiers, etc.). En effet, on recense au Cameroun environ 1200 espèces de plantes, 920 espèces d'oiseaux, 542 espèces de poissons, 320 espèces de mammifères, 297 espèces de reptiles, 260 espèces d'amphibiens. Nombre de ces espèces sont endémiques. Les espèces appartenant aux branches dites inférieures ne sont encore que très peu connues que ce soit pour les insectes ou plus généralement de tout ce qu'on classe dans la microfaune et la microflore. Leur nombre pourrait se compter en centaines de milliers pour le moins.

Stratégie du sous secteur Forêts et Faune et Plan d'actions 2013-2017

Au plan législatif, les textes les plus significatifs sont notamment :
- ⇒ l'ordonnance n°73/18 de mai 1973 son décret d'application n°74/357 du 17 août 1974 ;
- ⇒ la loi n°81/13 du 27 novembre 1981 portant régime des forêts, de la faune, et de la pêche et son décret d'application n°83/169 du 12 Avril 1983.
- ⇒ Le secteur forestier national connaitra ensuite une évolution notable à travers l'adoption de la loi n°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts de la faune et de la pêche. Le besoin d'un cadre juridique adapté pour gérer durablement les écosystèmes forestiers et les ressources qu'ils renferment a conduit à la promulgation de la loi n°96/12 du 05 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement.

Ces deux lois ont défini un cadre politique et stratégique qui s'articule autour des axes suivants :
- ⇒ gestion durable des forêts par l'exploitation des forêts productives dans le cadre de plans d'aménagement ;
- ⇒ contribution à la croissance économique et à la lutte contre la pauvreté à travers la rétrocession d'une partie des recettes fiscales aux collectivités, la création d'emplois, la création de forêts communales dans le DFP et de forêts communautaires dans le DFnP;
- ⇒ gestion participative par une concertation accrue avec la société civile et le secteur privé, la responsabilisation des populations rurales et le dialogue permanent avec la communauté internationale ;
- ⇒ conservation de la biodiversité via la constitution d'un réseau national d'aires protégées ;
- ⇒ repositionnement du secteur public sur ses fonctions essentielles et la délégation des fonctions productives au secteur privé ;
- ⇒ mise en place d'un cadre réglementaire favorable au développement du secteur privé à travers la signature de conventions de long terme et l'industrialisation ;
- ⇒ mise en cohérence du système foncier grâce aux plans de zonage ;
- ⇒ amélioration de la gouvernance et la transparence dans le secteur.

La dégradation des terres (au moins 50% des terres sont dégradées ; **figure 1.35**) et des forêts est un problème qui s'aggrave au Cameroun où la majorité de la population est rurale avec des moyens d'existence dépendants souvent des activités agricoles.

Toutefois, ce patrimoine forestier recèle une richesse impresionnante en matière de plantes médicinales et c'est avec le COVID-19 qu'a éclaté la puissance du Cameroun en plantes médicinales avec cinq produits autorisés le 8 juillet 2021 pour une durée de trois ans. Tous ces remèdes sont issus des plantes médicinales : ***Adsak Covid/Elixir Covid*** (Mgr Samuel Kleda)**,** ***Corocur poudre*** (Dr Euloge Yagnigni), ***Palubek's*** (Mme Christine Bekono), ***Soudikov*** (Imam Modibo) et ***Ngul Betara*** (Mme Marlyse Peyon Ndi Samba). En outre les forêts sacrées du Cameroun regorgent d'une kyrielle de plantes médicinales servant à traiter diverses affections et devraient dans le cadre des Aires protégées du Patrimoine Autochtone et Communautaire (APAC) être renforcées dans la protection et la sensibilisation.

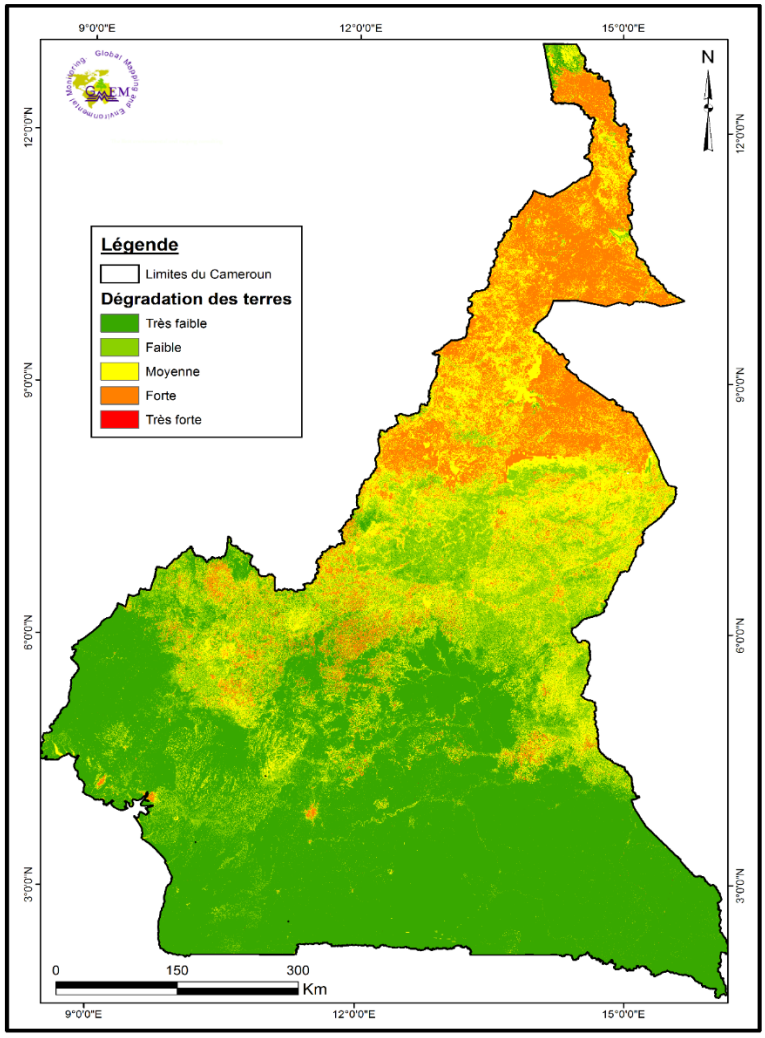


Figure 1.35 : Dégradation des terres au Cameroun

De nos jours, de multiples pressions pèsent sur le patrimoine forestier camerounais au rang desquelles La fragmentation, la dégradation et destruction des habitats naturels des espèces et des écosystèmes, la surexploitation des espèces et des ressources, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, toutes choses ui conduisent à la disparition ou extinction des espèces. Cette situation est aggravée par le changement climatique qui accentue le stress sur les écosystèmes et leurs composantes animales et végétales entrainant ainsi l'accentuation de la dégradation des terres et leur désertification, la raréfaction des ressources en eau etc. les autres éléments de cette dynamique regressive sont par ordre d'importance: (1) les défrichements culturaux dans les espaces forestiers avec le raccourcissement ou l'absence de jachères ; (2) l'approvisionnement en bois-énergie (3) la surexploitation des parcours pastoraux en miieu sec ; (4) les incendies de forêt ; (5) l'urbanisation anarchique ; et (6) la construction de diverses infrastructures notamment routières et portuaires.

Ainsi, les forêts subiront une dégradation du fait de l'écrémage dans les exploitations. Ces forêts seront l'objet de l'exploitation des essences et de la création des exploitations agricoles. Toutes les forêts,

qu'elles soient du domaine permanent ou du domaine à usage multiple, doivent être dotées d'un plan d'aménagement dont le suivi et l'application des critères d'aménagement permettront une gestion durable. Avec les réalisations actuelles et futures de l'ONADEF en matière de plantations d'arbres, les forêts plantées devront augmenter de superficie. La politique forestière ayant fixé un objectif de régénération de 2500 ha/an en zone forestière, 50 000 ha devront être régénérés dans 20 ans. En zone de savane humide, avec un objectif de 1500 ha/an, 30 000 ha de forêts seront régénérées. Le cameroun a entrepris un reboisement à grandes échelles mais aussi par type d e milieu. Ainsi des Superficies des berges restaurées et des plants mis en terre dans le cadre de l'Aménagement du bassin versant de la Bénoué (**tableau 1.35**). Cette restauration concerne également les mangroves comme l'illustre le **tableau 1.36.**

Tableau 1.35: Évolution des superficies des berges restaurées et du nombre de plants mis en terre dans le cadre de l'Aménagement du bassin versant de la Bénoué.

Communes	Sites de reboisement (village/localité)	Superficie (ha)	Nombre de plants mis en terre	Année de mise en place	Linéaire des berges
Garoua III	Bocklé-Babla	63	20 000	2010	20
Pitoa	Pitoa	60	20 000	2011	10
Garoua III	Babla-Djoulol Bocki	63	20 000	2012	
Lagdo	Doulol-Bocki Gounougou-Riao	63	20 000	2013	13
	Riao-Karewa	45	15 000	2014	15
Garoua III	Karewa-Babla	30	10 000	2015	
	Babla	22,5	4 000	2016	
Pitoa	Pitoa	12	10 000	2017	
	Pitoa	24	10 000	2018	
Total		**382,5**	**129 000**		78

Source : MINEPDED/Délégation Régionale du Nord/Délégation Départementale de la Bénoué. 2010-2018.

Tableau 1.36 : Évolution des superficies de mangroves restaurées et du nombre des palétuviers mis en terre dans les départements de l'Océan et de la Sanaga Maritime

Département	Arrondissement	Village ou localité	Année	Nombre de palétuviers plantés	Superficie reboisée (ha)
Océan	Lokoundjé	Lokoundjé-village	2010	8 653	0,87
		Béhondo		4 221	0,42
	Campo	Campo beach		4 601	0,46
		Ipono		2 525	0,25
	Campo	Bouandjo	2011	10000	1
	Kribi II	Londji		10000	1
	Campo	Bouandjo	2012	7 000	0,7
	Kribi II	Londji		13 000	1,3
	Kribi II	Londji	2013	20 000	2
Sanaga Maritime	Mouanko	Mouanko (Yoyo II)	2016-2017	10 000	1,14
	Mouanko		2018	18 200	2,5
	Dizangué			5000	1
	Total			**113 200**	**12,64**

Source : MINEPDED/DCGR

Restauration des terres et paysages dégradés dans les autres Régions

Des actions en faveur du reboisement ont été menées dans les autres régions du Cameroun dans le cadre des célébrations des Journées Mondiales de l'environnement, de la Lutte contre la désertification et de la Biodiversité, des appuis aux Clubs des Amis de la Nature et des initiatives privées (**tableau 1.37**).

Tableau 1.37 *:* **Évolution de la Superficie (ha) de terres reboisées et du Nombre de plants mis en terre dans le cadre des initiatives de restauration.**

Région	Indicateurs	Année 2014	Année 2015	Année 2016	Année 2017	Année 2018	Total

Adamaoua	Superficie	1,80	1,35	1,80	3,51	2,29	10,75
	Nbre plants	2000	1500	2005	3900	2543	11948
Centre	Superficie	2,38	2,28	3,34	2,28	2,38	12,64
	Nbre plants	900	3850	1380	2311	1350	9791
Est	Superficie	5,20	3,17	30,94	0,02	0,67	40
	Nbre plants	5780	3523	34393	20	750	44466
Littoral	Superficie	1,64	0,42	2,02	9,63	12,60	26,30
	Nbre plants	1820	464	2250	10700	14000	29234
Nord	Superficie	ND	ND	20	5,75	3189	3214,75
	Nbre plants	ND	ND	8064	4950	392645	405659
Nord-Ouest	Superficie	ND	2,25	9,19	8,28	3,69	23,41
	Nbre plants	ND	2500	10220	9200	4100	26020
Ouest	Superficie	0,04	6,40	1,44	0,61	103	111,49
	Nbre plants	50	7110	1600	676	165033	174469
Sud	Superficie	1,46	0,40	4,80	0,24	0,26	7,16
	Nbre plants	1625	450	5330	268	288	7691
Sud-Ouest	Superficie	1,78	1,05	0,22	0,02	1,10	4,18
	Nbre plants	1982	1169	251	20	1221	4642
Totaux	Superficie	14,30	17,31	63,76	30,32	3314,98	3450,68
	Nbre plants	14157	20566	65492	32045	581930	714190

Source : MINEPDED/Délégations Régionales et Départementales Rapport 2014-2018

La stratégie gouvernementale de développement de plantations forestières et de restauration des paysages dégradés, adoptée en 2019 encourage des initiatives de reboisement. C'est ainsi que qu'en avril 2021, au cœur du milieu forestier du département de la Lékié, le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) à travers son projet GML « Gouvernance des paysages multifonctionnels en Afrique subsaharienne : gestion des compromis entre les impacts sociaux et écologiques » a lancé ce jour une campagne de **reboisement de 100 000 arbres dans les communes d'Okola et Evodoula**, sous le patronage du Ministère des forêts et de la faune (MINFOF). L'objectif est de contribuer de manière efficace à la gestion durable des chaînes de valeur du bois-énergie et à l'amélioration des conditions de vie des populations. Avec un intérêt particulier accordé à la restauration des paysages dégradés, cette activité vient renforcer la disponibilité des essences à croissance rapide destinées au bois énergie (70%), mais, aussi des essences fruitiers comestibles (30%).

En zone de savane sèche, avec un objectif de 1000 ha/an, 20 000 ha de forêts sont prévues pour être régénérées d'ici 20 ans. Ce qui fait un total de 1 million d'hectares de forêts régénérées. L'opération Sahel vert dans la Région d el'Extrême Nord a permis d'obtenir des résultats illustrées par le **tableau 1.38**.

Tableau *1.38* : Évolution de la superficie des terres restaurées et du nombre de plants mis en terre dans le cadre de l'opération « Sahel vert ».

Année	**Superficie restaurée par an**	**Superficie restaurée cumulée**	**Pourcentage de terres restaurées par an**	**Pourcentage cumulé de terres restaurées**	**Nombre de plants mis en terre (en millier)**	**Nombre de plants mis en terre cumulés (en millier)**
	Hectares		**%**		**Quantité**	
2008	3 000	3 000	0,269	0,269	480	480
2009	3 000	6 000	0,269	0,537	480	960
2010	3 500	9 500	0,313	0,851	560	1520
2011	3 500	13 000	0,313	1,164	560	2080
2012	3 000	16 000	0,269	1,433	480	2560
2013	2 500	18 500	0,224	1,657	400	2960
2014	2 500	21 000	0,224	1,881	350	3310
2015	2 500	23 500	0,224	2,104	300	3610
2016	2 450	25 950	0,219	2,324	300	3910
2017	1 750	27 700	0,157	2,481	210	4120
2018	1 250	28 950	0,112	2,592	150	4270
Total	**28 950**	**28 950**	**2,592**	**2,592**	**4270**	**4270**

Source : MINEPDED (Rapports annuels d'activités de la DCGR et de la Délégation Régionale de l'Extrême-Nord) 2008, 2018

Les pourcentages sont calculés par rapport à la superficie totale à restaurer (1 116 700 ha)/an. Le taux de régénération moyenne est de 65,11% dont le maximum est de 80% et le minimum est de 40%.

Cependant, avec un pourcentage de 10 à 20% des objectifs réalisés jusqu'à lors par l'ONADEF, on peut estimer la surface régénérée par l'ONADEF entre 100 000 ha à 200 000 ha dans 20 ans.

Reboisement et régénération des ressources forestières

Les montants de subventions au reboisement par source de financement selon le type d'activités entre 2014 et 2018 (en FCFA) sont illustrés dans le **tableau 1.39**. En outre, ce reboisement interpelle l'ANAFOR qui doit faire des efforts pour produire des plants (**tableau 1.40**).

Tableau *1.39* : Superficies (en ha) et nombre d'arbres plantés par source de financement entre 2014 et 2018

Année	Source de financement				Totaux	
	FSDF		BIP			
	Superficie (ha)	Nb arbres	Superficie	Nb arbres	Sup. Ha	Nbre Arbres
2014	1 500	600 000	312,5	125 000	1812,5	725000
2015	1 250	500 000	357,5	143 000	1607,5	643000
2016	1 875	750 000	285	114 000	2160	864000
2017	1 345	538 000	300	120 000	1645	658000
2018	659	263 400	300	120 000	959	383400
Totaux	**6629**	**2651400**	**1564**	**622000**	**8184**	**3273400**

Source : MINFOF/DF

Tableau *1.40* : Nombre de plants produit par l´ANAFOR entre 2016 et 2018

Antenne / Unité technique	Espèces courantes	2016	2017	2018
Antenne forêt dense	Wengue, Moabi, Iroko, Pachyloba	400 000	130 000	63 258
Antenne savance humide	Neem, Prosopice	350 000	187 500	408 000
Antenne savane sèche	Ayous, fruitiers	414 250	213 750	27 000
Parc de bouturage de Mbalmayo	Espèces ornementales	15 836	55 500	6 000
Pépinières centrales de Melen	Kossipo, Bibolo	700	2 400	//
Total		**1 180 786**	**589 150**	**504 258**

Source : MINFOF/ANAFOR

Certes, le leadership du Cameroun est salué et reconnu en matière de gouvernance forestière, à travers la mise en œuvre de l'Accord de Partenariat Volontaire/FLEGT, et son engagement dans le cadre des actions sous régionales sous-tendues par la COMIFAC, la CEEAC, la CEMAC, en faveur de la transparence, de la légalité et de la traçabilité des produits forestiers proposés sur les marchés internationaux.

Le Cameroun, grâce à ses 22,5 millions d'hectares, possède une capacité de stockage de 5043 millions de tonnes de carbone soit 185 tonnes/hectare. Comment aller plus loin sans moyens conséquents? Par exemple, 9 millions de dollars US, soit 5,6 dollars/hectare, sont nécessaires pour combler l'aménagement des forêts du domaine Forestier permanent. Le stock total de carbone forestier diminue avec la diminution du couvert forestier. Malheureusement, le teuax d ee régénartion est trop faible pour cvompenser la déforetation ou la dégradation (**tableau 1.41**) même si contrairement aux apparences, le taux de réduction du couvert forestier du Cameroun est l'un des plus bas du Bassin du Congo. « Avec un taux de déforestation nette d'environ 0,06% entre 2000 et 2005; et un taux de dégradation de 0,07 % », renseigne le MINFOF (**tableau 1.41**). Liant ces résultats aux efforts des autorités du pays dont ; « 17 millions d'hectares de forêts classées en aires protégées et en forêts de production (Unités Forestières d'Aménagement, Forêts communales, et autres réserves forestières) ont été classées dans le Domaine forestier permanent (DFP). 11 millions d'hectares sont actuellement sous aménagement »,

Tableau *1.41* : Les taux nationaux annuels de déforestation, dégradation et régénération dans différentes zones de forêts denses entre 2010 et 2020.

	Déforestation	Dégradation	Régénération
Concessions forestières dans les zones de forêts denses	0,04	0,16	0,01
Aires protégées dans les zones de forêts denses	0,04	0,08	0,01
Concessions minières dans les zones de forêts denses	0,19	0,45	0,03
Zones non affectées dans les zones de forêts denses	0,53	0,95	0,05

REDD+, NERF et systèmes de surveillance des forêts

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a mis en place plusieurs outils et elle encourage les pays à participer à l'atténuation des changements climatiques en mettant en place, à titre volontaire, des interventions visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et à renforcer l'absorption et le stockage pérenne de ces gaz. La réduction des émissions provenant de la déforestation et de la dégradation des forêts (REDD+) est un mécanisme qui encadre ces efforts dans le secteur forestier en ciblant cinq activités spécifiques : (1) la réduction des émissions liées à la déforestation et (2) à la dégradation des forêts, (3) la conservation des stocks de carbone, (4) la gestion durable des forêts et (5) le renforcement des stocks de carbone forestier. Les pays participants à la REDD+ peuvent, par ailleurs, prétendre à des compensations financières s'ils démontrent l'efficacité (ou « la performance ») des activités REDD+ mises en œuvre.

Le Niveau d'Emissions de Référence pour les Forêts (NERF) est un outil d'évaluation de la performance des activités REDD+. Cette évaluation de la performance des activités REDD+ nécessite ainsi de mesurer l'écart entre les flux de carbone forestier observés après la mise en œuvre des interventions visant la réduction des émissions de GES, comparativement aux flux qui auraient eu lieu en l'absence de ces interventions (scénario du « *statu quo* » ou du « *business-as-usual* »). C'est l'objectif du NERF, qui constitue donc un pilier majeur du mécanisme REDD+. L'élaboration d'un NERF permet ainsi à un pays de (1) mesurer sa contribution à l'atténuation des changements climatiques, par le biais de ses interventions pour limiter l'impact négatif des activités humaines sur les ressources forestières, (2) exprimer cette contribution dans le cadre de la CCNUCC, (3) évaluer l'efficacité des politiques et mesures mises en œuvre, ou encore (4) bénéficier de paiements basés sur les résultats de réduction des émissions de GES (CO_2, CH_4, N_2O). Les systèmes de surveillance des forêts ont notamment des fonctions de mesure, de notification et de vérification (MNV) qui visent à produire des données de qualité et fiables sur les forêts, avec des estimations du carbone forestier, essentielles dans la lutte contre le changement climatique dû au déboisement et à la et à la dégradation des forêts.

La stratégie de réponse du Cameroun face à la problématique des changements Climatiques s'articule autour de quatre axes à savoir: (1) Les mesures stratégiques pour la réduction des émissions de GES (mesures politiques, règlementaire, institutionnelles); (2) Les mesures stratégiques d'adaptation aux effets adverses des changements climatiques (mesures politiques, règlementaire, institution); (3) Des programmes et/ou projets structurants qui permettent soit de réduire les émissions de GES (à travers des mutations technologiques, économiques et/ou Sociale), soit d'augmenter la capacité nationale de séquestration de CO_2 ; (4) le renforcement des capacités nationales en matière de « Management » des conséquences liées aux changements climatiques.

Les Fonctions du SNSF sont les suivantes :

⇒ Fonction de Surveillance (4 éléments): - Télédétection - Interface Web - Surveillance Communautaire - Autres systèmes de surveillance liés aux forêts (SIGIF1, SIGIF2) cf MINFOF

⇒ Fonction MNV (3 éléments): - Système de surveillance des terres par satellite (SSTS) - Inventaire Forestier National (IFN) - Inventaire National de GES.

En bref, l'opérationnalisation du MNV au Cameroun est traduite par : (1) Une définition de la forêt prenant en compte des paramètres opérationnels pour la REDD+ ; (2) Un Plan d'action MNV (disponible) ; (3) Des Arrangements institutionnels (disponible, texte de formalisation en attente) ; (4) Un Guide pour le MNV (disponible mais pas encore validé au niveau national) ; (5) Une Analyse de l'IFN 2004-2005 pour éventuelle intégration des aspects liés à la REDD+ pour un IFN à venir (effectuée) ; (6) NERF (existence d'un concept pour le NERF, mais pas de NERF) ; (7) l'acquisition des équipements pour les acteurs clé du MNV (2020) (Fort besoin exprimé) ; (8) Bilan Carbonne (en cours d'élaboration) ; (9) L'Atlas des pertes du Couvert forestier pour la période allant de 2000 à 2017 ; (10) le Renforcement des capacités via les Logiciels et la formation sur les nouvelles approches de télédétection pour le traitement de données, besoins en ordinateurs de bureau pour le traitement des images, besoin de serveurs pour le stockage des informations et données informatiques et autres aspects du MNV ; (11) le Renforcement des capacités nationales pour le développement du NERF.

Il existe cependant d'autres projets dont la visée et les missions essentielles consistent à protéger et à restaurer la forêt.

Autres projets visant à protéger et restaurer la forêt

Le projet ASP-Pacte Vert[20], présenté le 24 février 2023 en présence de représentants du Ministère

[20] https://www.atibt.org/fr/news/13295/lancement-du-projet-asp-pacte-vert-

des Forêts et de la Faune (MINFOF) ainsi que de l'Union Européenne (UE) au Cameroun, est financé par l'UE dans le cadre du **Programme d'Amélioration de la Gouvernance en Milieu Forestier (PAMFOR)**. L'objectif de projet est de contribuer au développement d'une économie verte, créatrice d'emplois locaux et résiliente au changement climatique. Il vise à améliorer la performance des entreprises forestières et aussi à développer le marché intérieur du bois de manière à l'orienter vers des achats de bois durable. La valorisation des ressources naturelles de bois d'œuvre contribue de manière significative au PIB du Cameroun. Ce secteur est l'un des premiers employeurs du secteur privé, autant en amont de la filière qu'en aval, au travers de tout un tissu de PME, TPE et d'artisans.
Du point de vue de l'exploitation, 6,4 millions d'ha sont de nos jours des Unités Forestières d'Aménagement (UFA) consacrées à l'exploitation industrielle, au sein desquels 3,25 millions d'ha sont certifiés légalité et 0,34 millions d'ha sont certifiés par le FSC. Il faut également mentionner les forêts communales et les forêts communautaires.

Le Réseau des ONG locales du Sud-Est du Cameroun (ROSE) regroupe un ensemble d'ONG intervenant dans le Département de Boumba et Ngoko sur des questions de développement rural et de gestion des ressources naturelles par les populations locales sur la base d'un fond PPI. L'ONG ROSE à travers ce projet cherche à apporter aux habitants de 38 villages les moyens d'exploiter les ressources de leurs forêts de manière à la fois plus durable et plus rentable Les objectifs sont :

⇒ faciliter l'exploitation rationnelle des forêts par les communautés. Des formations en matière d'"élaboration de plans de gestion et d'exploitation forestière dans 22 forêts seront délivrées et du matériel de scierie et d'exploitation sera acquis dans 4 communautés ;
⇒ valoriser les produits forestiers non ligneux dans les forêts communautaires (mangue sauvage, Djangsang, résine de moabi,..) par une meilleure commercialisation dans cinq communautés. Les déchets de scieries seront valorisés par le biais de l'utilisation du charbon et du bois de chauffage dans 15 communautés ;
⇒ planter des arbres fruitiers dans 15 forêts communautaires.

Environ 43 000 habitants, attributaires de 22 forêts communautaires pour une surface de 110 000 ha sont concernés par ce projet pour un montant global de 79 600 Euros dont 40 000Euros du FFEM.

Projet Protection des forêts et de l'environnement (2020-2022).
Ce projet est placé sous la tutelle du Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et du Développement durable (MINEPDED). Il est financé par le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). Ce projete st explicité par **l'Encadré 1.9**.

Encadré 1.9 Protection des forêts et de l'environnement (2020-2022).
Objectif
Le projet soutient la gestion durable et écologique des ressources forestières conformément au principe de la « protection par l'exploitation ». À cette fin, le projet et ses partenaires conseillent les deux ministères techniques, des représentant·e·s de communes, le secteur privé, des initiatives et des associations. Le projet sélectionne ses partenaires sur la base des propositions de projets soumises dans le cadre d'un concours d'idées. Il accompagne ses partenaires en fournissant une assistance technique, un renforcement des capacités et un appui matériel. Le projet intervient au niveau gouvernemental et dans quatre régions (Centre, Extrême-Nord, Nord et Est).

1. L'objectif est que les communes et leurs habitants exploitent leurs forêts à des fins économiques et contribuent dans le même temps à leur conservation, par exemple grâce à l'amélioration des inventaires forestiers, au reboisement et à l'élaboration de plans de gestion à long terme.
2. l'assistance technique et le renforcement des compétences contribuent à la professionnalisation des acteurs des différentes chaînes de valeur
3. le projet promeut la diffusion de fours économes en énergie, une initiative qui fait également l'objet d'une campagne de sensibilisation.
4. le projet promeut un cadre juridique et institutionnel complet en vue de garantir une exploitation durable des forêts et de l'environnement.

Situation de départ
Le Cameroun compte encore de nombreuses forêts tropicales naturelles. Elles représentent traditionnellement une ressource importante pour la subsistance de la population locale et l'économie du pays. La migration, la croissance démographique, la demande accrue en bois de chauffage, l'expansion de l'agriculture et le manque de sources alternatives d'emploi et de revenus pour la population sont autant de facteurs qui menacent les fonctions écologiques, économiques et sociales des écosystèmes forestiers au Cameroun. L'exploitation illégale des forêts et le braconnage aggravent encore la situation.
Dans le même temps, la valeur ajoutée des produits forestiers non ligneux (PFNL), du bois et des autres ressources forestières dans les communes n'atteint pas encore son plein potentiel. Les fonctions économiques, écologiques et sociales des écosystèmes forestiers au Cameroun ne sont pas appréciées à leur juste valeur en tant que source de revenus essentielle pour les groupes vulnérables et en tant que moyen de subsistance important pour la population

cameroun#:~:text=Le%20projet%20ASP%2DPacte%20Vert,en%20Milieu%20Forestier%20(PAMFOR).

rurale. Les actvités prévues sont les suivantes :

1. **Exploitation durable des ressources forestières et de la biodiversité dans les communes des** régions concernées.
2. **Développement de chaînes de valeur pour les produits ligneux et non ligneux au profit de la population locale vulnérable.** Les chaînes de valeur comprennent l'ensemble des processus, de la production à la distribution. Le projet soutient notamment des groupes de femmes par le biais de formations continues ciblées. En outre, le projet développe les chaînes de valeur du bois et du charbon de bois produits de manière légale et dans le respect de l'environnement.
3. **L'éducation à l'environnement pour valoriser les ressources naturelles, la protection du climat et l'environnement via** le Programme national de sensibilisation et d'éducation du ministère de l'Environnement en menant des campagnes d'information.
4. **Amélioration des conditions d'ensemble favorisant le dialogue politique et la valorisation des ressources forestières**. Selon une approche ascendante (de la base vers le sommet), les acteurs locaux, les initiatives et les associations sont encouragés à participer au dialogue politique en faisant part de leur expérience et en présentant leurs intérêts. En outre, les deux ministères techniques sont soutenus dans l'élaboration et la vérification des dispositions légales.

Résultats

⇒ Grâce au principe de la « protection par l'exploitation », le projet a trouvé des réponses économiques et sociales pour une conservation des forêts à long terme, respectueuse de l'environnement.
⇒ Au cours de la phase précédente du projet, quelque 16 000 femmes vivant en milieu rural ont pu accroître leurs revenus en vendant des produits non ligneux.
⇒ En distribuant 173 000 fours économes en énergie et en promouvant le charbon de bois issu des déchets de scieries, le projet a contribué à la réduction de plus de 80 000 tonnes d'émissions de dioxyde de carbone.
⇒ L'amélioration de la gestion forestière par les communes a permis d'augmenter de 27,5 % en moyenne les revenus issus des ressources forestières.
⇒ Le projet a également contribué à l'élaboration de nombreux modèles techniques et de stratégies politiques.
⇒ La présente phase qui vient de démarrer s'appuie sur cette expérience et diffuse de nombreuses approches. Ce faisant, l'une des priorités est la mise en œuvre de la stratégie visant à restaurer douze millions d'hectares de terres dégradées. En contribuant à l'éducation environnementale et en promouvant les solutions numériques, le projet touche davantage de jeunes.

Les Projets RESSAC consacrés à la recherche.

La Recherche appliquée en écologie et en sciences sociales en appui à la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale (RESSAC) a été concue avec le financement de l'Union Européenne et est administrée par le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) –**Encadré 1.10**.

Encadré 1.10: Situation des projets RESSAC

Deux projets innovants et complémentaires à UFA-REFOREST (consacré à des activités sylvicoles dans les concessions forestières) sont mis en œuvre dans les concessions forestières gérées par Pallisco, au Cameroun.
Ces projets, respectivement intitulés « *Dynamique de croissance et écologie des plantules des principales essences commerciales dans les forêts de production du Cameroun* » et « *Estimation du bilan carbone des enrichissements sylvicoles réalisés dans les forêts de production au Cameroun* », sont co-dirigés par l'ENSET de Douala et par Gembloux Agro-Bio Tech de l'Université de Liège.
Leurs objectifs sont de mieux comprendre les conditions optimales de développement des plantules des essences commerciales en plantation et de modéliser tant le bilan carbone que la rentabilité financière des plantations mises en place dans le cadre du projet UFA-REFOREST.
Leurs principales activités seront de rédiger les protocoles de terrain, de mettre en place et de suivre les dispositifs de recherche pour étudier :

⇒ Les besoins en lumière des plantules
⇒ Les modalités de stockage et de germination des graines
⇒ La performance de croissance des espèces en plantation
⇒ L'évolution des stocks de carbone
⇒ La rentabilité financière des plantations

Les recherches sur les conditions optimales de croissance des plantules vont cibler près d'une dizaine d'espèces parmi les espèces d'intérêts économiques pour la société Pallisco ainsi que les essences à haute valeur patrimoniale (*Ayous, Sapelli, Mukulungu, Padouk, Doussié, Iroko, Moabi, Pao Rosa*).

Crédit : Stéphane Tchackoudeu

Le Partenariat Public-Privé pour gérer durablement les Forêts d'Afrique centrale (P3FAC). Le projet P3FAC développe ses activités dans 5 pays d'Afrique centrale nomémment : le Cameroun, la République du Congo, le Gabon, la RCA et la RDC (**Encadré 1.11**).

Encadré 1.11 : Présentation du Partenariat Public-Privé pour gérer durablement les Forêts d'Afrique centrale (P3FAC)

Le projet s'intéresse à la dynamique des peuplements d'arbres et à la compréhension des mécanismes expliquant la dynamique observée, en vue de trouver des voies d'amélioration des pratiques d'exploitation forestière. Spécifiquement, le projet vise à :

⇒ Évaluer la réaction des massifs forestiers et de leurs populations végétale et animale à l'exploitation forestière.
⇒ Évaluer l'impact des activités anthropiques sur les processus écologiques et biologiques affectant la dynamique des espèces fournissant du bois d'œuvre et des PFNL**.**
⇒ Proposer des règles de sylviculture et des actions d'aménagement adaptées à différents types de forêts.
⇒ Assurer une appropriation des résultats par les décideurs politiques et les administrations nationales.

Principalement financé par le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM), le projet P3FAC repose également sur un solide partenariat entre associations internationales, organismes de recherche, administrations nationales et exploitants forestiers en Afrique centrale.

Les enjeux du projet P3FAC sont de deux ordres :

⇒ **Enjeux scientifiques :** assurer la durabilité de l'exploitation forestière via la continuation du suivi des dispositifs installés par **DynAfFor** et l'élargissement des sujets abordés : les techniques sylvicoles, la régénération, la faune et les PFNL (fruits, chenilles, graines, écorces, feuilles…) en vue d'intégrer les populations locales et de mobiliser les administrations forestières et de collecter des informations apportant des éléments fiables de connaissance sur la fixation du carbone.
⇒ **Enjeux politiques :** assurer l'appropriation des résultats de ces études par les administrations forestières.

Le Projet Gestion participative de la forêt communautaire d'Oku par la régénération des forêts et l'apiculture pour l'amélioration des moyens de subsistance dont le bénéficiaire est Cameroon Gender and Environment Watch (**CAMGEW**) pour 29 590 Euros du FFEM contre 46 341 Euros de financement global. Le projet (**Encadré 1.12**) intervient dans la Forêt Communautaire d'Oku (FCO, 3000 ha), Région du Nord Ouest. La FCO fait partie du complexe forestier du Kilum-Ijim (20 000 ha), qui a donné le nom à la première forêt communautaire créée par Birdlife en 1987, incluant le Mont Oku, qui s'élève à 3011m et représente le deuxième sommet du Cameroun et d'Afrique occidentale.

Encadré 1.12 : Gestion participative de la forêt communautaire d'Oku

Ces forêts montagneuses entrelacées de prairies sont très riches en biodiversité, en particulier ornithologique (le Touraco de Bannerman, endémique de la région, est classé en danger selon la liste rouge de l'UICN), menacée par l'extension des terres agricoles et surtout par les feux de brousse provoqués par la récolte du miel sauvage et les déboisements. Elles appartiennent statutairement aux communautés et sont gérées par des entités appelées Forest Management Institutions (FMI), constituées d'élus, qui font respecter les usages prévus par la législation, notamment

ceux relatifs à la collecte des produits forestiers non ligneux, très prisés dans la région. Dans la FCO, les FMI ont été suspendues en 2011 à cause de détournements d'argent issu de l'exploitation du Prunus Africana.
CamGew souhaite poursuivre une partie du travail fait par Birdlife entre 1987 et 2003 et par d'autres projets comme celui de la Banque Mondiale jusqu'en 2012, en promouvant la valorisation des produits forestiers non ligneux, spécifiquement le miel de la région qui est renommé et fait l'objet d'une appellation et le Prunus africana qui est surexploité au Cameroun en raison de sa grande valeur économique (l'écorce est vendue aux laboratoires pour le traitement du cancer de la prostate). Sur le volet apiculture, une fois les ruches construites, elles seront déplacées plus bas dans la vallée, où l'écosystème se prête mieux à leur colonisation par les abeilles ; afin de sécuriser le terrain où elles seront implantées, Cam Gew signera des contrats d'entente avec les propriétaires de ces sites. Ensuite, les ruches colonisées seront ramenées dans la FCO où elles seront prises en charge par les groupes cibles de la communauté directement ciblés par le projet.
A l'issue de ce projet de 15 mois il y aura 100 ruches dans la FCO qui produisent du miel, 50 ruches dans la vallée colonisées mais qui – à cause de la saison – n'auront pas été transportées dans la FCO et 50 ruches fabriquées et installées dans la vallée mais pas encore colonisées.
L'éducation environnementale sera également développée dans le cadre du présent projet, tout comme le reboisement participatif du Prunus Africana.
Par ailleurs, afin de sécuriser l'appropriation du projet par la FMI structure gestionnaire de la FCO concernée par les plantations de Prunus (sur les 6 qui couvrent la FCO), un accord préalable a été signé entre CAMGEW et cette structure.
Le projet cible 36 villages situés sur les 3 000 ha de forêt, un sanctuaire de plantes et le Lac Oku. 120 personnes regroupées en 30-40 groupes seront formées à l'apiculture et 80 personnes seront impliquées dans les activités de reboisement.

Projet Restauration des écosystèmes de mangrove (CAMERR)

La perte des forêts, habitat de nombreuses espèces fait partie des 5 grandes causes de la perte de la biodiversité. Au total, le projet ambitionne la restauration de 1000 hectares de mangroves (**Encadré 1.13**).

Encadré 1.13 : Restauration des écosystèmes de mangrove du Cameroun (CAMERR)
La zone de ce projet abrite plusieurs types de végétations et d'habitats importants pour le maintien de la diversité biologique au regard de ses mangroves. L'estuaire du Cameroun, dans lequel est située la métropole de Douala, compterait environ 203 600 hectares de mangrove, forêts côtières associées, plantations et habitations et terres associées non végétées, dont 93 550 ha de terres « purement » couvertes par de la mangrove.
La zone du littoral du Cameroun abrite et alimente également une faune variée composée d'oiseaux, d'éléphants, antilopes, chimpanzés, singes, crocodiles, mais aussi des lamantins, mammifères aquatiques, des espèces notables de tortues, de reptiles ou encore de mollusques et crevettes.
La mangrove du Cameroun rend ainsi un grand nombre de services écosystémiques vitaux tels que stabiliser et **protéger** la zone côtière, **séquestrer** du carbone (cet écosystème de marais maritime a notamment la particularité de retenir de l'ordre de 5 fois plus de carbone qu'une forêt terrestre) et **abriter** une biomasse abondante et d'une riche biodiversité (faune et flore). Elle permet également d'**allouer des moyens de subsistance** pour près 30% de la population du pays vivant en zone côtière (bois pour le fumage de poisson, pour la construction des logements et pour les embarcations, ou encore du chaume résistant à l'eau pour les toitures ou encore du fourrage pour les animaux domestiques), fournir des services culturels, ou encore présenter un grand potentiel en matière d'écotourisme et d'éducation environnementale.
Les régions côtières du Cameroun constituent donc un enjeu important de conservation de la nature en Afrique Centrale. Mais de par leur proximité avec la mer, l'activité de nombreuses entreprises en particulier agro-industrielles et le développement d'infrastructures de transport en font un pôle d'attractivité économique générant une importante croissance démographique. Il en résulte de multiples pressions humaines menaçant les écosystèmes forestiers du littoral camerounais, notamment la mangrove telle que celle de la zone de Mouanko-Bolondo. Cette situation affecte considérablement les habitats de la faune, la biodiversité et plus généralement les ressources naturelles et donc les moyens d'existence des communautés riveraines.
Objectif
Appuyer la restauration et la gestion durable de la mangrove, la protection de la biodiversité et le renforcement de la résilience locale autour du littoral de la ville de Douala pour ainsi contribuer à l'effort de résilience des écosystèmes et des riverain(e)s de la périphérie de la mangrove.
Activités : Quatre axes principaux :
⇒ Restaurer par le reboisement de palétuviers des espaces de mangrove dégradés dans le littoral de la ville de Douala.
⇒ Susciter une prise de conscience en faveur d'une transition écologique durable autour de la préservation de l'écosystème de mangrove par la sensibilisation et la mobilisation des communautés locales.
⇒ La mise en place d'activités économiques durables conciliant la préservation des écosystèmes et le développement économique local.
⇒ L'établissement de forêts communautaires conférant aux zones restaurées un statut de protection foncier dans le long terme.
Résultat
Restauration des écosystèmes : Au total, le projet ambitionne la restauration de 1000 hectares de mangroves.
Sensibilisation : Développé avec et pour les communautés locales, le projet vise à sensibiliser les bénéficiaires à la protection de leurs écosystèmes, à l'usage durable du bois de chauffe et à la conservation des mangroves.
Impact attendu
Les écosystèmes côtiers écologiquement sains fonctionneront comme des défenses naturelles pour les humains et

la faune vivant sur le continent. **Ce projet contribuera ainsi à la préservation de la biodiversité, la résilience et la capacité d'adaptation accrues aux effets du changement climatique, ainsi que d'atténuation à travers la séquestration de carbone générée grâce au reboisement.**

⇒ Dans ce contexte, la plantation de palétuviers pour régénérer l'écosystème de mangrove, a été identifiée localement comme l'une des options prioritaires pouvant contribuer à restaurer l'environnement de cette zone agro écologique sensible et atténuer les effets du changement climatique. Par ailleurs, les mangroves contribuent aussi au soutien de l'émergence ou le renforcement de chaînes de valeur basées sur la biodiversité, en faveur du développement local des communautés et du renforcement de leur capacité d'adaptation aux effets du changement climatique.

⇒ Le projet a pour ambition d'amorcer une transition écologique durable par le concours de la restauration de l'environnement et du renforcement de la résilience économique et sociale des acteurs locaux de manière durable. Cette initiative entend s'inscrire dans une perspective plus large de contribution à la gestion communautaire durable et à la conservation des écosystèmes de mangrove au Cameroun.

Partenaires institutionnels, techniques et financiers

Partenaires de mise en œuvre : **Cameroon Wildlife Conservation Society (CWCS), Cameroon Ecology (Cam-Eco), Watershed Task Group (WTG)**.

Partenaires financiers : **Orange** et **Sia Partners**

Projet : Promouvoir la Gestion Communautaire des Paysages au Cameroun (2020-2025) de Rainforest Alliance[21]

Les forêts des Hauts-Plateaux de l'Ouest du Cameroun étaient autrefois un centre de biodiversité florissant d'importance mondiale, abritant d'importantes troupes de gorilles et de chimpanzés rares. Aujourd'hui, une grande partie des forêts dans les régions de l'Ouest et du Sud du pays a été ravagée, constituant ainsi une menace non seulement pour la faune locale, mais aussi pour les moyens de subsistance et les traditions culturelles des communautés locales. La gestion durable des paysages communautaires peut répondre à ces défis urgents (**Encadré 1.14**).

Encadré 1.14 : Promotion de la Gestion Communautaire des Paysages au Cameroun (2020-2025).

Plus de 80 % des habitants des Hauts-Plateaux de l'Ouest et 70 % de ceux de la région du Sud dépendent des ressources naturelles pour leur subsistance. Les forêts sacrées sont également très appréciées par les habitants, car ce sont des espaces dédiés aux rites et aux rituels traditionnels. Par le passé, elles étaient protégées par le droit coutumier, mais la forte croissance démographique et l'absence de mécanismes de gestion durable des terres ont soumis ces forêts et d'autres écosystèmes précieux à une forte pression humaine. La déforestation s'accélère à un rythme alarmant, principalement en raison de l'expansion agricole liée à la production commerciale de cacao, de caoutchouc et d'huile de palme.

À Rainforest Alliance, nous pensons que la gestion durable et communautaire des paysages est la meilleure solution à long terme pour relever ces défis environnementaux et sociaux urgents. Ce projet a pour but de rassembler toutes les parties prenantes locales, en particulier les communautés de première ligne, afin de développer des stratégies réalisables pour préserver la riche et unique biodiversité du Cameroun, tout en construisant des économies rurales florissantes, ancrées dans des pratiques de croissance plus durables et dans la gestion durable des forêts et des terres.

Localisation du projet

⇒ Hauts-Plateaux de l'Ouest: Mont Bamboutos, Mont Bana, et plusieurs forêts sacrées dans les régions de l'Ouest et du Nord-Ouest

⇒ Région sud: périphérie sud de la réserve du Dja

Objectifs du projet: Communautés au cœur de la conservation

Le principal objectif de ce projet d'éliminer les obstacles à la conservation de la biodiversité, à la restauration des terres et à la gestion durable des forêts à travers une gestion communautaire des paysages.

Pour y parvenir, plusieurs obstacles doivent être surmontés, en l'occurrence l'absence de mesures légales de protection de l'environnement et la capacité limitée des gouvernements à surveiller l'empiètement des forêts, l'extraction des ressources et la perte de biodiversité. De même, l'absence de structures de planification intégrées au sein des ministères et des principales parties prenantes rend très difficile la promotion de modèles de développement durable et la résolution des conflits fonciers au niveau national. Dans le même temps, au niveau local, les organisations de la société civile et les organisations communautaires de base (y compris les groupes agricoles et forestiers) font face à un déficit de capacités pour une meilleure gestion des ressources.

Un autre obstacle majeur à surmonter est le manque de connaissances des utilisateurs locaux en matière de meilleures pratiques de gestion durable des terres. Le défi est d'autant plus grand que la demande limitée du marché pour les produits fabriqués de manière durable mine actuellement l'enthousiasme économique des utilisateurs des terres à changer leurs pratiques actuelles.

Les bénéficiaires

Cette initiative aidera les communautés rurales dans trois paysages forestiers essentiels— le Mont Bamboutos et le Mont Bana dans les Hauts-Plateaux de l'Ouest, et la périphérie sud de la réserve du Dja dans la Région du Sud. Les activités du projet devraient profiter à environ 1 800 hommes et 1 200 femmes vivant dans ces régions.

[21] https://www.rainforest-alliance.org/fr/sur-le-terrain/cobalam-projet/

Le projet contribuera également à renforcer la capacité opérationnelle de dix organisations locales de la société civile et d'organisations communautaires de base grâce à un soutien technique et au développement des compétences.
Impacts escomptés: Des communautés prospères pour des paysages sains
Le but principal de ce projet est de développer et de mettre en œuvre des structures de politique environnementale solides ainsi que des stratégies pratiques sur le terrain pour renforcer la conservation de la biodiversité, tout en stimulant la résilience économique à long terme des communautés rurales du Cameroun.
Pour ce faire, le projet s'efforcera d'atteindre les objectifs suivants :

⇒ **Statut de protection des zones clés de biodiversité (ZCB)**

Près de 7 600 ha de terres riches en biodiversité, y compris des zones de forêt à haute valeur de conservation (FHVC), seront protégés dans les Hauts-Plateaux de l'Ouest. Les partenaires du projet travailleront en étroite collaboration avec le gouvernement camerounais pour créer des zones d'aménagement prioritaires (ZAP) pour le développement durable dans le cadre de la loi n°2011/008 qui fixe les orientations pour l'aménagement du territoire et le développement durable au Cameroun. Cette initiative sera soutenue par la création d'une nouvelle structure de gouvernance multipartite pour la gestion des paysages, composée d'autorités locales, de producteurs, d'organisations de la société civile et d'acteurs du secteur privé.

⇒ **Gestion communautaire des paysages forestiers et des terres agricoles environnantes**

Les communautés forestières et agricoles locales dirigeront l'élaboration de plans de gestion durable des paysages afin de réduire la pression sur les ressources naturelles sur environ 53 000ha. Cette approche inclusive permettra non seulement d'établir un consensus communautaire sur les priorités urgentes en matière de conservation, mais aussi de proposer des mesures d'incitation économique en faveur d'une gestion durable des terres et des forêts. Le projet favorisera également des pratiques agricoles plus durables, notamment le paillage, la plantation d'arbres et la gestion intégrée des ravageurs et des maladies, qui aideront les agriculteurs locaux à augmenter la productivité des terres agricoles existantes, à améliorer la fertilité des sols, à protéger les bassins versants locaux et à réduire les risques sanitaires liés à l'utilisation de produits agrochimiques.

⇒ **Des entreprises locales durables pour des communautés prospères et des forêts saines**

Le projet soutiendra le développement de petites et moyennes entreprises locales (PME) qui exploitent les ressources naturelles—y compris le bois et les produits forestiers non ligneux—de manière plus durable, tout en générant des moyens de subsistance viables pour les communautés locales.

⇒ **Des femmes comme leaders communautaires dans le développement durable**

Les femmes constituent un groupe important mais vulnérable d'utilisatrices de ressources naturelles. Elles accomplissent la grande majorité du travail non rémunéré, tout en se voyant réduire l'accès à l'éducation, à la formation professionnelle et au soutien financier. Or d'après certaines études, lorsque les femmes rurales acquièrent une plus grande force économique, c'est toute la communauté qui en bénéficie. La promotion de l'égalité des sexes sera un critère clé dans la sélection des initiatives et organisations locales qui recevront un soutien dans le cadre du mécanisme de micro-subventions du projet. Un projet connexe, "*Faire progresser les droits des femmes par la gestion communautaire du paysage des monts Bamboutos*" s'attaquera également de front à cette question essentielle.

Projet restauration du couvert forestier et le maintien des populations d'espèces commerciales dans les Unités Forestières d'Aménagement (RUFAC) (2022-2026) *va appuyer pendant 4 ans la gestion durable des forêts camerounaises par la promotion de techniques efficientes de régénération des espèces de bois d'œuvre* (**Encadré 1.15**).

Encadré 1.15 : Projet RUFAC (2022-2026).

Si l'exploitation forestière sélective en Afrique centrale impacte peu le couvert forestier (6-10% de canopée ouverte, se cicatrisant très rapidement), elle provoque néanmoins à long terme une raréfaction d'essences exploitées, dont certaines sont primordiales pour les populations riveraines de ces forêts. C'est par exemple le cas du sapelli et de l'ayous (collecte de chenilles comestibles), mais aussi du moabi (graines servant à la production d'huile de cuisine). Pour maintenir le potentiel forestier en quantité et en qualité, il est souhaitable d'associer à la régénération naturelle des méthodes sylvicoles faisant appel à la plantation d'arbres, en priorisant les espèces locales et à haute valeur patrimoniale. Les exploitants forestiers, qui sont uniquement attributaires des concessions pour une durée de 30 ans, font toutefois face à une insécurité ou à un vide juridique, ce qui rend les investissements sur le long terme peu attrayants.
Ce type d'activités de reboisement doit donc être encouragé avec un accompagnement technique et surtout par la mise en place d'un cadre réglementaire incitatif. L'ensemble des acteurs du territoire doit s'associer en tant que bénéficiaires finaux : services de l'état, entreprises privées et populations locales.

C'est dans ce contexte que le projet RUFAC vise à contribuer à une gestion durable des forêts de production de bois d'œuvre du Cameroun en mobilisant les acteurs, privés et publics, autour du reboisement et des stratégies de gestion forestière future.
Ainsi, en visant la restauration du couvert forestier et le maintien des populations d'espèces commerciales dans les Unités Forestières d'Aménagement (UFA), le projet « Reboisement dans les UFA du Cameroun », financé par l'Union Européenne, contribuera significativement au Programme d'Amélioration de la Gouvernance en Milieu Forestier (PAMFOR ; du Programme Indicatif National (PIN) du 11ème FED (Fonds Européen de Développement)) du Cameroun.
Le consortium d'exécution du projet regroupe l'ATIBT, Nature+, Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège), ainsi que quatre entreprises de la filière forêt-bois du Cameroun : PALLISCO, GRUMCAM-ALPICAM, SEFAC, et SEEF. L'École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique (ENSET) de l'Université de Douala est également associée au projet.
L'équipe de foresterie tropicale de Gembloux Agro-Bio Tech jouera un rôle promordial dans ce projet en modélisant l'évolution des plantations, et en quantifiant leur rentabilité ainsi que l'impact carbone. Un doctorant sera financé pendant quatre ans pour mener à bien ces activités.

Restauration de 12 millions d'ha de forêts (AFR100) dans le cadre du défi de Bonn.

Le Cameroun s'est engagé à restaurer plus de 12 millions d'hectares de terres déboisées et dégradées d'ici 2030, dans le cadre de l'initiative du Défi de Bonn. Il s'agit de l'engagement le plus important pris jusqu'à présent pour le bassin du Congo, une région très riche en espèces dont la forêt tropicale humide est la deuxième au monde par son étendue (**Encadré 1.16**).

Encadré 1.16 : Restauration de 12 millions d'ha de forêts (AFR100) dans le cadre du défi de Bonn.
Les efforts du Cameroun ont été soutenus, outre l'UICN, par des partenaires du Défi de Bonn et de l'AFR100, dont la BMUB-IKI, l'agence d'aide du gouvernement britannique, le BMZ, la Banque Mondiale, la GIZ et la FAO, ainsi que par le **Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique** (NEPAD), qui assure le Secrétariat de l'AFR100.

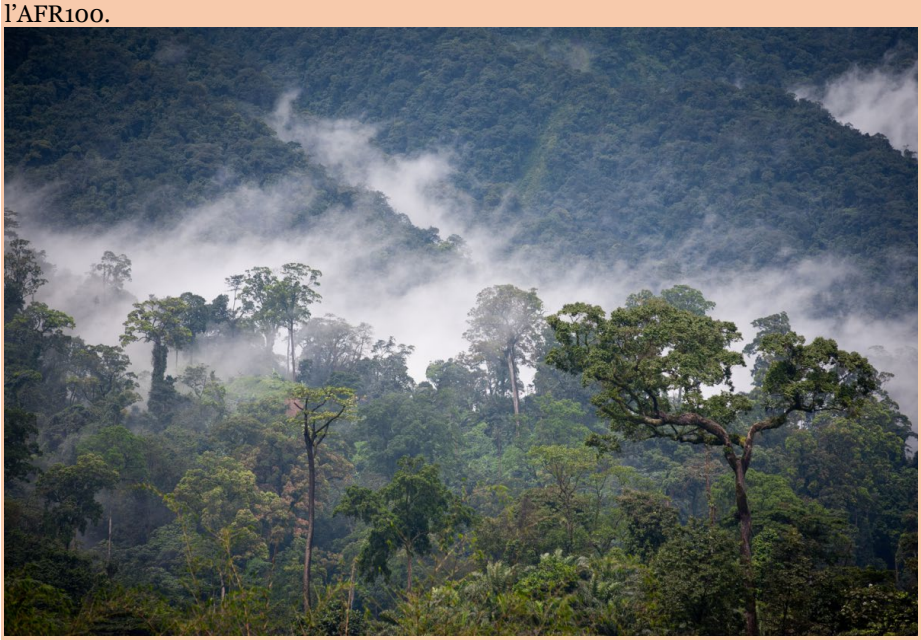


Photo: © iStock/3000RISK

Le **Défi de Bonn,** lancé en 2011 lors d'un événement organisé par l'Allemagne et l'UICN, est une initiative mondiale visant à restaurer 150 millions d'hectares de terres dégradées et déboisées d'ici 2020 et 350 millions d'hectares d'ici 2030. Avec cet engagement du Cameroun, le Défi s'étend maintenant sur 148 millions d'hectares au total.
« *Le Cameroun est heureux de se joindre à cette ambitieuse initiative* », dit M. **Pierre Hele, Ministre camerounais de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable.** « *En*

restaurant nos terres improductives, nous aiderons les populations locales à se développer de façon durable, à améliorer la résilience face au changement climatique et à contribuer à son atténuation à l'échelle mondiale. »
La déforestation et la dégradation des terres sont l'une des causes principales de l'émission de gaz à effet de serre sur le plan mondial, et le Défi de Bonn rapproche le Cameroun de son objectif national de réduction des émissions de 32% d'ici 2035, dans le cadre des engagements annoncés par le Président Paul Biya lors de la COP21 à Paris.
« *Le territoire du Cameroun est couvert à 46% par des forêts abritant une riche biodiversité »,* explique M**. Philip Ngole Ngwese, Ministre des forêts et de la faune.** « *Nous avons constaté ces dernières années une aggravation de la déforestation et la dégradation. La restauration de ces écosystèmes précieux contribuera à protéger notre patrimoine naturel et à atteindre nos objectifs de réduction d'émissions de carbone.* »
L'engagement du Cameroun s'inscrit dans le prolongement de la **Déclaration de Kigali,** une initiative qui réaffirme l'engagement de 13 pays africains vis-à-vis du Défi de Bonn. Cette déclaration, formalisée lors d'une réunion ministérielle de haut niveau organisée en juillet 2016 par l'UICN, le gouvernement du Rwanda et le Secrétariat de la Communauté d'Afrique de l'Est, a été ensuite entérinée en novembre 2016 par la Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC), dont le Cameroun fait partie.
« L'engagement du Cameroun vis-à-vis du Défi de Bonn contribuera à mettre en place des moyens d'existence durables pour les populations dépendant des forêts, à protéger l'exceptionnelle richesse d'espèces sauvages du pays, à réduire les émissions de carbone et à avancer vers la réalisation des Objectifs du développement durable, » dit Mme **Inger Andersen, Directrice générale de l'UICN**. *«Il y a actuellement en Afrique une très forte dynamique, dépassant toutes les attentes, en faveur de la restauration des forêts, et l'UICN est désireuse de coopérer avec le Cameroun et d'autres pays de la région afin de concrétiser leurs engagements. »*
La restauration des forêts contribue à faire avancer un certain nombre d'ODD, dont ceux portant sur la « Vie terrestre », les « Changements climatiques » et « Faim zéro », entre autres. Ainsi, la restauration de 150 millions d'hectares de terres dégradées d'ici 2030 pourrait aider à nourrir 200 millions de personnes. La bonne santé des écosystèmes contribue aussi à améliorer la résilience des systèmes alimentaires face aux changements climatiques, les événements météorologiques extrêmes, les inondations et d'autres catastrophes.
Cet engagement représente aussi un apport à l'Initiative africaine pour la restauration des paysages forestiers (**AFR100**), visant à restaurer 100 millions d'hectares de terres déboisées et dégradées d'ici 2030, pour contribuer au Défi de Bonn, à l'Initiative africaine pour la résilience des paysages, et d'autres objectifs connexes. Le Cameroun se joint ainsi à 18 autres pays africains qui se sont engagés dans le cadre du Défi de Bonn et de l'AFR100.
La réalisation de l'objectif de 350 millions d'hectares du Défi de Bonn pourrait générer 170 milliards de dollars par an en avantages nets liés à la protection des bassins versants, l'amélioration des rendements agricoles et les produits forestiers. En outre, le piégeage du carbone pourrait atteindre l'équivalent de 1,7 gigatonnes de CO_2 par an, soit l'émission de plus de 350 millions de véhicules particuliers conduits pendant un an.

Maladaptation avec CAMVERT : la Palmeraie de Camvert constitue un projet de maladaptation néfaste pour les forêts Camerounaises et les populations autochtones (**Encadré 1.17**).

Encadré 1.17 : CAMVERT ou la Maladaptation en milieu forestier.
En 2021, les populations autochtones et locales des communes de Campo et Niete dans la région du Sud au Cameroun lancent le cri de détresse suite à l'occupation illégale de leurs forêts par la société Camvert. Cette dernière a entrepris d'y implanter une palmeraie sans le consentement des populations riveraines dont la survie dépend majoritairement des forêts.
Selon des informations récentes collectées par Greenpeace Afrique[22], au moins six (06) communautés autochtones

[22] https://www.greenpeace.org/africa/fr/communiques-de-presse/13157/palmeraie-de-camvert-un-projet-nefaste-pour-les-forets-camerounaises-et-les-populations-autochtones/

Bagyeli et locales Bantoues manifestent leur opposition radicale et au moins quatre autres ont émis de très fortes réserves par rapport au projet Camvert. Christine Moueni du village Ebodje, soucieuse de l'avenir sombre que garantit ce projet à sa progéniture, affirme « *Camvert nous porte malheur. L'occupation de notre forêt par Camvert va nous empêcher d'avoir du poisson pour nourrir nos enfants, du bois de chauffage pour la cuisine etc. On n'aura plus rien et ce sont nos enfants qui en souffriront…Nous ne voulons pas de Camvert*".
Au- delà de la grosse perte que représente l'activité de Camvert pour les populations riveraines, ces dernières dénoncent également la supercherie dont elles ont été victimes de la part la societé Camvert, notamment en ce qui concerne l'obtention de leur consentement. "*Camvert m'avait trompé en me demandant de signer le papier sans le lire. Après signature, d'autres personnes sont venues me dire que j'ai signé le papier d'accord à l'attribution de forêt à Camvert au nom de toutes les communautés pygmées qui font partie de la forêt de Campo. Je ne connais rien, je suis pygmée et j'avais signé par tromperie,*" déplore Henri MLEME, plus connu sous le nom de "Cent Ans".
En effet, en 2020, Camvert a rasé au moins 1500 hectares de forêts en violation de la législation camerounaise pour planter du palmier à huile à Campo. Le projet est mis en œuvre en violation des droits des communautés qui voient leurs droits d'usage à l'UFA 09 025 deniés car ils n'ont pas été consultés ni associés à l'élaboration des cahiers de charges brandis par l'entreprise. De plus, ce projet, qui s'étend sur les terres communautaires au-delà des limites originelles de l'UFA 09 025, contribuera à faire perdre aux communautés l'accès aux produits forestiers non ligneux et sera une source de pollution pour l'environnement ainsi que les sites touristiques. Si le projet Camvert aboutit, les sites sacrés des communautés seront également détruits et les conflits homme-faune seront exacerbés pour qui la forêt représente un corridor de passage pour le parc national de Campo Ma'an.
Par ailleurs, une plainte de l'organisation BACUDA jointe par deux ONG, APED et FPP, a été déposée en Octobre 2020 au Comité pour l'Élimination de toute forme de discimination Raciale (CERD) au nom des populations autochtones Bagyeli en protestation à l'arrivée de ce projet Camvert sur leurs terres traditionnelles.
Pour Ranece Jovial NDJEUDJA, responsable de campagne forêt à Greenpeace Afrique, « *Les dirigeants de Camvert, dans leur propagande, ont fait croire que leur projet bénéficie d'un soutien massif et apportera des avantages économiques. Pourtant, les populations autochtones et les communautés locales dans la zone ont un son de cloche différent et demandent à ce que leur voix soit entendue. Il est temps que le gouvernement du Cameroun stoppe le projet Camvert et envisage une révision du cadre régissant la tenure foncière et mette en place un plan d'aménagement et d'utilisation des terres participatif et inclusif. Il doit reconnaître et pleinement intégrer les droits coutumiers des populations autochtones et locales.*»

Le projet Appui à la reforestation des villes du Cameroun par l'Association internationale des Maires francophones (AIMF)[23]**.** Cette étude ouvrira la voie à partir de 2022 à des **projets** concrets de planification et préservation des **forêts** urbaines au Cameroun avec l'appui financier de l'AIMF …

Initiative 2023 de reboisement de MTN Cameroon.
MTN Cameroon prévoit le Reboisement de plus de 1600 arbres plantés dans 7 régions du Cameroun. Cette initiative, qui vise à préserver l'environnement, rentre dans le cadre des 21 Days of Y'ello Care et s'est déroulée entre le 17 et le 24 juin 2023 (**Encadré 1.18**).

Encadré 1.18 : Initiative 2023 de reboisement de MTN Cameroon
Les employés de MTN Cameroun ont planté au total 1600 arbres dans six régions du pays. L'opération lancée le 17 juin 2023, Journée mondiale de la lutte contre la désertification et la sècheresse s'est déroulée dans les régions de l'Adamaoua, Est, Littoral, Nord, Nord-Ouest, Ouest et Sud.
Le lycée polyvalent de Bonaberi a servi de cadre pour l'étape de Douala où des arbres fruitiers ont été plantés. Les employés de MTN Cameroun étaient accompagnés pour l'occasion par le Club des Vétérans de MTN Cameroon, des membres du Syndicat National des Journalistes du Cameroun (SNJC), et d'autres personnalités publiques à l'instar de l'ancien footballeur international Lucien METTOMO ou encore l'artiste KAISA PAKITO.
A l'ouest, la Délégation régionale du ministère de l'Environnement et d'autres associations se sont associés à l'initiative et ont planté plus de 500 arbres dans la forêt sacrée de la chefferie de Bafoussam.
« Grâce à l'initiative de MTN, des centaines d'arbres ont été plantés, ce qui contribuera à restaurer et à protéger notre fragile écosystème. J'ai été impressionné par l'engagement de MTN envers la durabilité environnementale. Leur approche holistique de la responsabilité sociale d'entreprise se reflète dans leur initiative "21 Days of Y'ello Care". Cela démontre que l'entreprise reconnaît l'importance de s'engager activement dans des actions concrètes pour préserver notre environnement et soutenir les communautés locales », a déclaré le Chef Service Développement Durable de la Délégation régionale de l'Environnement de l'Ouest, Pierre Marie TIDJOU. Pour ce qui est de Garoua dans la Région du Nord, 400 arbres ont été plantés au lieu-dit « Champ de forêt » par les volontaires de MTN Cameroon, avec la contribution de la délégation régionale de l'Environnement du Nord et de la Mairie de Garoua II.
Cette opération est la première étape d'un grand projet de reboisement que MTN Cameroon ambitionne de déployer sur l'ensemble du territoire. Un projet qui rentre dans la stratégie « Ambition 2025 » du Groupe MTN, qui veut ainsi réduire l'empreinte carbone de l'opérateur à travers des initiatives de transition énergétique et de compensation telles que le recyclage ou le reboisement.
« En plantant ces arbres avec l'aide de nos multiples partenaires, nous préparons ensemble et dès aujourd'hui l'avenir de notre Planète. Parce que, en tant qu'entreprise et en tant qu'individus,

[23] https://www.aimf.asso.fr

nous avons la responsabilité de léguer une terre viable aux générations à venir.», a déclaré la Directrice Générale de MTN Cameroon, Mitwa NG'AMBI.

1.10.3. Secteur des Ressources en eau

Les ressources en eau sont de trois types : les eaux météoriques, les eaux de surface et les eaux souterraines. Les eaux météoriques et les eaux de surfaces sont réparties dans les grandes unités spatiales définies par l'"instance agrée qu'"est le Centre de Recherche Hydrologique (CRH). Ces unités sont les cinq principaux bassins hydrographiques du Cameroun : le bassin du Lac Tchad, le bassin du Niger, le bassin de la Sanaga, le bassin du Congo et le bassin des fleuves côtiers. A l'"exception du bassin de la Sanaga qui est interne au territoire camerounais, tous les autres bassins sont transfrontaliers. Bien que le Cameroun dispose d'abondantes ressources en eau, avec environ 0,4% des ressources hydrauliques nationales renouvelables exploitées par an, la gestion des ressources en eau demeure un obstacle majeur dans les efforts de réduction de la pauvreté et de promotion du développement durable. Cette situation s'explique principalement par les politiques sectorielles qui conduisent à la mauvaise gestion de cette ressource. La gestion par secteur d'activités des ressources en eau constitue une contrainte majeure dans la gestion durable de cette ressource aussi bien du point de vue qualitatif que quantitatif. En effet, les nombreuses utilisations des ressources en eau sont interdépendantes. L'augmentation croissante de la pollution des ressources en eau (pollution domestique, industrielle, agricole, etc.) a pour conséquence la réduction des quantités de ressources en eau disponibles pour certains usages spécifiques et donc à terme d'aggraver la compétition sur ces ressources. La croissance continue de la demande en eau, liée au potentiel de développement du pays et dans un contexte de dégradation croissante de la ressource en qualité va inévitablement déboucher à terme sur les compétitions, voire des conflits dans les usages de l'eau.

La compétition pour le contrôle de la ressource va s'exercer à différents niveaux : au niveau de chaque bassin hydrographique (bassin versant) en raison de la concurrence entre les secteurs utilisateurs de l'eau ; de fortes demandes en irrigation pour le développement de l'agriculture signifient moins d'eau douce pour la boisson, l'élevage ou pour l'utilisation industrielle ; les eaux usées domestiques et industrielles contaminées polluent les fleuves, les rivières, les mers et la nappe phréatique et menacent les écosystèmes; la préservation de l'eau des cours d'eau dans le but de protéger la pêche et les écosystèmes, signifie qu'on devra en prélever moins pour l'agriculture et l'industrie ; au niveau national entre les politiques de développement des secteurs concurrents ; au niveau international, lorsque les bassins sont partagés entre plusieurs pays, comme c'est le cas de la plupart des grands bassins du Cameroun : Bassin du Niger, bassin du lac Tchad, bassin du Congo (GWP, 2007). Les cinq premiers problèmes nationaux identifiés sont relevés à la suite.

⇒ Les pertes d'eau de surface par disparition du couvert végétal, changement climatique, évaporation accrue et sédimentation.
⇒ La diminution de la recharge des eaux souterraines à cause des changements climatiques et de l'évaporation accrue.
⇒ L'augmentation de la turbidité des eaux à cause de l'érosion.
⇒ Les parasitoses dues aux eaux de surface infestées à l'état naturel.
⇒ Les pollutions chimiques des eaux de surface par le transport des carburants et des huiles de vidange.

Dans le cas des problèmes relatifs à la gestion des ressources en eau, il faut relever : (1) des insuffisances dans le suivi et l'évaluation de la ressource ; (2) l'indisponibilité quantitative et qualitative des ressources en eau pour des actions de développement ; (3) la sous-utilisation des ressources en eau abondantes.

L'utilisation des terres et le climat peuvent avoir des effets à la fois immédiats et durables sur l'hydrologie (Li et al, 2007). Les lignes suivantes ilustrerons uniquement les impacts liés au climat. Les répercussions des variations du climat passé sur les cours d'eau se traduisent par des modifications de leurs régimes. Ainsi, Sircoulon (1990) a montré par exemple que le débit moyen de l'ensemble des principaux cours d'eau sahéliens (Sénégal, Niger et Chari), a connu une baisse de 43% entre 1970 et 1988, avec 74% de déficit en 1984. La baisse des écoulements se répercute sur la quantité d'eau reçue dans les réservoirs naturels que sont les lacs. L'exemple du Lac Tchad est à cet égard très illustratif, car, durant la période 1955-1975, sa superficie est passée de près de 24000 km² à environ 2000 à 6000 km² (Lemoalle et al. 2012). En Afrique tropicale humide, au cours de la période 1981-1990, on a observé une baisse de régime des fleuves marqués par des déficits évalués à 32% des apports totaux de ces cours d'eau à l'Océan Atlantique.
Ces déficits entraînent de nombreuses défaillances dans le fonctionnement des aménagements hydroélectriques, notamment au Cameroun. Dans le cas de figure, le bassin de la Sanaga a été choisi

pour pour illustrer ces déficits liés au climat et à la disparition du couvert végétal et qui occasionne la diminution des ressources en eau. Le bassin de la Sanaga comprend quatre (04) parties suivant les conditions édaphiques, phytogéographiques topographiques et climatiques (**figure 1.36**).

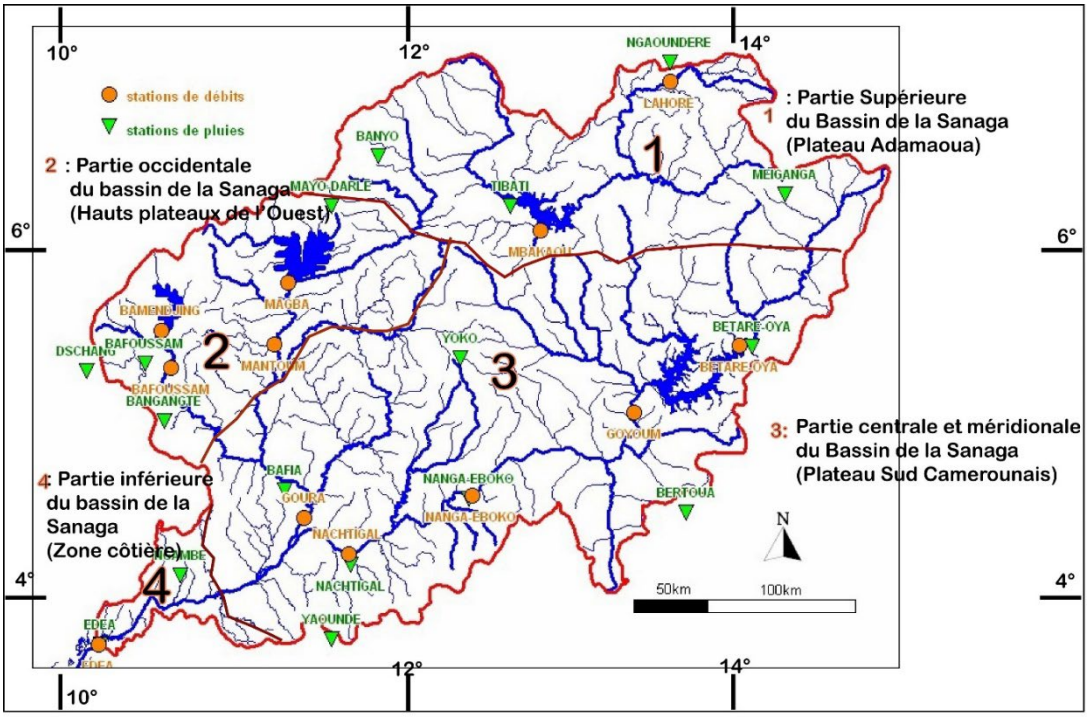


Figure 1.36 : Bassin de la Sanaga

Ce bassin compte au moins 13 stations météorologiques dont les données ont été utilisées poiur illustre les variations des paramètres climatiques sur le bassin. Les données de températures portent sur 43 ans (1979-2021) tandis que celles des pércipitations sont établies sur 90 ans (1932-2021).

Les graphiques confectionnés sur les températures font remarquer une augmentation des températures (0,05° par an) dans toutes les parties du bassin comme l'illustrent les **figures 1.37-1.40.**

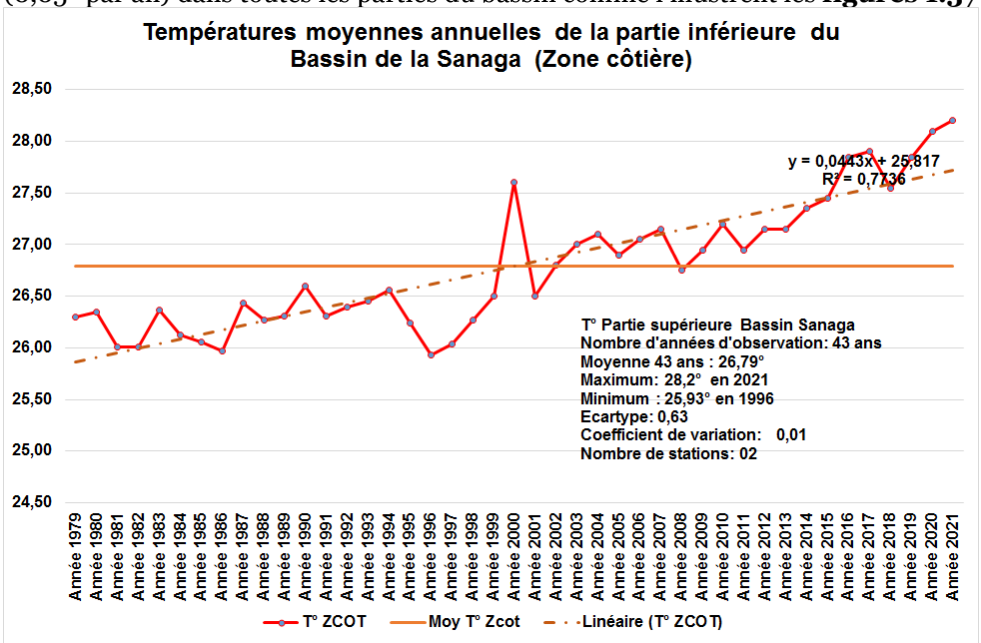


Figure 1.37

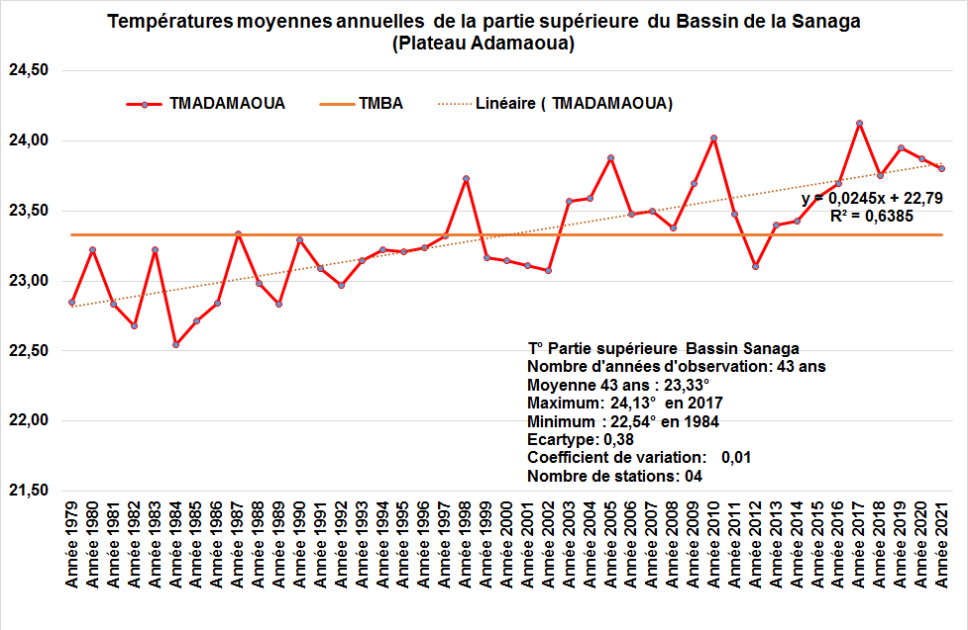


Figure 1.38

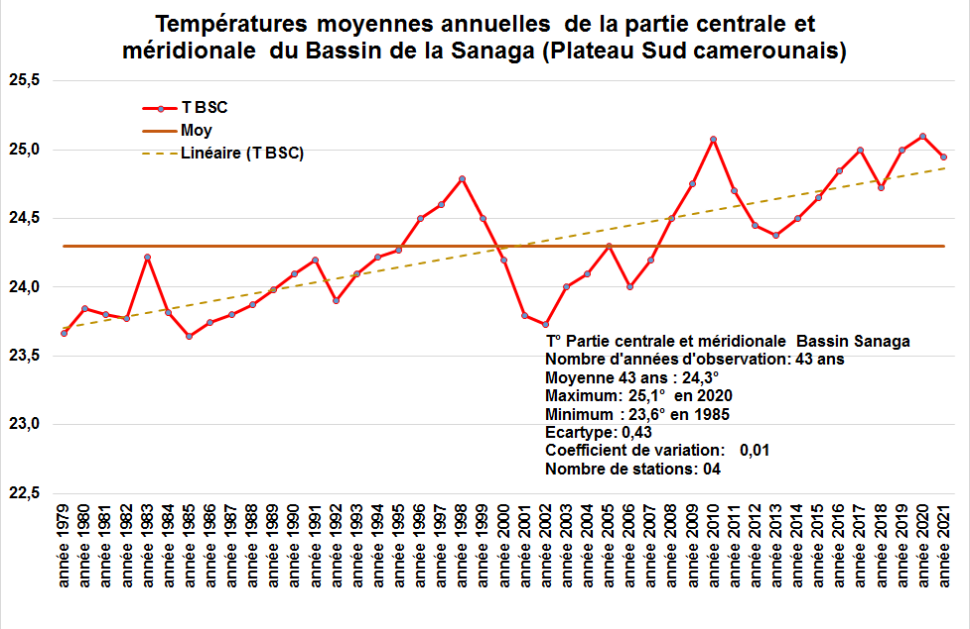


Figure 1.39

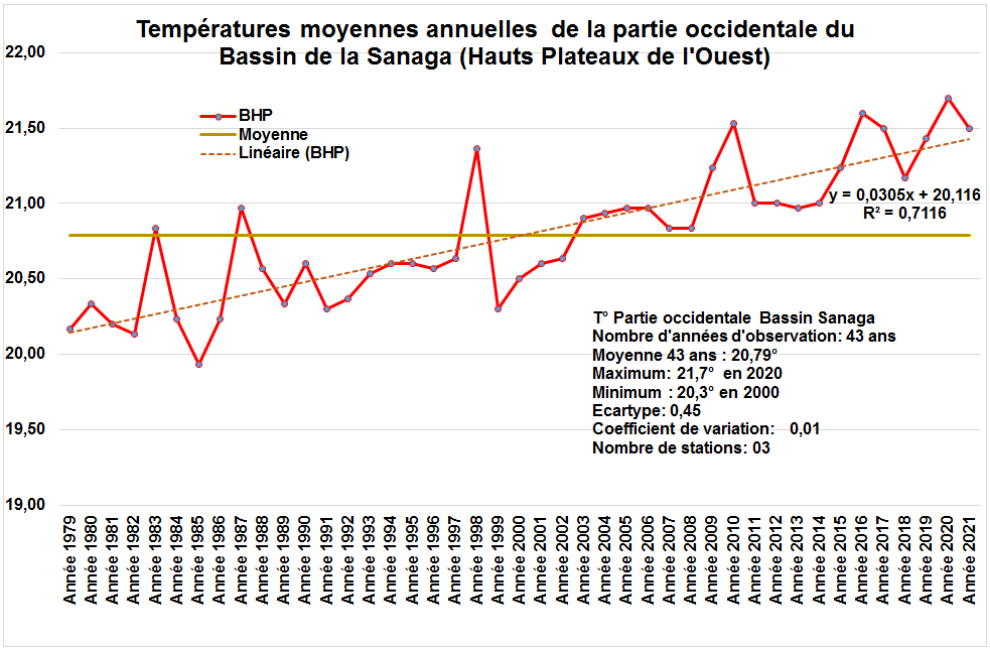


Figure 1.40 : Températures des stations des différentes parties du bassin de la Sanaga de 1979 à 2021

Dans le même temps, il a été constaté une péjoration des précipitations dans toute la surface du bassin **(figures 1.41-1.44)** ; notamment dans les quatre sections du bassin correspondant à quatre aones agroécologiques, notamment les ZAEs Hautes savanes (ZAE 2), Hauts –Plateaux (ZAE 3), côtière à pluviométrie monomodale (ZAE 4) et forestière à pluviométrie bimodale (ZAE 5).

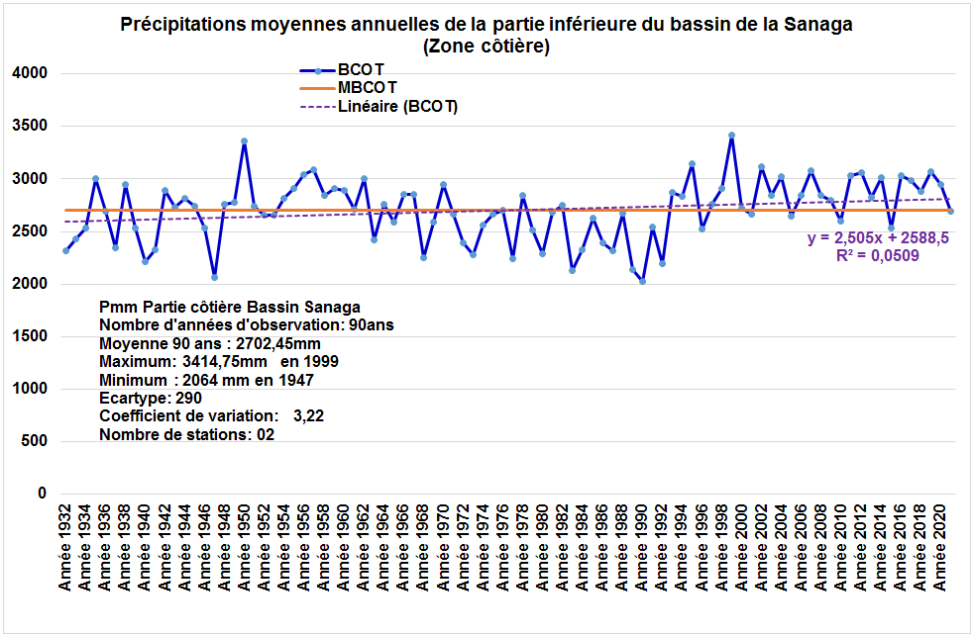


Figure 1.41

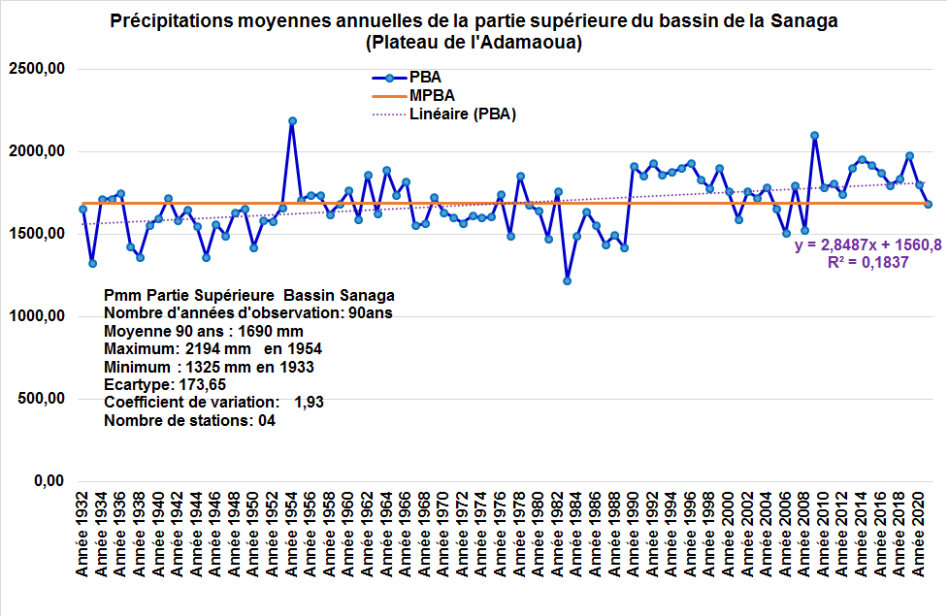


Figure 1.42

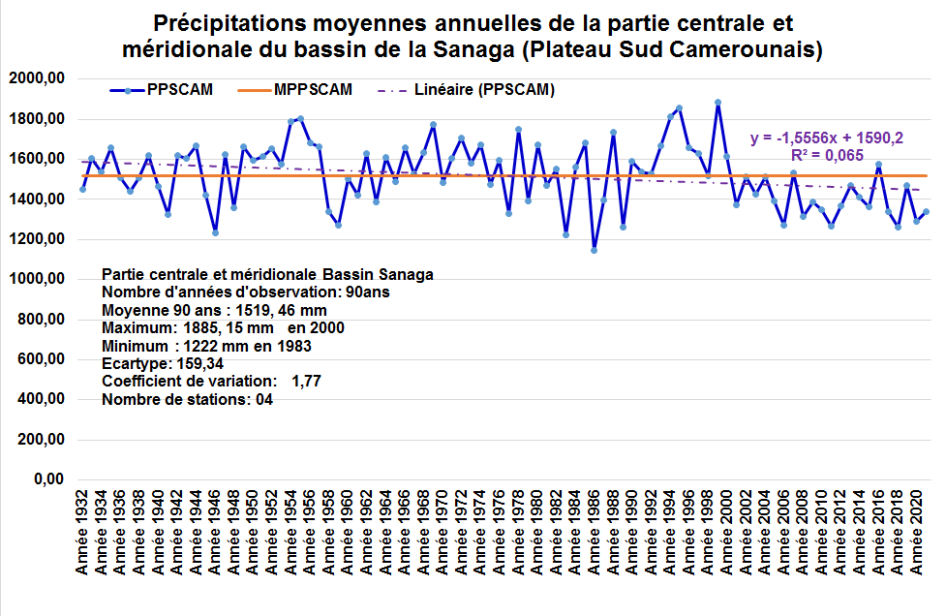


Figure 1.43

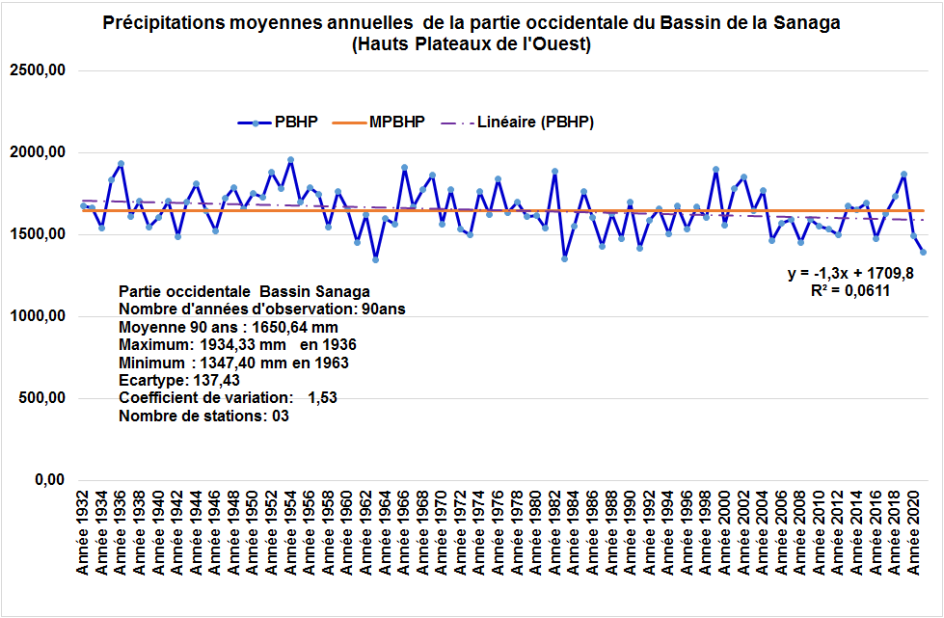


Figure 1.44 : précipitations des stations des différentes parties du bassin de la Sanaga de 1932 à 2021.

Comme conséquence, on observe une fluctuation des débits de la Sanaga. Ainsi, on a noté une légère augmentation des débits au cours de la décennie 1950-1960, puis une baisse jusqu'en 1990, relayée par un reflux de 1990-2000 pour une légère augmentation des débits naturels au cours de la décennie 2010-2018 (**figure 1.45**).

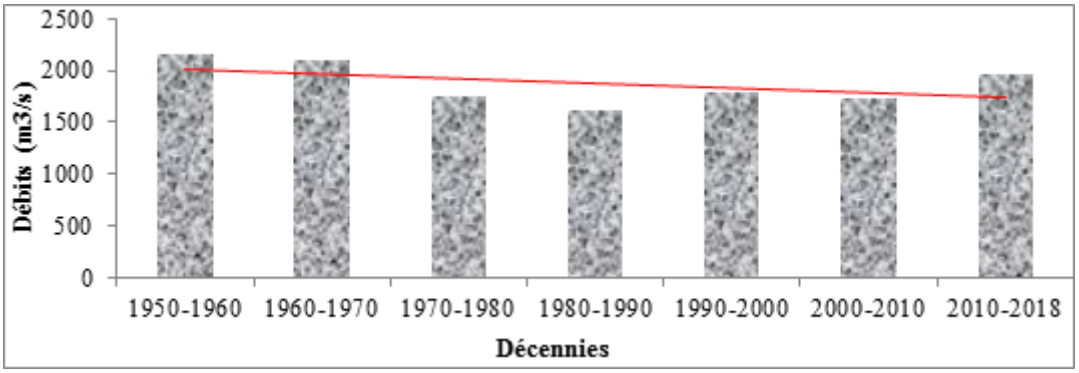


Figure 1.45 : Moyennes décennales des débits naturels de la Sanaga à Edéa (Source : Bessoh, 2022).

Déficit d'écoulement

Le déficit d'écoulement suit les mêmes apparences que la pluviométrie, les débits et la lame d'eau écoulée. Le déficit moyen est de 1340,8 mm avec un écart type de 157,6. Le minimum est de 444 mm en 2017-2018 et de 2302,9 en 1978-1979 (**figure 1.46**). Les mailles vidées pendant la saison sèche doivent d'abord être remplies par infiltration, avant que le ruissellement commence. Ce ruissellement est accentué par les aménagements au sein du bassin.

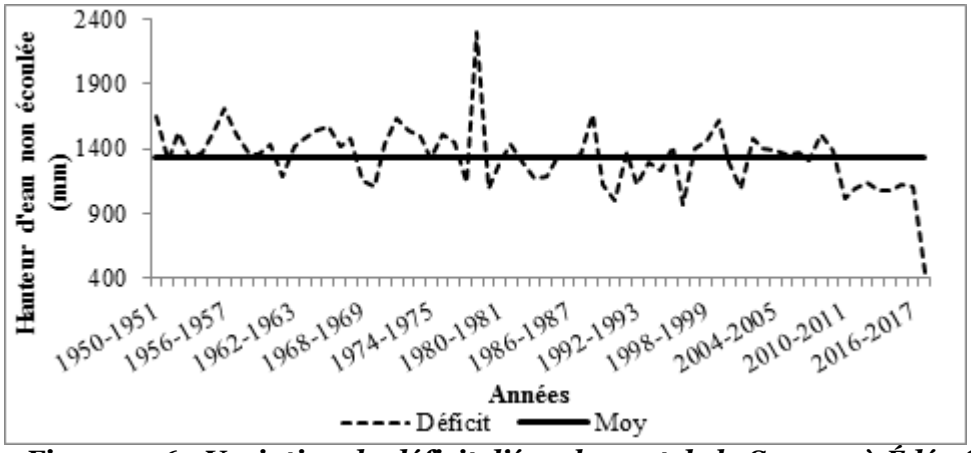


Figure* Figure 1.46 : *Variation du déficit d'écoulement de la Sanaga à Édéa* (Source : Bessoh, 2022*).

Impact de la sédimentation sur la disponibilité en eau dans le bassin

L'évolution des dépôts réduit la quantité d'eau disponible même en saison pluvieuse, la situation s'empirant en saison sèche. Calculés à partir de l'année moyenne de la période d'étude, les débits solides croissent progressivement de mars en février, l'optimum étant atteint en octobre (**tableau 1.42**).

Tableau 1.42 : Variation saisonnière des débits solides et de la dégradation spécifique du bassin versant de la Sanaga

Mois	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars
Débits solides (kg/s)	30,4	51,6	76,8	116,7	174,1	278,6	331,8	195,5	76,9	42,7	20,6	20,2
Dégradation (Tonnes/km²)	0,59	1,05	1,51	2,38	3,55	5,49	6,76	3,85	1,56	0,87	0,49	0,41

Source : Bessoh, (2022).

Les débits solides croissant progressivement de mars en février avec l'optimum en octobre permettent d'établir la variation saisonnière des débits solides. La lame d'eau qui s'écoule s'amincit au point où elle devient très fine en saison sèche. Au début des pluies, le barrage d'Edéa donne l'impression d'un remplissage anticipé. Les quantités importantes de matériaux transportés et accumulés diminuent la profondeur des barrages et réduisent leur capacité (comblement/ envasement). Ces déficits et diminutions sont corrélatifs aussi à la dégradation de la végétation dans tout le bassin. Une analyse de la dégradation des écosystèmes du bassin versant de la Sanaga a été effectuée à partir des images Landsat (30m de résolution) du bassin.

Dynamique des écosystèmes au sein du bassin de la Sanaga de 2000 à 2020

Les quatre épisodes d'observation du bassin versant de la Sanaga illustrent des nuances d'organisation du couvert végétal dans l'espace et dans le temps. Toutefois, d'un épisode à un autre, sont mises en évidence des disparités de formations écologiques (**figure 1.47**). En 1975, deux grandes formations végétales (la forêt et la savane arbustive des hauts plateaux de l'Ouest) occupaient le bassin de la Sanaga. De l'embouchure du fleuve Sanaga au plateau de l'Adamaoua (orientation SW-NE), on passait de la forêt littorale sempervirente à la savane quelquefois dégradée par endroits dans les environs de Ngaoundéré, de Meiganga et de Banyo. La forêt littorale va de l'embouchure, aux encablures de Nkong-Kwala. Cette formation végétale est contiguë à la forêt caducifoliée qui domine le bassin de Nkong-Kwala à Bétaré-Oya, malgré une trouée de forêt sempervirente d'altitude observée au nivau des Monts Linté. En 1985, la végétation s'est développée davantage avec la formation d'une forêt sempervirente au Nord-Est de Yaoundé, la savane dégradée a disparu. La forêt toujours verte ne se présente de nos jours que sous forme de forêt communautaire ou d'aire protégée (Parc National de Douala-Édéa). La forêt caducifoliée et la forêt d'altitude ont cédé la place à la forêt claire, à la forêt secondaire et plus aux jachères ou à la regénération forestière.

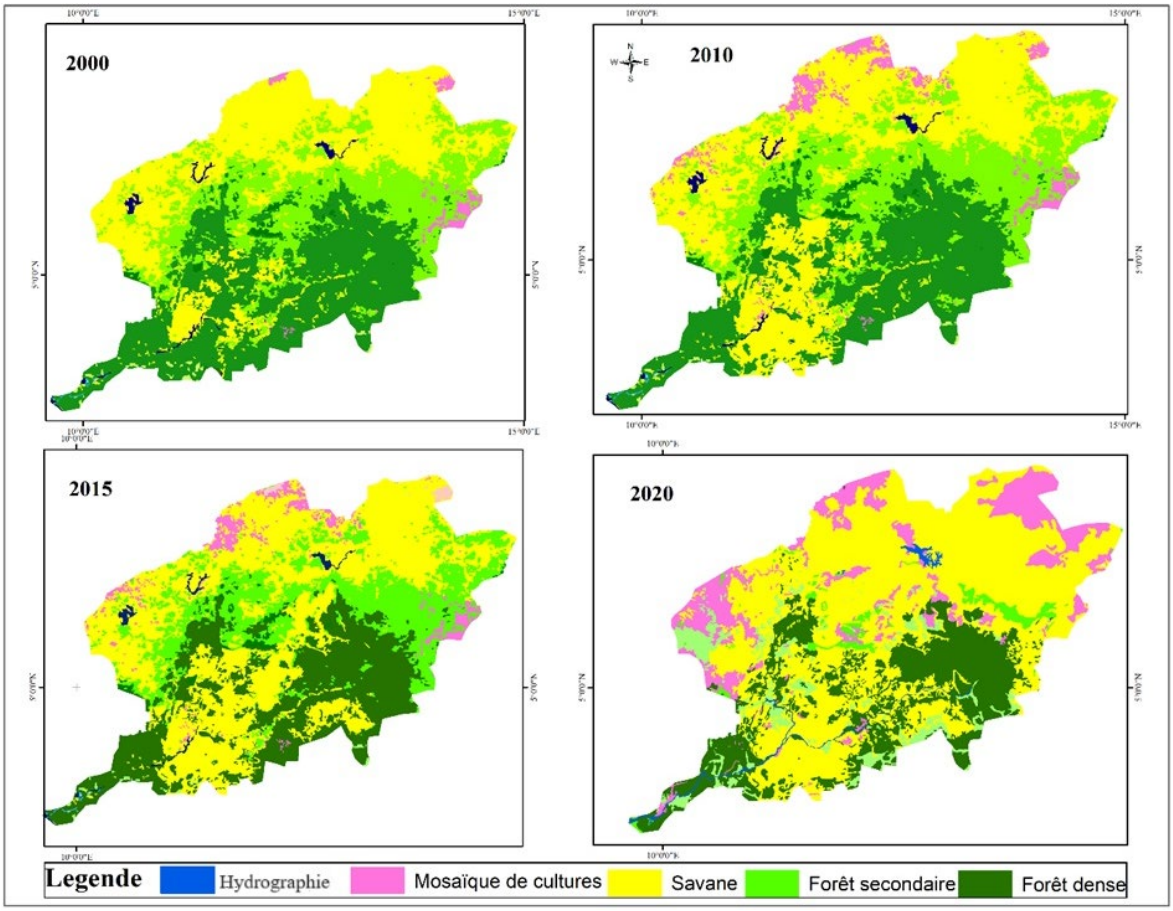


Figure Figure 1.47 : Dynamique de l'occupation du sol dans le Bassin versant de la Sanaga de 2000 à 2020.

Depuis 2000, les formations végétales se sont diversifiées. On peut relever l'avancée de la savane dans la forêt avec le développement de la mosaïque forêt-savane ou de la savane (**figure 1.48**). La forêt originelle en tout cas ne subsite que sous forme de lambeaux dans une savane qui s'étend de plus en plus.

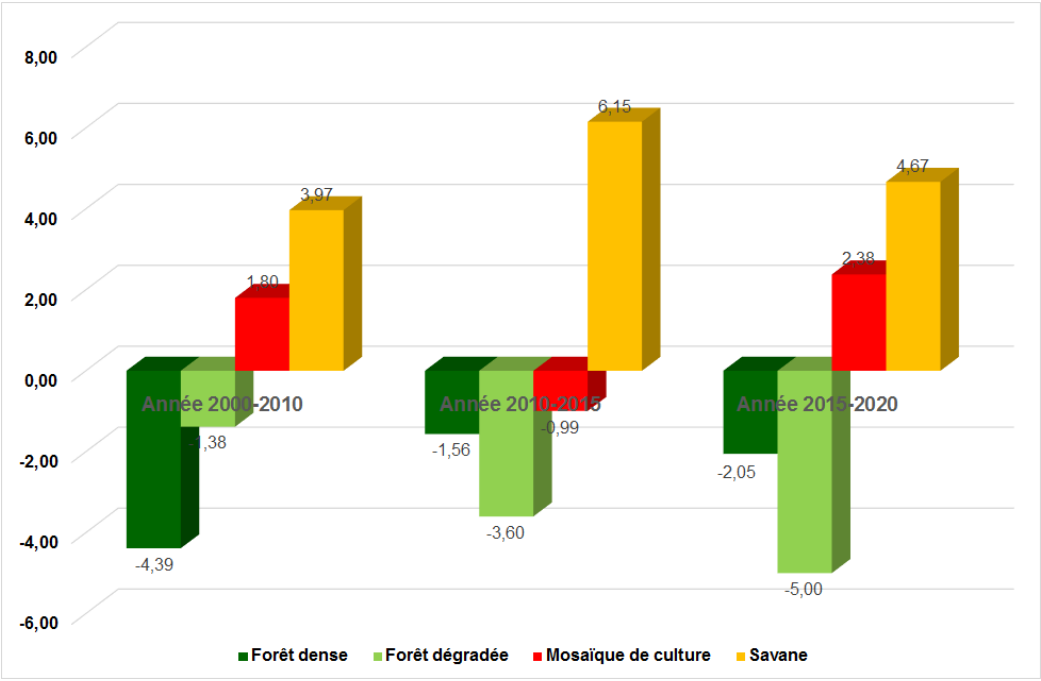


Figure 1.48.: Evolution des formations végétales dans le bassin de la Sanaga depuis 2000

Dynamique des précipitations et des températures liée à la dynamique du couvert végétal au sein du bassin de la Sanaga de 1950 à 2018.

Il existe une corrélation spatio temporelle dans le bassin de la Sanaga entre la diminution du couvert végétal forestier et la péjoration climatique à travers la hausse des températures et la diminution des précipitations (cf. **figures 1.37-1.44**). Ces mêmes corrélations sont etablies entre les données climatiques indépendantes (pluviométrie, températures de l'air) et celles hydrologiques dépendantes (débits, production réelle de l'énergie hydroélectrique). Cela conduit à caractériser la relation pluie moyenne et débits.

Relation pluie moyenne et débits

La relation interannuelle entre la pluie moyenne et les débits montre que les débits sont plus fluctuants alors que la courbe de la pluie moyenne semble lissée. Cette dernière évolue au dessous de celle des débits (**figure 1.49**). Cependant, il existe des années où la courbe des débits chevauche celle de la pluie moyenne (1946-1947 ; 1972-1973 ; 1978-1979 ; 1983-1984 ; 1987-1988 par exemple).

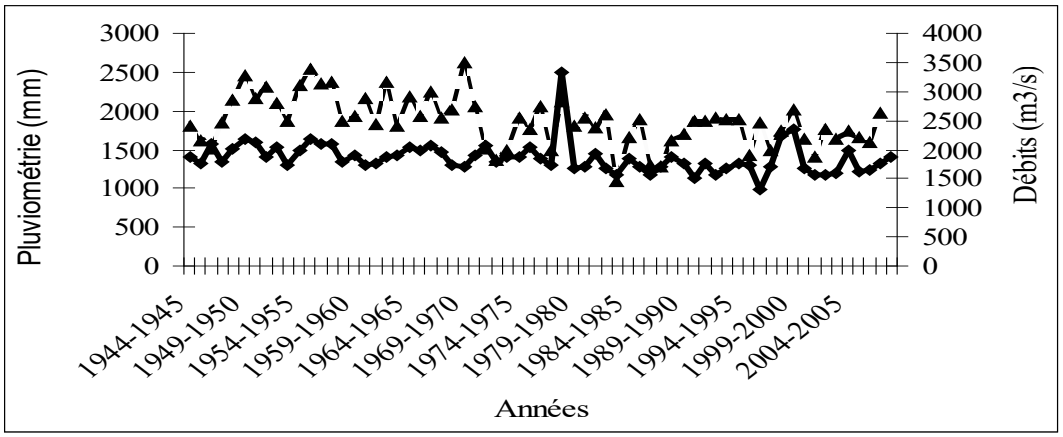


Figure 1.49 : Relation interannuelle pluie moyenne-débits de la Sanaga à Edéa *(Source : Bessoh, 2022)*. ▬▬ Pluie ┈┈┈ Débits

Au plan mensuel, la pluie moyenne d'une part et les débits à Édéa d'autre part, déduits de l'année moyenne ont des comportements différents. La courbe de l'évolution mensuelle de la précipitation moyenne est de type monomodal (maximum en octobre) tout comme celle des débits avec un optimum en octobre (**figure 1.50**). Ces deux courbes apparaissent lissées.

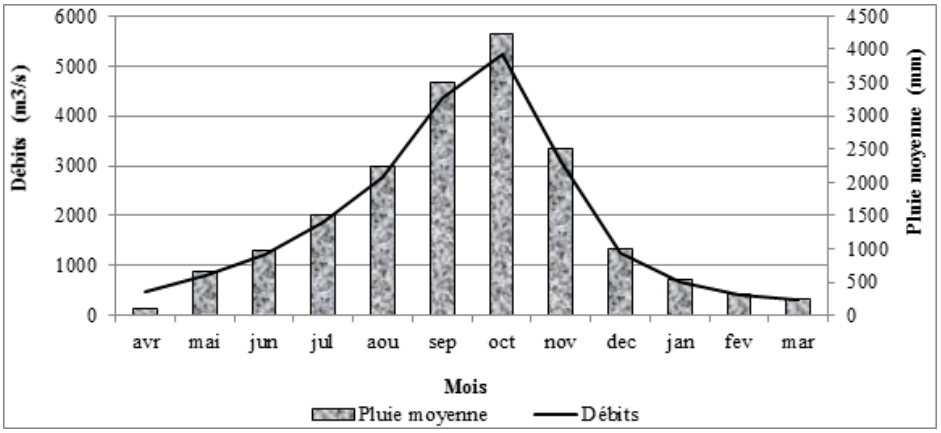


Figure *Figure* 1.50 *: Relation mensuelle pluie moyenne-débits dans le bassin de la Sanaga* (Source : Bessoh, 2022*).*

Les corrélations montrent une concordance de 44 % entre la pluie et les débits et 27 % entre débits et températures à l'échelle interannuelle. Le temps qui sépare les précipitations et la réaction des débits (temps de latence) est donc d'un mois. Les précipitations tombées d'octobre en février ne parviennent pas à reconstituer les nappes souterraines. Elles alimentent l'évapotranspiration et l'écoulement hypodermique. Il existe toutefois une discordance de l'ordre de 56 % entre les facteurs climatiques et les débits de manière interannuelle.De manière saisonnière, cette discordance est respectivement de 41 %entre la pluie et les débits et de 66 % entre les températures et les débits.

Relation entre les facteurs climatiques et la production de l'énergie hydroélectrique

L'analyse des corrélations des précipitations et de la température sur la production de l'énergie hydroélectrique a relevé à l'échelle interannuelle 75 % et 50 % de concordance respectivement avec la pluie et la température pour une discordance de 25 % et 49 %. A l'échelle saisonnière, on a noté 51 % et 45 % de concordance des mêmes paramètres pour 48 et 51 % de discordance avec les mêmes paramètres. De façon directe, la variabilité des débits du cours d'eau agit sur la production hydroélectrique. L'énergie produite suit l'évolution des débits jusqu'à certaines valeurs. Une analyse des données statistiques a montré que les variations des productions atteignent leurs minima en période d'étiage et leurs maxima en période de crues. Cependant, elles n'évoluent pas jusqu'aux intensités extrêmes (étiage absolu, crue décennale).

Effets de la variabilité des facteurs climatiques sur la production de l'énergie hydroélectrique

Au plan économique, l'augmentation du niveau d'eau entraine un accroissement des possibilités d'irrigation donc celui des terres et des pâturages, tandis que l'accroissement potentiel dans la production du poisson entraîne la réduction de l'agriculture. En période de crues, les constituants ayant traversé la grille, bloquent les turbines au point où elles s'arrêtent et l'équipe d'entretien et de maintenance est obligée de se déployer pour le dépannage.
Pour confirmer les effets du climat sur la production de l'énergie hydroélectrique, le Gouvernement a pris en compte non seulement la période journalière de pointe de consommation, mais aussi la saisonnalité. La tarification est désormais répartie suivant deux périodes de l'année : la période sèche (1er janier au 30 juin) et la période humide (1er juillet au 31 décembre).

Au plan environnemental, les effets environnementaux de la production de l'hydroélectricité sont liés à la construction des réservoirs. La construction des barrages présente des effets sur l'environnement et vice-versa. Ces réservoirs modifient pourtant le milieu écologique et favorisent l'agrandissement du lit en amont du barrage. L'eau stockée déborde de son lit et occupe les espaces avoisinants dénaturant les écosystèmes. En période d'étiage, l'évaporation prend largement le dessus sur l'évapotranspiration. En période de crues, la turbulence de l'eau arrache les plantes qui sont le long des rives à proximité du barrage, suivi de l'érosion. Les barrages réduisent la turbidité de l'eau et le transport des sédiments modifiant ainsi la qualité de l'eau. Le réservoir et l'érosion du lit du fleuve se stabilisent. Les impacts qui concernent les barrages et l'environnement s'appliquent sur l'eau, la végétation, la faune, le milieu écologique, les activités humaines et la santé.

1.10.4. Secteur Energie

La production énergétique est passée de 822 MW en 2008 à 1540 MW à mars 2022, soit une augmentation de 87,34% des capacités installées. 3500 milliards de FCFA de financements ont été mobilisés pour parvenir à ce résultat, répartis en 2 000 milliards pour la production, 1 000 milliards pour le transport d'électricité et 500 milliards pour la distribution de l'électricité. Selon les projections du gouvernement, cette puissance sera portée à 2000 Mw à l'horizon 2024 avec la mise en service de l'aménagement hydroélectrique de Nachtigal, d'une capacité installée de 420 Mw, et des centrales solaires à construire dans le réseau interconnecté Nord (RIN), dont les deux centrales solaires modulaires avec batteries de stockage d'une capacité cumulée de 30 Mw. Si le gouvernement dispose encore d'un important portefeuille de projets à réaliser dans ce secteur pour sortir le Cameroun du noir, la poursuite des investissements est hypothéquée par l'absence de financements. Le problème se pose, notamment, avec le projet hydroélectrique de Bini à Warack dans l'Adamaoua, d'une capacité de 75 Mw, dont le financement a été suspendu depuis 2019 par le partenaire financier chinois ICBC. Depuis lors, le gouvernement peine à trouver des fonds pour la construction d'une demi-douzaine de barrages.

L'exploitation optimale des barrages hydroélectriques étant fortement liée au débit des cours d'eau qui sont alimentés par les précipitations, la péjoration des précipitations et l'augmentation des températures eu égard au changement climatique va donc affecter la production hydroélectrique et la rendre vulnérable en même temps que les infrastructures hydroélectriques qui l'accompagnent. En effet, les séchéresses des années 1972-1973 et 1983 ont sérieusement diminué la quantité d'eau dans les barrages et augmenté l'ensablement. De plus, la réduction du couvert végétal arboré exacerbe l'évaporation sur les surfaces d'eau libre des barrages et le cas du barrage de Lagdo est évocateur avec plus d'un milliard de m^3 d'évaporation annuelle pour une capacité théorique de production de 7 milliards de m^3 sur 8 milliards disponibles.

Les prévisions climatiques au Cameroun indiquent une baisse des précipitations à moyen et long termes, ce qui va impacter la production d'hydroélectricité. Ainsi, la quantité d'eau disposnible dans les quatre barrages réservoirs (Mbakaou, Mapé, Bamendjin et Lom Pangar) a sensiblement baissé en 2020 ; le cas

échéant c'est une évolution en dents de scie. Dans un tel contexte, la puissance disponible dans la plupart des barrages est en baisse (**tableau 1.43**). Par conséquent, toutes les sources d'énergie hydro-électrique sont donc vulnérables à la variabilité climatique et une telle situation hypothèque les projections réalisées en matière d'énergie, à savoir, porter le taux d'accès à l'énergie électrique à 90% et les capacités de production énergétique à 5000 Mégawatts en 2030. En outre, les inondations survenant au cœur de la saison pluvieuse détruisent les infrastrctuctures de transport de l'énergie tout comme l'érosion.

Tableau 1. 43 : Puissance installée (PI) et puissance disponible (PD) des centrales hydroélectriques de 2015 à 2020 (MW)

Centrales hydro électriques	Année	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		PI	PD	PI	PD	PI	PD	PI	PD	PI	PD	PI	PD
Edéa	1953	276,2	226,4	276,2	236,28	276,2	238,51	276,2	204	276,2	204	276,2	204
Songloulou	1981	384	361,92	384	369,17	384	380,12	384	365,64	384	361,23	384	370,9
Lagdo	1983	72	69,60	72	68,87	72	65,80	72	64,93	72	62,52	72	16
Memve'ele	2019									211	70	211	70
Mekin	2020											15	5

PI : Puissance installée PD : Puissance disponible
Source : Annuaire statistique du Ministère de l'eau et de l'énergie, 2021.

Pour rappel, pour pallier le déficit de production du barrage de Lagdo (72 MW), dont l'ensablement du réservoir et les aléas hydrologiques ont réduit les capacités de plus de 50 %, le gouvernement, en partenariat avec la société norvégienne SCATEC, a entrepris d'installer des centrales solaires d'une capacité totale de 30 MW dans les localités de Guider (Nord) et de Maroua (Extrême-Nord). La mise en service progressive de ces infrastructures a permis de réduire l'exploitation des centrales thermiques (à fuel lourd) de Djamboutou, Maroua et Ngaoundéré, dont le coût d'exploitation pouvait atteindre jusqu'à 4 milliards de FCFA en combustibles par mois, selon les estimations officielles.

Outre Bini à Warack (dont Savanah Energy va assurer le financement), au cours des cinq prochaines années, les projets déjà maturés et en attente de démarrage effectif dans le secteur énergétique portent sur une enveloppe globale de 2000 milliards de FCFA. Il s'agit, dans le détail, de la centrale thermique à gaz de Limbe (350 Mw), des barrages hydroélectriques de Grand Eweng (1000 Mw), Chollet (600 Mw), Kikot (500 Mw), Katsina Ala (285 Mw), Menchum (72 MW), entre autres.

En termes d'électrification rurale, le groupe HIG a été mandatté en 2023 pour la mise en route du projet de construction de cinq nouvelles mini-centrales hydroélectriques au Cameroun dans les localités de Banyo, Akom II, Ngambe Tikar, Yingui et Messok, situées respectivement dans les régions de l'Adamaoua, du Sud, du Centre, du Littoral et de l'Est. Ces nouveaux projets s'apparentent à la poursuite de la mise en œuvre du programme de construction de 50 mini-centrales hydroélectriques dans le pays. En plus d'augmenter la part de l'hydroélectricité dans le mix-énergétique du pays, et de réaliser des économies en raison de la réduction des dépenses en combustibles permettant de faire fonctionner les centrales thermiques éparpillées sur le territoire national et d'investissements dans le transport, la multiplication de mini-centrales hydroélectriques au Cameroun est un facteur de protection de l'environnement. À titre d'exemple, « ***sur la base des calculs d'experts, la petite centrale hydroélectrique de Mbakaou carrière permettra de réduire les émissions de gaz carbonique (CO_2) d'au moins 67 000 tonnes à l'horizon 2030, du fait de l'arrêt des centrales thermiques de Tibati et de Mbakaou*** » ; la mini-centrale de Mbakaou a été inaugurée le 14 avril 2022.

La société norvégienne SCATEC, qui a construit dans la partie septentrionale du Cameroun les centrales solaires de Maroua et Guider, d'une capacité cumulée de 30 MW, vient de décrocher un financement d'un montant d'un peu plus de 60 milliards de FCFA (100 millions de dollars) auprès de la Société financière internationale (SFI), filiale de la Banque mondiale dédiée au financement du secteur privé. Ce prêt permettra le déploiement de nouveaux projets au Cameroun. De plus, en énergie solaire : le Cameroun compte augmenter sa capacité de production de 30,6 à 250 MW d'ici 2030 comme l'a déclaré le DG d'ENEO le 22 septembre 2023.

Selon le MINEE, la maturation des projets de centrales solaires sur d'autres sites, déjà identifiés à Garoua, Ngaoundéré, Kousseri et Lagdo, avance sûrement et ENEO annonce le lancement d'*un programme d'hybridation de sept nouvelles centrales isolées*. Débutée en 2018, l'hybridation des centrales thermiques isolées a déjà permis la construction de trois minicentrales solaires à Djoum (0,390 MW), Lomié (0,125 MW) et Garoua-Boulaï (0,110 MW). Dans la poursuite de cette hybridation, ENEO a lancé, le 15 novembre 2023, un appel d'offres international pour la construction de six

minicentrales solaires photovoltaïques au sol d'une capacité globale de 4 MWc avec batteries de stockage d'une capacité globale de 3,5 MWh dans les localités de Banyo, Ngaoundal (Adamaoua), Touboro (Nord), Yoko (Centre), Yokadouma et Moloundou (Est) à côté des centrales thermiques en vue d'en faire des centrales hybrides (solaire et thermique) comme c'est déjà le cas à Djoum, Lomié et Garoua-Boulai. À titre d'illustration : « *A ce jour, les deux centrales solaires photovoltaïques de Guider et de Maroua ont déjà injecté environ 45 000 Mégawatts-heures d'énergie électrique dans le Réseau interconnecté Nord, équivalent à une économie réalisée de plus de 12 milliards de FCFA si cette énergie avait été produite à partir des centrales thermiques comme par le passé* », a indiqué le MINEE. L'entreprise ENEO quant à elle chiffre ces économies à 18,48 milliards de FCFA entre 2021 et 2023, soit une diminution de près de 90% des consommations de combustibles. L'hybridation permet donc à ENEO de réduire les coûts de production, les émissions des gaz à effet de serre et d'augmenter les capacités de production de l'énergie électrique dans le pays.

Sur le plan environnemental, la mise en service des centrales solaires photovoltaïques de Guider et de Maroua devrait permettre d'éviter la production d'au moins 26 000 tonnes de CO_2 chaque année, estiment les experts. Et le MINEE de rajouter que la construction de ces centrales « *constitue l'une des actions prévues par notre Contribution déterminée au plan national (CDN) pour la lutte contre les changements climatiques dans laquelle le Cameroun s'est engagé à réduire de 35% à l'horizon 2035 ses émissions des gaz à effet de serre* ».

1.10.5. Secteur Santé

La santé au Cameroun représente l'un des secteurs les plus vulnérables aux impacts des changements climatiques. Le secteur de la santé au Cameroun est structuré en trois niveaux formant une pyramide (**figure 1.51**).

Cette pyramide sanitaire comporte trois sous-secteurs :
- ⇒ un **sous-secteur public** constitué des hôpitaux publics et des structures sanitaires, sous-tutelle d'autres départements ministériels (Ministère de la Défense ; Ministère de l'Emploi, du Travail et de la Prévoyance Sociale ; Ministère de l'éducation de base ; Ministère des enseignements secondaires ; Ministère de l'enseignement supérieur) ;
- ⇒ un **sous-secteur privé** constitué des formations sanitaires à but non lucratif (structures appartenant aux confessions religieuses, associations et diverses organisations non gouvernementales) et celles à but lucratif ;
- ⇒ un **sous-secteur de la médecine traditionnelle**.

Par ailleurs, le système de santé au Cameroun répond au scénario africain en trois phases, représentées par une pyramide à trois niveaux (**figure 1.51**) pour la mise en oeuvre de la politique nationale de santé. Il est décrit en niveau primaire, secondaire et tertiaire (**Encadré 19**).

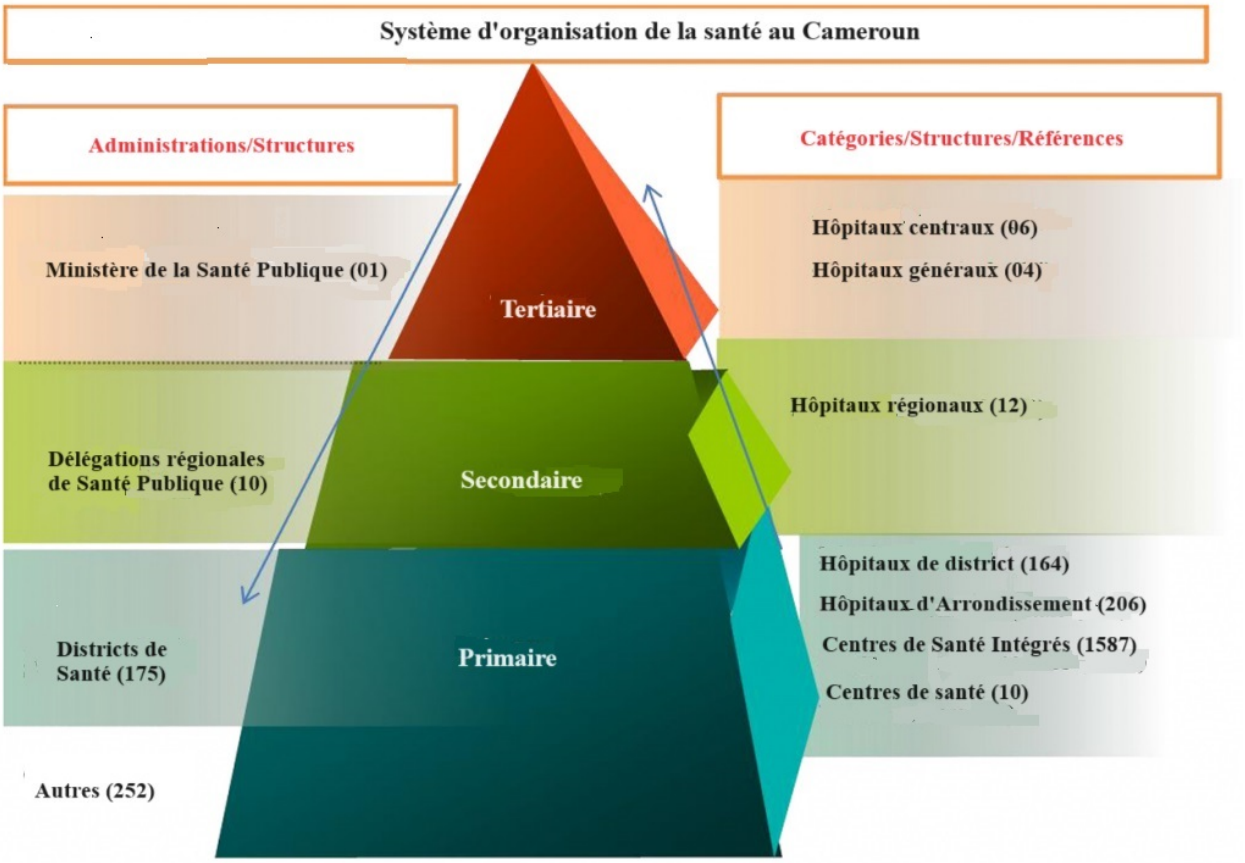


Figure 1.51 : Structure du système de santé au cameroun (*Source : MINSANTE, Tandi et al, 2015 et Pougué Biyong, 2022***).**

Encadré 19: Le schéma représente la structure du système de santé. Les niveaux primaire, secondaire et tertiaire sont également désignés par les niveaux central, intermédiaire et périphérique. Le niveau central (primaire) est sous la tutelle du Ministère de la Santé Publique et définit les stratégies, la coordination et la régulation des politiques de santé publique. Le niveau intermédiaire (secondaire) coordonne des activités au niveau régional et il encadre le soutien technique aux 10 délégations régionales de santé publique. Le niveau périphérique (tertiaire) réunit les centres de santé opérationnels qui sont en charge de la mise en œuvre des politiques de santé.

Ce système de santé de type pyramidal (**figure 1.51**) s'est construit de façon incrémentale, pour apporter une réponse holistique au défi de l'accès aux soins. Le Cameroun a adopté différents systèmes de santé ayant tous pour objectif de réduire le coût d'accès aux soins. Pendant la pandémie de COVID-19, le Gouvernement camerounais a développé une stratégie de décentralisation avec une allocation directe des fonds aux municipalités, pour optimiser la gestion des soins. A partir de la Loi de Finance Rectificative du 3 Mai 2020, les autorités municipales recevaient directement les fonds pour acheter du matériel de protection anti-COVID-19, entre autres[24].

La stratégie de crise a mis en évidence les forces de la gestion décentralisée des soins : la simplification du processus de décision ; la mise en place d'une chaine de esponsabilité ; la prise en compte de toutes les parties prenantes, y compris le secteur privé, dans un processus *bottom-up* de prise de décision. Cependant, malgré les efforts de la dernière décennie pour augmenter le nombre d'infrastructures de santé, les infrastructures et le personnel de santé restent inégalement répartis sur le territoire.

Le Cameroun a adopté en 1993, la politique de Réorientation des Soins de Santé Primaires (Réo SSP) issue de l'Initiative de Bamako. Cette politique se caractérise par le développement des « structures de dialogue » et s'appuie sur trois principes essentiels : le cofinancement, la cogestion et la participation communautaire. L'action communautaire à ce jour s'exprime à traversi (1) la participation des populations au financement des soins de santé ; (2) la participation des représentants des communautés

[24] Nkangu, Miriam, Ronald, Gobina, Fobellah, Nkengafac, Joseph, Maabo et Sissoko, Foussenou. "Covid-19's Impact on Strategic Health Purchasing: Lessons from Cameroon." Results for Development – the Collectivity Blog Series, le 3 Décembre 2021. https://r4d.org/blog/covid-19s-impact-on-strategic-health-purchasing-lessons-from-cameroon/ Consulté le 17 août 2022

à la cogestion ; (3) les actions de plaidoyer, de communication et de mobilisation sociale des organisations de la société civile; (4) les prestations des agents de santé communautaire ; et (5) les initiatives communautaires en faveur de la promotion de la santé. La contribution des ménages représentait près de 66% des dépenses totales de santé en 2014, soit la 3ème plus importante contribution en Afrique Sub-saharienne derrière le Soudan et le Nigeria.

En ce qui concerne la société civile, plus de 160 organisations non gouvernementales et associations participent de manière formelle aux activités du Ministère de la Santé Publique (Lettres d'Accord de Collaboration, Convention-Cadres, Contrats d'Exécution et Cadres d'Obligations et Moyens). Plusieurs administrations publiques oeuvrent pour le renforcement de l'action communautaire (MINSANTE, MINAS, MINPROFF, MINEPIA, MINDDEVEL, etc.). Un Guide des Interventions sous Directives Communautaires, élaboré en 2012, a été actualisé en 2019 par le MINSANTE. La santé communautaire n'est pas suffisamment développée dans le système de santé et les agents de santé communautaire opèrent sans cadre juridique. Ce qui pourrait expliquer les faibles performances observées.

La vulnérabilité de la santé au changement climatique peut s'expliquer par la présence des foyers endémiques des maladies susceptibles d'être aggravées par le changement climatique. Il existe au Cameroun une corrélation positive entre les variations de la pluviométrie / température et le taux d'incidence du paludisme, des infections respiratoires et des maladies diarrhéiques et de plus en plus des AVC. Depuis plus de deuix décennies, la méningite qui ne sévissait régulièrement qu'en zone d'harmattan dans l'Extrême Nord du pays a fait son nid aussi en zone forestière et côtière. Il en est de même des lmmaladies diarrhéiques et gastro entérites. Le paludisme, la typhoïde et le choléra connaissent un regain considérable avec les variations climatiques de ces trente dernières années. Il en est de même des infections respiratoitres aiguées (angines, sinusites rhinopharyngites, grippe, pneumonie, asthme, bronchiolite et bronchite).

Le système de santé repose sur une faible densité de médecins par habitant. Les statistiques récentes donnent 1,3 lits d'hôpital pour 1000 personnes en 2021 ; 0,2 infirmières et sages femmes pour 1000 personnes en 2021 ; 0,1 médecin pour 1000 personnes en 2021 ; 1 personnel chirurgical spécialisé pour 100 000 personnes en 2013 ; 4100 décès maternels en 2020 et 438 décès maternels pour 100 000 naissances vivantes.
Le ratio pharmacien par habitant varie de 01 pour 6920 à 01 pour 177 051 habitants avec une répartition inégale entre les milieux rural et urbain. Il en est de même de la répartition des professionnels du médicament à différents niveaux de la pyramide sanitaire. En général l'achat des médicaments et consommables médicaux représente près de 40% des dépenses courantes de santé.

Le ratio personnel/population est de 1,07 (médecin, sage-femme, infirmier) pour 1000 habitants. Ce ratio est inférieur à la norme de l'OMS qui est de 2,3 pour 1000 habitants. L'effectif des personnels en 2018 a été évalué à **38 207** personnels dont **25 183**[25] dans le public (66%) et 13 024 (34%) dans le privé. En 2018, on relève aussi une augmentation du personnel de santé avec le recrutement de 460 médecins diplômés, de 16 administrateurs principaux de la santé issus de l'ENAM. Sur concours, 66 médecins généralistes, 10 pharmaciens, 06 médecins spécialisés, 148 sages-femmes, 50 aides-soignants, 05 techniciens principaux et 10 techniciens du génie sanitaire, 15 infirmiers principaux, 18 infirmiers diplômés d'État et 38 infirmiers diplômés d'État et 38 infirmiers ont accédé à la Fonction Publique. Au total, 1013 personnels de santé auxquels s'ajoutent 97 personnels d'appui sont au service de la santé des populations.

L'analyse de la répartition du personnel de santé par région montre que c'est la région du Centre qui a le plus grand effectif du personnel médical public, suivi de celui de la région du Littoral. La région du Sud est la région du Cameroun avec le plus faible effectif de personnel médical public. En outre, la composition du personnel médical du public sur le plan national montre que ce sont les infirmiers tout grades confondus qui sont majoritaires (**8981**) suivi des médecins tout grades confondus (**2156)**.

Adopté en 2013, le Plan de Développement des Ressources Humaines en Santé (PDRH 2013-2017) prend son ancrage dans les orientations de la **Stratégie Sectorielle de Santé** (SSS) 2001-2015. Trois axes stratégiques majeurs ont été identifiés dans ce PDRH la gouvernance des RHS, (ii) le renforcement de la production des RHS et (iii) le renforcement de la veille stratégique sur les RHS.

La **Stratégie Sectorielle de Santé**, cadre d'orientation de l'action gouvernementale en matière de santé, a été élaborée pour la première fois en 2001 et a couvert la période 2001-2015. Arrivée à échéance,

[25] MINSANTE (2020) Stratégie Sectorielle de santé 2020-2030.

une nouvelle SSS 2020-2030 a été élaborée en s'appuyant sur l'évaluation du contenu et de la mise en oeuvre de la stratégie précédente. Cette SSS a été adossée aux orientations dela SND30 et des Objectifs de Développement Durable (ODD).

Les besoins en personnel médical et paramédical sont énormes et des politiques salariales ambitieuses sans oublier la garantie de bonnes conditions de travail sont indispensables à l'implication du personnel médical. Dès les années 2000, les faibles salaires, les mauvaises conditions de travail et les faibles perspectives d'évolution ont conduit le personnel médical à une crise qui a fait perdre en 2019, 500 étudiants médecins et 5 000 infirmiers (Monthe, 2018). Le Ministre de la Santé Publique a promis le recrutement de 25 000 nouveaux personnels ainsi que la contractualisation des personnels temporaires. Si cette décision était respectée, l'intégration de ces personnels réduirait la pénurie de personnels de moitié d'ici cinq ans (Pougué Biyong, 2022).

Toutefois, il est reconnu que l'amélioration des conditions de vie et les programmes de prévention contre les maladies, vont agir positivement sur l'espérance de vie à la naissance qui a enregistré une amélioration continue, pour atteindre 60,8 ans en 2020, soit un gain de près de 4 ans en une décennie (2010-2020). Des effets positifs sont palpables avec une baisse de la mortalité, notamment le taux de mortalité maternelle, ont été constatés, également, au niveau des indicateurs de mortalité. En effet, le taux de mortalité infantile a baissé pour se situer à 47%0 en 2021. Toutefois, il existe des différences importantes entre le milieu rural et le milieu urbain.

Globalement, une amélioration générale de l'état de santé de la population est à constater avec une amélioration continue de l'espérance de vie à la naissance et une amélioration importante des indicateurs de mortalité. Le Cameroun dispose jusqu'en 2030 pour respecter l'objectif N°3 du Développement Durable, garantissant un accès à tous à la santé. Alors que le lancement de la Couverture Santé Universelle (CSU) était attendu pour le premier semestre 2022, l'inégale répartition des infrastructures et l'instabilité du personnel médical ont pu freiner l'égal accès de tous aux soins de qualité. La pandémie de COVID-19 a accéléré la décentralisation du système de santé au Cameroun, certes, mais, les bénéfices qui en sont issus sont fragilisés par des inégalités territoriales. Cependant, les politiques publiques peuvent d'améliorer la qualité des infrastructures de santé et valoriser les ressources humaines sur tout le territoire[26].

L'amélioration des indicateurs de suivi de la grossesse et de l'accouchement, une meilleure prise en charge des soins obstétricaux d'urgence et la gratuité de l'accouchement dans les hôpitaux publics ont contribué de manière significative à la réalisation de ce résultat. Ainsi, la mortalité infantile a, également, enregistré une baisse importante et a atteint 47%0 naissances vivantes en 2021 (85,9%0 en 2001 et 68,6%0 en 2010).

Parallèlement, et dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie sectorielle de la santé 2020-2030 (MINSANTE, 2020), plusieurs actions importantes ont été élaborées, l'objectif général étant de contribuer au développement d'un capital humain sain, productif et capable de porter une croissance forte, inclusive et durable. Entre autres actions on peut citer :

⇒ en matière de promotion de la santé, il s'agira : d'amener la population à adopter des comportements sains et favorables à la santé ;
⇒ dans le domaine de la prévention de la maladie, il sera question de réduire la mortalité prématurée due aux maladies évitables par la prévention ;
⇒ pour ce qui est de la prise en charge des cas, il est visé la réduction de la mortalité globale et de la létalité dans les formations sanitaires et dans la communauté ;
⇒ quant au renforcement du système de santé : il sera question d'accroître les capacités institutionnelles desstructures sanitaires pour un accès durable et équitable des populations aux soins et services de santé de qualité ;
⇒ enfin dans le domaine de la gouvernance et du pilotage stratégique : l'action consistera à améliorer la performance du système de santé à tous les niveaux.

En outre, les efforts mis en place trouvent déjà du fruit notamment dans l'amélioration du cadre de vie poiur réduire l'ampleur des maladies come le paludisme qui et le choléra qui deviennet endémiques. Ainsi l'accent a été mis sur l'approvisionnement en eau et l'utilisation des moustiquaires imprégnées.

Dans l'ensemble, le pourcentage de ménages utilisant de l'eau provenant de sources améliorées a

[26] Pougué Biyong Clémence (2022). La santé au Cameroun : comment garantir des infrastructures et des ressources humaines de qualité ? Okwelians Fellow. https://www.theokwelians.com/la-sante-au-cameroun-comment-garantir-des-infrastructures-et-des-ressources-humaines-de-qualite/

augmenté entre 2018 et 2022, passant de 79 % à 85 %. Cette augmentation a été beaucoup plus prononcée en milieu rural qu'en milieu urbain. De 57 % en 2018, la proportion de ménages ruraux utilisant de l'eau provenant de sources améliorées est passée à 71 % en 2022. En eau de boisson, en 2022, 85 % des ménages camerounais consomment de l'eau provenant d'une source améliorée. Dans le domaine de l'assainissement, près des deux tiers (66 %) des ménages utilisent des toilettes améliorées. En matière de moustiquaires imprégnées d'insecticides (MII), il est intéressant de relever qu'au Cameroun, plus de sept ménages sur dix (72 %) possèdent au moins une MII. Près d'un ménage sur deux (49 %) a au moins une MII pour deux personnes. En outre, la majorité des MII (85 %) disponibles dans les ménages a été obtenu au cours des campagnes de distribution de masse ; dans 6 % de cas, les MII ont été obtenues au cours de visites prénatales et dans 4 % des cas, elles ont été acquises dans une boutique. En outre, 64 % de la population des ménages ont accès à une MII. Ce pourcentage varie de 61 % en milieu urbain à 68 % en milieu rural. Pour ce qui est de l'utilisation, globalement, 54 % de la population des ménages, 58 % des enfants de moins de 5 ans et 63 % de femmes enceintes dorment sous une MII la nuit en 2022. Par conséquent, le pourcentage de personnes utilisant la moustiquaire est plus élevé, quelle que soit la sous-population. Chez les femmes enceintes, ce pourcentage varie, passant de 63 % dans l'ensemble des ménages à 79 % dans les ménages ayant au moins une MII. Enfin, en matière de traitement préventif intermittent, plus de quatre femmes de 15–49 ans sur dix (46 %), ayant eu une naissance vivante en 2020-2022, ont reçu au moins 3 doses de SP/Fansidar pour la prévention du paludisme pendant la grossesse.

1.10.6. Secteur Tourisme

Le Cameroun dispose d'un patrimoine touristique naturel et culturel très riche et diversifié, mais faiblement valorisé. Les infrastructures d'hébregement sont de bonne qualité dans l'ensemble quoique insuffisantes. Le Gouvernement camerounais depuis 2003 a fait du tourisme sa cinquième priorité économique nationale. Des études réalisées sous l'égide de l'ONUDI (Ewolo et al, 2008) ont montré que le tourisme pouvait contttribuer à la création des 3000 emplois directs et autant d'emplois indirects.

Pour corroborer cette donne, les indices climato-touristiques calculés permettaient au pays de belles envolées. Le Cameroun est la 25ème destination touristique en Afrique en 2015, et la 155ème dans le monde. Par rapport à l'année 2014, souligne le classement, avec trois places gagnées, le Cameroun a réalisé l'une des plus «belles progressions» avec le Zimbabwe (+5), le Soudan (+6), les Seychelles (+3) et la Côte d'Ivoire (+3). Le tourisme représente 2,5% du PIB au Cameroun. Le gouvernement a lancé un plan d'aménagement à long terme afin de porter la masse de visiteurs au Cameroun de 200 000 personnes en 2002 à 500 000 à la fin 2009. En 2018, le Cameroun a accueilli 812 000 touristes internationaux. Le Cameroun possède trois sites naturels classés au patrimoine mondial par l'UNESCO : la Réserve de Faune du Dja, le Parc National de Waza et le Parc National de Lobéké qui fait partie du trinational de la Sangha. L'on peut également citer : le musée de Baham situé dans la région de l'ouest et les chutes de Fovu, le musée national situé dans le centre-ville de Yaoundé, les chefferies traditionnelles à l'Ouest et au Nord-ouest, le mont Cameroun (4 070 m) au Sud-Ouest, plus haut sommet du Cameroun et de l'Afrique de l'ouest ; les paysages lunaires des Kapsiki dans le Nord, les chutes de la Lobé (Kribi).

Les perspectives économiques du Cameroun en matière de tourisme sont intéressantes. Selon le WTTC (2014), la contribution totale du Voyage et du Tourisme au PIB (y compris les effets plus larges de l'investissement, la chaîne d'approvisionnement et les impacts induits sur le revenu) a atteint 6 990,3 milliards de dollars US en 2013 (soit 9,5% du PIB) 4,3% en 2014 (soit 9,6% du PIB), ce qui représente une augmentation de 2,5% d'emplois (MINEPAT-PFCF-DFS-ANI, 2014). Elle devrait augmenter de 4,2% par an pour atteindre 10 965,1 milliards de dollars US en 2024. Le tourisme ne contribue que pour 2,5% au PIB de ce pays et le volume d'emplois créés n'est que d'environ 50 000 pour une population de plus de 27 millions d'habitants.

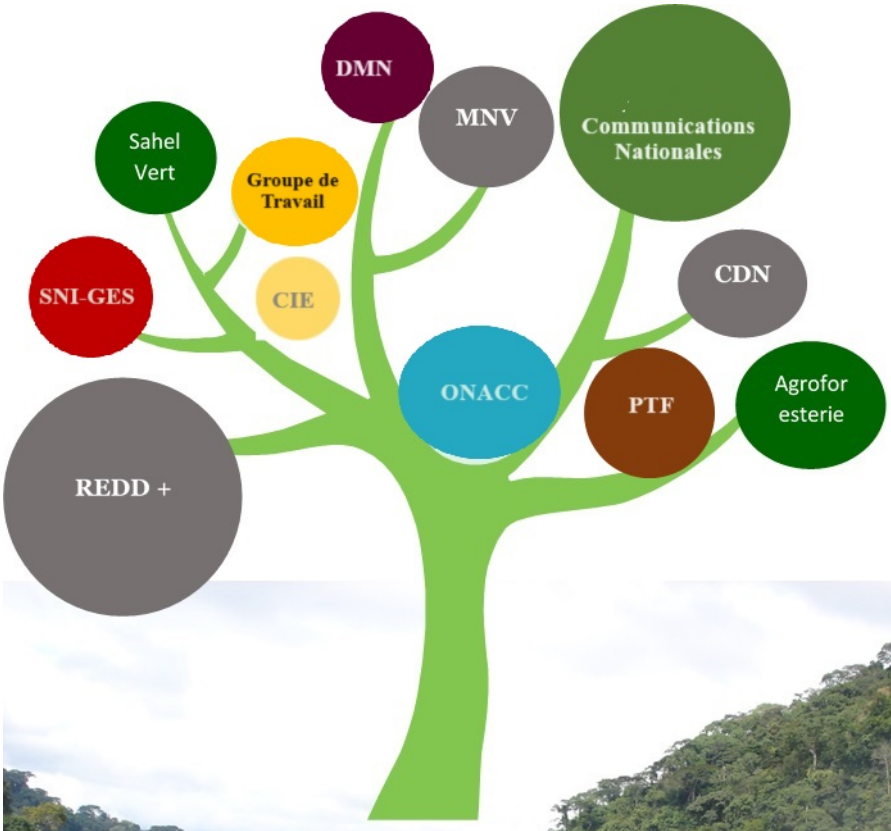
Avec une capacité d'accueil qui totalise plus de 33 000 chambres, ses quelques 500 établissements de restauration autorisés, 200 établissements de loisirs, sa centaine d'agences de services de voyages et ses 828 sites touristiques répertoriés sur l'ensemble du territoire, il est permis d'affirmer sans nul doute que le tourisme camerounais peut constituer un secteur stratégique dans la politique nationale de développement.

Les évolutions climatiques aujourd'hui avérées (GIEC, 2007) indiquent que le Cameroun tout comme de nombreuses régions touristiques du monde enregistrent déjà des augmentations de température. Une telle situation peut faciliter le tourisme montagnard en toute saison mais aussi impacter négativement le tourisme dans les autres milieux géographiques comme c'est le cas aujourd'hui sur le mont Cameroun. Le secteur du tourisme au Cameroun sera bien affecté par les changements climatiques, mais, jusqu'à

présent aucune estimation n'a été faite sur les coûts d'adaptation. L'industrie touristique, a représenté 5,3% du PIB en 2016 soit 560 milliards. Cependant au Cameroun en situation de faible émission, la contribution directe du tourisme au PIB progressera de 4,8% par an, pour atteindre 1051 milliards FCFA en 2028. Malheureusement et jusqu'à présent, en situation de moyenne et de forte émission, aucune estimation n'a encore été effectuée, hormis le fait que ce secteur sera le plus sensible aux changements climatiques. Toutefois, il reste à promouvoir dans les établissements d'hébergement l'efficacité énergétique et hydrique tout en réduisant les délestages.

D'après les statistiques gouvernementales, le taux d'occupation de certains hôtels au Cameroun, est passé de 90% à 30% en 2014 suite aux attaques de Boko-Haram. La plupart des promoteurs d'hôtel se sont sentis « obligés de mettre plus de la moitié du personnel en congés technique, parce qu'incapables au regard de la chute des activités, de les garder tous et de les payer régulièrement comme par le passé » confiait un promoteur d'hôtels camerounais, au quotidien.

Chapitre 2 : Initiatives camerounaises de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).



2.1. Lutte contre le changement climatique

Le réchauffement climatique est sans équivoque et constitue probablement l'enjeu majeur de notre siècle. Des centaines de milliers de Camerounais sont touchés par les catastrophes liées à ce phénomène. Conscient de la réalité des impacts néfastes des changements climatiques, l'État du Cameroun a ratifié en 1994 la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), adhéré au protocole de Kyoto en 2002 et participe régulièrement aux négociations internationales sur le climat. En date du 28 Septembre 2015 à Bonn, le Cameroun a soumis sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) auprès de la Convention Cadre des Nations Unies pour le Changement Climatique (CCNUCC) avec un objectif de réduction de 32% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2035 par rapport à l'année de référence 2010. Ensuite, il a déposé son instrument de ratification de l'Accord de Paris auprès de l'ONU le 29 juillet 2016 passant automatiquement de la CPDN à la Contribution Déterminée au niveau National (CDN). Pour marquer son engagement dans la lutte contre les changements climatiques au niveau national, plusieurs actions ont été entreprises notamment l'engagement dans le processus REDD+, la mise en oeuvre des actions de résilience, la communication sur les changements climatiques et la création de l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC).

2.2. Gouvernance climatique et politique de changement climatique au Cameroun

Le Cameroun dispose d'un dispositif institutionnel de gouvernance climatique nationale favorable à la concertation et à l'action. Ledit dispositif est fonctionnel et permet le suivi et la mise en œuvre des engagements internationaux souscrits par le pays en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Le dispositif Camerounais comprend :

- Le Ministère de l'Environnement de la protection de la Nature et du développement durable (MINEPDED) qui en tant que répondant, Point Focal National de la CCNUCC et acteur principal de la politique climatique nationale, est chargé de la coordination nationale des changements climatiques et de la CDN. En outre, il s'occupe de la mise en œuvre nationale de la CCNUCC dans toutes ses dimensions. Il est chargé entre autre de l'élaboration des communications nationales, du PNACC, des études de vulnérabilité aux CC, du BUR, des Inventaires GES, etc. ;
- L'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC), qui placé sous la Tutelle du MINEPDED jouit de l'autonomie financière et fonctionne comme un laboratoire (**Encadré 1.20**). Il assure le suivi et l'évaluation des performances des projets retenus dans le cadre du PNACC. Il essaie de mettre à la disposition du public divers services climatologiques (bulletins) ;
- CT REDD+ qui veille à la mise en œuvre de la politique REDD+ du Cameroun ;
- Un Comité Interministériel des accords de Paris et de la CDN placé sous la présidence du premier Ministre chargé du suivi de tous les engagements pris par le Cameroun en faveur du climat depuis les accords de Paris en 2015. A cet effet quatre groupes thématiques de travail interministériel et société civile et privée ont été mise en place : (1) Groupe de travail Atténuation, (2) Groupe de travail Adaptation, (3) Groupe de travail Financement climat, (4) Groupe de travail recherche et prospections, données, systèmes climatologiques coordonné par l'ONACC ;
- Ce dispositif s'appuie également sur d'autres institutions telles que la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) du Ministère des Transports qui gère et centralise les données issues des observations climatiques de tout le Cameroun.

Encadré 2.1. : ONACC

L'Observatoire National sur les Changements Climatique (ONACC) a été créé en 2009 et est devenu une Direction Générale en 2019. Elle a pour principales missions de suivre et évaluer les impacts socio-économiques et environnementaux des changements climatiques et proposer des mesures de prévention, d'atténuation et/ou d'adaptation aux effets néfastes et risques liés à ces changements climatiques. Cette Institution est la cheville ouvrière de l'application des politiques climatiques établies et proposées par le Ministère en charge de l'Environnement. Les documents produits par l'ONACC sont :

⇒ Les profils climatiques des régions ;
⇒ Les bilans climatiques et des impacts sur les secteurs de développement annuels ;
⇒ Les bulletins climatiques et des impacts sur les secteurs de développement trimestriels ;
⇒ Les bulletins climatiques décadaires ;
⇒ Les calendriers agricoles ;
⇒ Les rapports de perturbations climatiques dans le secteur de l'agriculture ;
⇒ Les rapports d'inventaire de gaz à effet de serre ;
⇒ Les Rapport d'évaluation des vulnérabilités des populations et des zones géographiques ;
⇒ Le Bilan Carbone et des services écosystémiques rendus par les forêts ;
⇒ Les rapports d'impacts économiques du climat dans différentes régions ;
⇒ La Prévision de l'insécurité alimentaire liée au climat.

En outre, le MINEPDED, dans le souci de bien mettre en valeur ce dispositif et accompagner la politique

camerounaise en matière de changement climatique et de développement durable, dispose dans son organigramme de plusieurs directions et sous directions dont l'une centrée sur le changement climatique, une autre sur la diversité biologique, et une troisième sur les études d'impacts. La politique Camerounaise en matière de changement climatique requiert un renforcement des capacités à tous les niveaux. Ce renforcement des capacités vise à combler les faiblesses de la coordination entre les politiques sectorielles, puis, entre les territoires des régions.

Renforcement du cadre légal et institutionnel : le cadre institutionnel existant, a été mise en place bien après la loi cadre qui n'a pas entrevue tous les aspects liés à l'environnement. Aussi, pour répondre aux exigences de la CCNUCC et du Protocole de Kyoto, les difficultés de collaboration interministérielle et la non maitrise des changements climatiques dans les politiques et engagements des autres ministères techniques requièrent un nécessaire renforcement du Cadre Institutionnel National du Changement Climatique (point focal climat dans tous les ministères, une future loi cadre plus englobante, sensibilisation interministérielle à travers les groupes thématiques, etc.).

Sensibilisation, responsabilisation des acteurs et renforcement des capacités : La lutte contre le changement climatique dépend de tous les acteurs : administrations publiques, organisations, individus, collectivités territoriales décentralisées, groupes d'intérêt, entreprises publiques et privées, décideurs locaux et nationaux. Par conséquent, un accent doit être mis la sensibilisation par la facilitation de l'accès à l'information, l'organisation des ateliers de formation, l'organisation des campagnes de communication à grande échelle (médias de masse ou médias sociaux), le renforcement des capacités des différents acteurs pour assoir les compétences nécessaires à une meilleure adaptation au changement climatique et une atténuation plus efficace de ses impacts.

Promotion de la recherche, de l'innovation et du transfert technologique : Le groupe thématique sur la recherche, la prospection et la production des données a pour mission effective de coordonner le travail des institutions nationales et internationales de recherche sur les thèmes centrés sur le changement climatique, le développement durable, le paysage et de l'innovation. Dès lors, il convient de promouvoir les partenariats et la coopération Nord-Sud et Sud-Sud en vue de la diffusion et du transfert des technologies qui constitue une pierre angulaire pour lutter efficacement contre le changement climatique.

Déclinaison territoriale de la politique de lutte le réchauffement climatique : Le Cameroun a créé en 2018 un ministère en charge de la décentralisation et du développement local. Ce Ministère tutélaire des 360 communes s'organise pour œuvrer à la prise en compte des spécificités territoriales tout en suscitant l'engagement actif des collectivités territoriales décentralisées. Une telle position est primordiale dans l'adaptation et l'atténuation au changement climatique dans les régions du Cameroun. En outre, le MINEPAT a lancé la réalisation des schémas directeurs régionaux d'aménagement et de développement durable du territoire. Ces schémas, dans ce contexte de régionalisation, devrait aboutir en même temps que les PCD du PNDP à la déclinaison des objectifs régionaux, nationaux, et communaux en Plans climat énergie territoriaux (PCET) ou communaux.

Prévention, réduction des risques climatiques et préparation aux catastrophes : L'une des faiblesses camerounaises est l'absence de préparation des populations et des communautés aux catastrophes. Or, l'engagement du Cameroun dans les actions d'adaptation l'oblige à aller plus loin qu'un simple plan de contingence ou des plans ORSEC existants. Il lui faut mettre en place et en œuvre de véritables programmes de lutte contre les cataclysmes climatiques (inondations, glissement de terrain) qui deviennent de plus en plus récurrents, notamment les systèmes d'alerte précoces. Les plans d'action contre la désertification, les initiatives de restauration des paysages forestiers, l'Observatoire national des risques sont des initiatives à consolider. Toutefois, la vulnérabilité des populations, des infrastructures et des écosystèmes, la connaissance des risques naturels et climatiques, sont des aspects à approfondir et à améliorer.

2.3. Autres éléments de la politique Camerounaise sur les changements climatiques : la REDD+.

Présentation du processus REDD+

Dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le Gouvernement s'est fixé pour objectif de réduire les émissions nationales de 32% d'ici 2035 par rapport au niveau de référence des émissions projetés de 2010 (la contribution déterminée du pays).
Les forêts occupent plus de 2/3 de la superficie du territoire national et jouent de ce fait un rôle important dans l'économie camerounaise. Cependant, elles sont menacées par la déforestation et la

dégradation anthropique. En effet, Les taux de perte du couvert végétal sont en augmentation passant de 0,34% à 0,57% et à 0,90% pour les périodes 2000-2005, 2005-2010 et 2010-2014 respectivement (Hansen et al. 2013). Les projections de la déforestation indiquent que ce taux pourrait tripler dans certaines zones agro-écologiques d'ici 2035. Raison pour laquelle, le Cameroun s'est engagé en 2008 à mettre en oeuvre les activités de Réduction des émissions de gaz à effet de serre issues de la déforestation et de la Dégradation des forêts en adhérant au Processus REDD+. Il a élaboré son document Readiness Preparation Plan (RPP) et l'a fait approuver par le Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier de la Banque Mondiale en février 2013.
De ce fait, la REDD+ est considérée comme un outil de développement qui permettra au Cameroun d'atteindre l'objectif de développement durable que le gouvernement s'est fixé dans le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) et de la Vision du Cameroun à l'horizon 2035 (« Cameroun pays émergeant en 2035 »).

Cinq (05) documents stratégiques élaborés: le R-PIN, le RPP, la Stratégie Nationale de Communication sur le mécanisme de réduction des émissions issues de la déforestation et la dégradation des forêts, le PIF et la stratégie nationale REDD+. Les documents techniques élaborés sont: le CLIP, Plan d'action pour la mise en oeuvre d'un système national de surveillance du carbone forestier du Cameroun, analyse des moteurs de la Déforestation, des options stratégiques et du niveau de référence, etc.

Le Cameroun a régulièrement signé et ratifié la plupart des accords internationaux de lutte contre le changement climatique y compris l'Accord de Paris (Ratification par le Cameroun de la Convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en 1994, Adhésion au Protocole de Kyoto le 23 juillet 2002, engagement au processus REDD+ en 2009, Signature de l'Accord de Paris en avril 2016). Ce dernier indique la trajectoire mondiale pour une croissance économique et un développement durable planétaire sobre en carbone en définissant les objectifs d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et les moyens particuliers pour y parvenir. Ces moyens incluent la réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière (REDD+) la gestion durable des forêts, la conservation des forêts et le reboisement précisé, à l'article 5 de l'Accord. Il en découle la reconnaissance du 'rôle des forêts dans la lutte contre le changement climatique, et le besoin du renforcement des mécanismes financiers des paiements pour une conservation efficace de ces dernières.

Fort de cette ambition, le Cameroun a inscrit la REDD+ comme l'une des principales priorités de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN) qui a fixé l'objectif de 32% de réduction de ses émissions à l'horizon 2035 dont 11% supportés par le pays et 21% par un appui venant de la communauté internationale. Cet engagement du pays devrait s'accompagner par des actions concrètes qui pourraient contribuer à l'atteinte de l'objectif de réduction des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES). Face à ces exigences et afin de disposer des informations actualisées et des analyses pertinentes permettant de mesurer et vérifier les émissions évitées des GES de manière durable et précise, il est plus qu'important et urgent pour le Cameroun d'améliorer un certain nombre de domaine et d'aspects par la mise sur pied d'un Système National d'Inventaire de Gaz à Effet de Serre (SNI-GES) robuste et fiable afin d'avoir des inventaires nationaux plus précis.

Dans ce cadre donc, le Cameroun depuis 2008 est engagé dans les activités de préparation à la REDD+ au niveau national à cet effet, le pays a ainsi élaboré et fait valider sa stratégie nationale REDD+ en 2018, mène à présent des travaux devant aboutir à la construction de son niveau de référence pour les forêts (NERF), mène des réflexions afin de mettre sur pieds sur système de Suivi de reporting et de vérification des forêts (MRV) qui allie suivi du couvert forestier et inventaire régulier des GES. Cependant, la mise en œuvre de la CDN ainsi que la REDD+ exige des moyens considérables à la hauteur des ambitions du Cameroun. Pour y parvenir, le pays s'est engagé à mobiliser les moyens pour financer les actions d'atténuation à travers le budget national, les bailleurs de fonds / PTF, les financements privés, le Fonds Vert pour le climat, les marchés du carbone et d'autres instruments financiers REDD+.

Dans sa démarche de mobilisation des fonds, le Cameroun a été retenu en mai 2015 parmi les nouveaux pays-pilotes par le sous-comité du Programme d'Investissement Forestier (PIF) pour un financement d'US $ 250 000, afin d'élaborer son Plan d'Investissement. Ce PIF est un des trois programmes du Fonds stratégique sur le climat mis en place par les Fonds d'Investissement Climat (CIF) dont le but est de promouvoir la coopération internationale sur le changement climatique et d'appuyer les pays en développement dans leurs efforts d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique. L'objectif principal du Programme d'Investissement Forestier (PIF) pour le Cameroun est de mobiliser les financements en vue de :

⇒ faciliter la réduction de la déforestation et de la dégradation des forêts;
⇒ promouvoir la gestion durable des forêts et la gestion intégrée des bassins versants;

⇒ contribuer à l'amélioration de la situation socio-économique et environnementale des populations locales à travers la réduction de la pauvreté et l'amélioration des conditions de vie en milieu rural;
⇒ préserver la biodiversité, protéger les droits des peuples autochtones et des populations locales. En effet, l'initiative PIF est considérée comme un outil d'opérationnalisation du processus REDD+.

Dans la dynamique du processus PIF, en 2016, le Cameroun a adhéré aux objectifs de l'initiative pour les forêts d'Afrique centrale (CAFI) en signant une Déclaration Conjointe. Les objectifs du CAFI sont d'appuyer la mise en œuvre des stratégies nationales climat et de développement durable ambitieuses et multisectorielles visant à préserver la ressource forestière dans les pays d'Afrique Centrale, tout en contribuant à la réduction de la pauvreté. En signant donc cette Déclaration, le Cameroun a marqué sa volonté à élaborer et mettre en œuvre un Cadre National d'investissement (CNI). Celui-ci a pour vocation de réduire de façon intégrée, l'ensemble des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en reflétant les politiques sectorielles, les plans et les programmes de développement nationaux existants, ainsi que les financements en cours permettant de ce fait d'atteindre les priorités et les résultats fixés par le Gouvernement dans chaque secteur.

2.4. Mise en œuvre de la CCNUCC

Le Cameroun apparait comme un puit de carbone donc un pays très faiblement émetteur, mais vulnérable comme tous les autres pays d'Afrique aux effets du changement climatique. Le Cameroun a pris la mesure du changement climatique en s'aligne aux obligations prévues par le cadre international sur le changement climatique en procédant à la signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique en 1992 à l'occasion du sommet de la terre de Rio et à sa ratification en 1994. En outre, le Cameroun a signé aussi le Protocole de Kyoto en 1997 et l'a ratifié en 2002. Il a participé aux différents COP et signé les Accords de Paris en 2015. Les autres engagements du Cameroun se déclinent dans les communications nationales et les CDN.

Communications nationales

Dans ses engagements vis-à-vis de la CCNUCC, le Cameroun a déjà présenté deux communications nationales dont la Communication Nationale Initiale (CNI) en 2005 et la seconde communication nationale (SCN) en 2015 tout comme le plan national d'adaptation aux changements climatiques (PNACC). Le présent document représente la troisième communication nationale (TCN) du pays produit au même moment que son premier rapport biennal actualisé (BUR).

Contribution déterminée au niveau national (CDN)

Le Cameroun dans son engagement en faveur d'une économie verte, a exprimé sa détermination à soutenir le processus multilatéral de négociation d'un nouveau régime sur le climat dans le cadre de la CCNUCC, et ce, en vue de parvenir à mettre les trajectoires d'émissions sur la bonne pente en vue d'atteindre l'objectif de limitation du réchauffement climatique à moins de 2°C par rapport à l'ère préindustrielle. C'est dans ce cadre que le Cameroun a élaboré et soumis en 2015 sa Contribution Prévue Déterminée au Niveau National (*Intended Nationally Determined Contribution* - INDC). La dite contribution a été révisée en 2021. Cette CDN envisage une réduction des émissions de GES à hauteur de 35% par rapport à un scénario de référence pour l'année cible 2030 et réparti en 12% inconditionnel et 23% conditionné au soutien de la communauté internationale sous forme de financement, d'actions de renforcements de capacité et de transfert de technologies.

Arrangement institutionnel pour la réalisation des inventaires de gaz à effet de serre

En accord avec les articles 4.1 et 12 de la CCNUCC, toutes les Parties doivent communiquer, au Secrétariat de la CCNUCC, la description détaillée des politiques et mesures qu'ils ont adoptées pour se conformer aux engagements au titre de la CCNUCC. Selon le principe de « responsabilités communes mais différenciées » cher à la Convention, les contenus et les calendriers diffèrent pour les Parties visées à l'Annexe 1 et les Parties non visées à l'Annexe 1. Les Parties non visées à l'Annexe 1 comme le Cameroun, doivent soumettre leurs Communications Nationales initiales trois ans après l'entrée en vigueur de la Convention dans leurs pays ou en fonction de la disponibilité de ressources financières (les pays les moins développés soumettent lorsqu'ils le souhaitent). Depuis la COP-16, les Parties non visées à l'Annexe 1 devront fournir leurs Communications Nationales tous les quatre ans.

En 2019, le Cameroun a adopté un schéma institutionnel qui devrait encadrer les prochains travaux relatifs aux inventaires nationaux de GES. Ledit schéma institutionnel représente le Système National d'Inventaire de GES (SNI-GES) (**figure 2.1**) adopté au niveau national qui est un système de type centralisé. Ce modèle centralisé s'articule autour de :
⇒ un Groupe de travail national et pluridisciplinaire ;
⇒ une Unité de Coordination ;

⇒ des Représentants sectoriels ;
⇒ des Experts et Chercheurs nationaux pour les IGES.

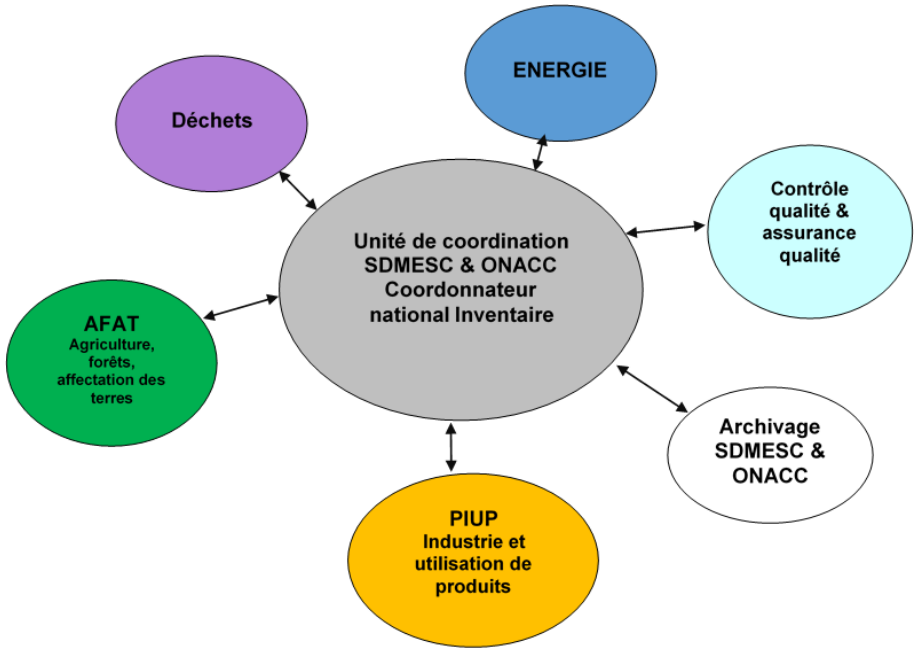


Figure 2.1. **: Organisation SNIGES**

L'inventaire des GES figure parmi les principales exigences de la CCNUCC. Cette exigence s'est concrétisée formellement par l'obligation de réalisation annuelle des inventaires de GES pour les pays de l'Annexe 1. Pour les pays non-Annexe 1, cas du Cameroun, les résultats d'inventaire sont présentés dans les Communications Nationales qui sont réalisées tous les quatre ans ainsi que dans les Rapports Biennaux Actualisés (RBA ou BUR en Anglais) tous les deux ans.

Dans le cadre de l'Accord de Paris, l'inventaire des émissions de GES est l'un des éléments centraux afin d'évaluer les scénarios possibles. L'inventaire et le système de Mesure Reportage & Vérification(MRV) attaché seront indispensables lors du contrôle des trajectoires d'émissions et scénarios d'atténuation. La pérennisation d'un système national d'inventaire de GES passe par la mise à jour régulière de l'inventaire, ce qui nécessite une appropriation des enjeux et des méthodes par l'ensemble des acteurs impliqués.

Dispositif institutionnel et juridique pour la réalisation des IGES au Cameroun

Le schéma institutionnel existant actuellement et devant encadrer les prochains travaux des Inventaires des GES est celui validé le 03 septembre 2019 à Yaoundé par la supervision de la SDMESC suite à l'atelier de validation technique dudit schéma dans le cadre du SNI-GES. Ce schéma présente un modèle d'organisation centralisé avec une équipe spécialisée dans les inventaires qui réalise les calculs d'émissions grâce à leur expertise et aux données fournies par les administrations sectorielles (ou autre organisation compétente).

Structures centrales du système national des IGES

Deux structures ont un rôle important à jouer dans le système national d'inventaire de GES au Cameroun (système centralisé). Il s'agit de la Sous-direction du Monitoring Ecologique et Suivi du Climat (SDMESC) au sein du MINEPDED et de l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC) qui a le MINEPDED comme tutelle technique et le MINFI comme tutelle financière.

Les décrets n°2012/431 du 1er octobre 2012 portant organisation du MINEPDED et le décret n°2009/410 du 10 décembre 2009 modifié et complété par le décret n° 2019/ 029 du 18 janvier 2019 portant réorganisation et fonctionnement de l'ONACC définissent les rôles et responsabilités des deux entités en termes d'inventaire de GES au Cameroun La SDMESC est responsable du suivi des activités de l'Observatoire National sur les Changements Climatiques.

Elle comprend deux services : le Service du Monitoring Ecologique et le Service du Suivi du Climat. L'ONACC est un Etablissement Public Administratif doté d'une personnalité juridique et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle technique de MINEPDED. La **figure 2.2** représente le schéma organisationnel du fonctionnement de l'arrangement institutionnel pour les IGES au Cameroun.

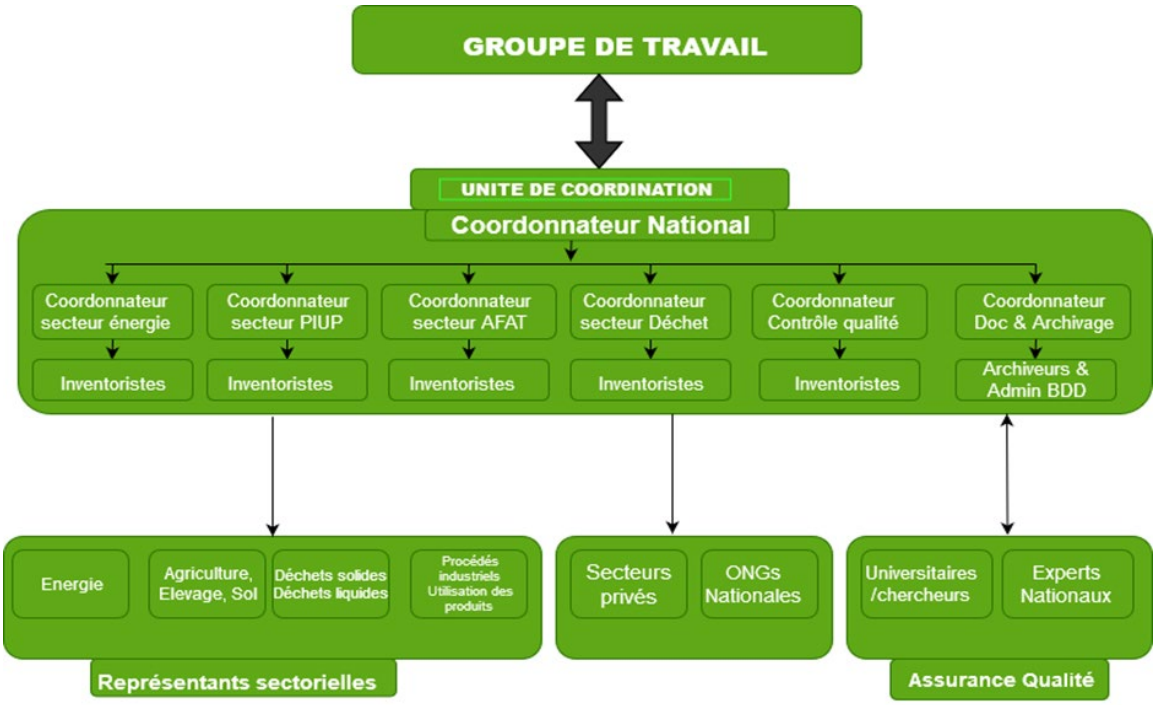


Figure : 2.2 : Schéma organisationnel du fonctionnement de l'arrangement institutionnel pour les IGES

Rôle des différents acteurs parties prenantes au système d'IGES du Cameroun

Le système d'inventaire de gaz à effet de serre du Cameroun, repose sur plusieurs catégories d'acteurs répartis à la suite.

⇒ **Un Groupe de travail pluridisciplinaire** avec comme principale mission l'encadrement du processus de réalisation de l'inventaire national, ce groupe, valide les priorités en fonction des ressources disponibles, approuve les méthodes mises en œuvre par l'Unité de coordination, valide le rapport final avant transmission à la CCNUCC. Ce rôle n'est pas forcément technique mais vraiment de gestion générale et transversale et d'approbation des différents livrables.

⇒ **Une Unité de coordination**, composée d'un Coordinateur national appuyé par des coordonnateurs sectoriels technique et des inventoristes sectoriels qui ont pour mission de définir les méthodes à appliquer, organiser la collecte des données, réaliser les calculs d'émission au niveau sectoriel en collaboration avec les représentants sectoriels et autres détenteurs de données, compiler l'inventaire et rédiger les rapports. Ce rôle très technique exige une implication importante des acteurs.

⇒ **Des Représentants sectoriels** : ils sont les portes d'entrées des secteurs qu'ils représentent et de ce fait sont au premier plan responsables de la collecte et de la transmission des informations de leur secteur à l'équipe d'inventaire en cas de sollicitation directe.

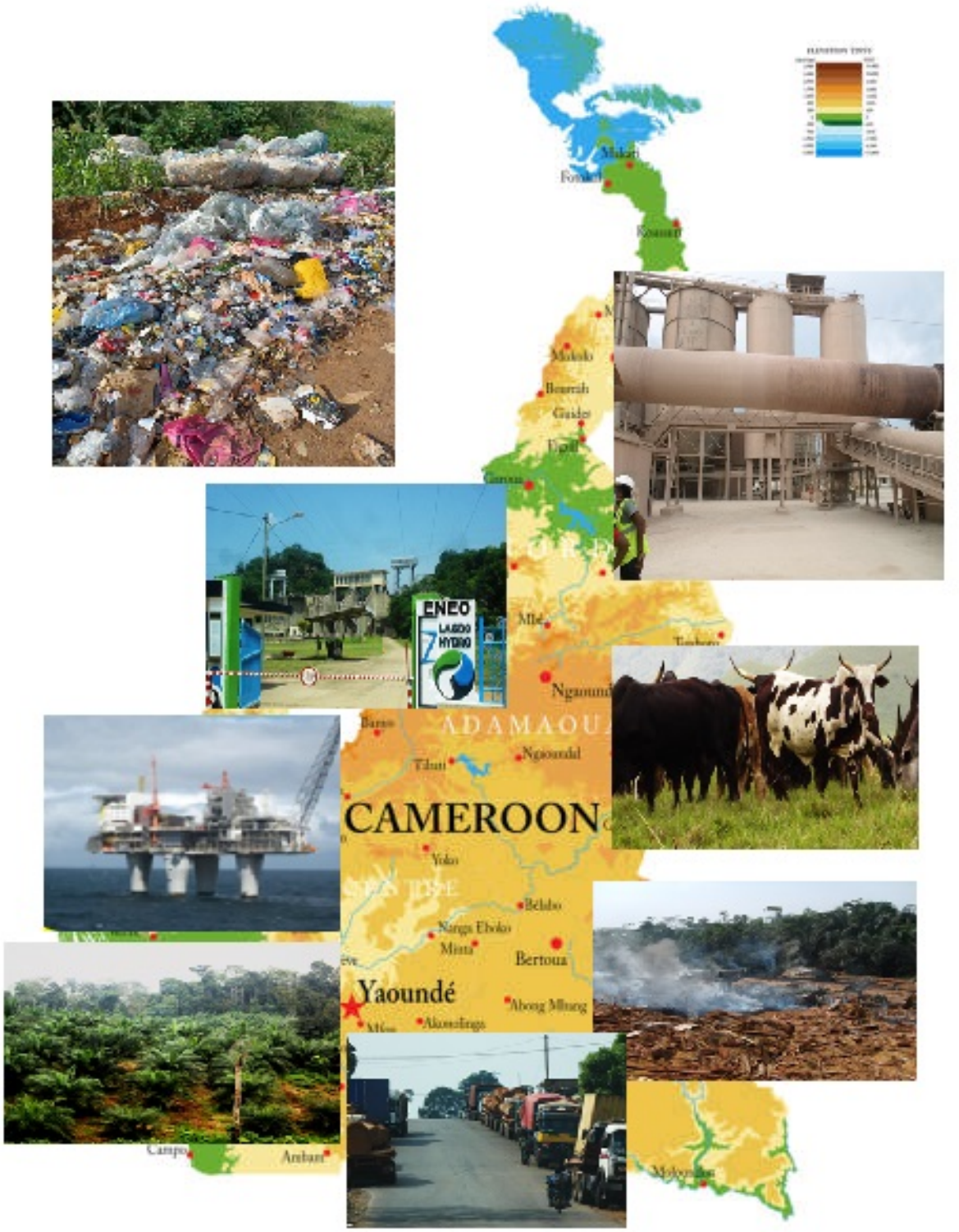
⇒ **D'autres experts sectoriels**, organisation de la société civile, chercheurs, etc. : ils suivent et participent ponctuellement aux groupes de travail sectoriels à la demande de l'équipe d'inventaire (unité de coordination).

⇒ **Le secteur privé** : il est une partie prenante fondamentale, car, détenteur de données importantes dans certains secteurs clés de l'inventaire, il est un acteur stratégique pour la mise en œuvre des mesures d'atténuations et d'actions de réductions de GES. Cette position peut lui conférer le statut particulier d'inventoriste.

Processus actuel de préparation et réalisation de l'IGES

IL est a noté que pour ce nouvel exercice d'inventaire de gaz à effet de serre, l'approche de travail sera basée sur la présence d'une assistance technique externe notamment un Consultant Principal pour l'accompagnement des travaux d'IGES réalisé par l'unité de Coordination. Cet accompagnement prendra progressivement fin et sera fonction du rythme d'appropriation nationale à l'effet de permettre une prise en main générale par l'unité de coordination.

Chapitre 3 : INVENTAIRE NATIONAL DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES).



Le Cameroun a déjà préparé et communiqué à la CCNUCC deux inventaires des émissions des GES à l'occasion de la présentation des deux premières communications (1996 et 2015). Le présent inventaire a été effectué dans le cadre de la préparation de la Troisième Communication Nationale (TCN) et du rapport biennal actualisé pour la période allant de 2010 à 2020.

.L'Accord de Paris adopté lors de la COP-21 stipule notamment dans son article 13.7 que chaque Partie fournit régulièrement son rapport national d'inventaire des émissions anthropiques par les sources et des absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre, établi selon les méthodes constituant de bonnes pratiques adoptées par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat et convenues par la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties à l'Accord de Paris. L'approche institutionnalisée du système national d'inventaire de GES retenu par le Cameroun fait appel à tous les acteurs ; et est structurée pour fournir les informations requises dans les délais. Cette approche permet d'utiliser les ressources disponibles de façon efficace.

Pour l'ensemble des calculs des émissions et absorptions de catégories et sous-catégories de la TCN, 2020 est l'année de référence choisie par le Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED). Ces inventaires ont été réalisés selon les lignes directrices du GIEC, version révisée de 1996 et les recommandations de bonnes pratiques afférentes qui offrent des méthodologies reconnues au niveau international pour l'élaboration des estimations des émissions des GES que les pays Parties présentent à la CCNUCC. Les émissions et absorptions calculées comprennent les gaz à effet de serre directs dont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O), les composés fluorés (HFC) et indirects dont les oxydes d'azote (NO_x) le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), etc. Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du Quatrième Rapport d'Évaluation du GIECC (AR4) a été utilisé pour trouver les équivalences des émissions de GES (CO_2 Eq.).

3.1. Synthèses des émissions totales

3.1.1. Résultats des analyses des émissions et absorptions anthropiques de l'année de référence 2020

Conformément à la Décision 17/CP.8, les émissions/absorptions de GES doivent être analysées à l'échelle nationale par type de gaz et par secteur. Le tableau ci-dessous synthétise les émissions de GES de l'année de référence 2020. Le bilan national des émissions et absorptions des GES de l'année 2020 (**tableau 3.1**), montre que le Cameroun demeure globalement un puits de GES avec une capacité d'absorption de 19859,76 Gg $EqCO_2$. Y compris le secteur AFAT, les émissions s'élèvent à 117724,06 Gg $EqCO_2$ et les absorptions estimées à environ 137583,06 Gg $EqCO_2$ (-137583,06) Gg $EqCO_2$), soit une absorption nette de 19859,06 Gg $EqCO_2$ (-19859,06 Gg $EqCO_2$).

Tableau : 3.1 Synthèse des émissions de GES de l'année 2020

	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				
Catégories	Net CO2 (1)(2)	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NOx	CO
Total National Emissions and Removals	-64372,91	1231,35	45,3	0	230,20	0	176,60	6852,53
1 - Energie	6884,98	83,40	1,297	0	0,00	0	0,00	0,00
2 – Procédés industriels et utilisation des produits	153,54	0	0,000	0	230,20	0	0,00	0,00
3 - Agriculture, Foresterie, et autres affectation des terres	-71419,17	895,97	42,956	0	0	0	176,60	6852,53
3.A - Bétail	0,00	435,68	0,349	0	0	0	0	0
3.B - Terres	-71463,03	NE	NE	NA	NE	NE	0	0
3.B.1 – Terres forestières	-137583,63	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.2 – Terres cultivées	32974,70	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.4 – Terres humides	0,00	NA	0	NA	NE	NE	0	0
3.B.5 – Etablissements	218,83	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.B.6 – Autres terres	714,64	NA	NA	NA	NE	NE	0	0
3.C - Sources agrégées et sources d'émissions non-CO_2 sur les terres	43,86	460,29	42,607	0	0	0	176,60	6852,53

4 - Déchets	7,73	251,98	1,046	NE	NE	NE	NE	NE
5 - Autres	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total émissions et absorptions en Gg eq CO2	-64372,91	30783,75	13499,4		230,20			
Différence Absorptions et Emissions	**-19859,76 Gg**							

3.1.2. Catégorie clés

Les catégories clés pour la majorité proviennent du secteur AFAT, et représentent 91% des émissions/absorptions totales. La source clé la plus importante est la catégorie des Terres forestières restant terres forestières, qui représente 54% du total. Bien que marginaux les secteurs de l'Energie (Transport routier) et des Déchets (Traitement et rejet des eaux usées, Evacuation des déchets solides) font partie des sources clés au Cameroun en 2020. Le **tableau 3.2** récapitule l'analyse par catégories clés telles que souhaité par le GIEC.

Tableau : 3.2 Résultats de l'analyse des catégories clés en 2020

A	B	C	D	E	F	G
Code catégorie GIEC	**Catégorie GIEC**	GES	2020 Ex,t (Gg CO2 Eq)	|Ex,t| (Gg CO2 Eq)	Lx,t	Total cumulatif de la colonne F
3.B.1.a	Terres forestières restant terres forestières	CO2	-137583,6	137583,6	0,54	**0,54**
3.B.2.b	Terres converties en terres cultivées	CO2	32974,7	32974,7	0,13	**0,67**
3.B.3.b	Terres converties en prairies	CO2	32212,4	32212,4	0,13	**0,79**
3.A.1	Fermentation entérique	CH4	10342,4	10342,4	0,04	**0,83**
3.C.1	Combustion de la biomasse	CH4	9392,6	9392,6	0,04	**0,87**
3.C.4	Émissions directes de N_2O imputables aux sols gérés	N2O	6867,0	6867,0	0,03	**0,90**
3.C.1	Combustion de la biomasse	N2O	4157,3	4157,3	0,02	**0,91**
4.D	Traitement et rejet des eaux usées	CH4	3493,4	3493,4	0,01	**0,93**
1.A.3.b	Transport routier	CO2	3130,4	3130,4	0,01	**0,94**
4.A	Evacuation des déchets solides	CH4	2798,0	2798,0	0,01	**0,95**
Total tous les secteurs		GES	**-19859,57**	**255307,69**	**1**	

Et pour mémoire les émissions liées aux soutes internationales sont estimées à environ 22 Gg $EqCO_2$ (**tableau 3.3**).

Tableau 3.3 : Émissions rapportées pour mémoire

	Emissions (Gg)						
Catégories	**CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**	**NMVOCs**	**SO2**
Soutes internationales	22,07	0,00015	0,0006	22,072	0,0039	0,1839852	22,26
1.A.3.a.i - Aviation Internationale	22,07	0,00015	0,0006	22,072	0,0039	0,1839852	22,26
1.A.3.d.i – Marine internationale	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.A.5.c - Opérations Multilatérales	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
CO2 issus de la Biomasse énergie	31029,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO

3.1.3. Analyse des émissions par sources et par types de gaz en 2018

3.1.3.1. Émissions des GES par sources

En 2020, le secteur de l'agriculture a représenté la plus importante source d'émission de GES avec 97030 Gg $EqCO_2$ émis 114 575Gg $EqCO_2$, soit 80,17% des émissions totales (**figure 3.1**). Le secteur de l'énergie

vient en seconde position avec 11,33%, suivi du secteur des déchets avec 8,02% et du secteur des procédés industriels (PIUP) et utilisation des produits en dernier avec moins de 1% (0,47%).

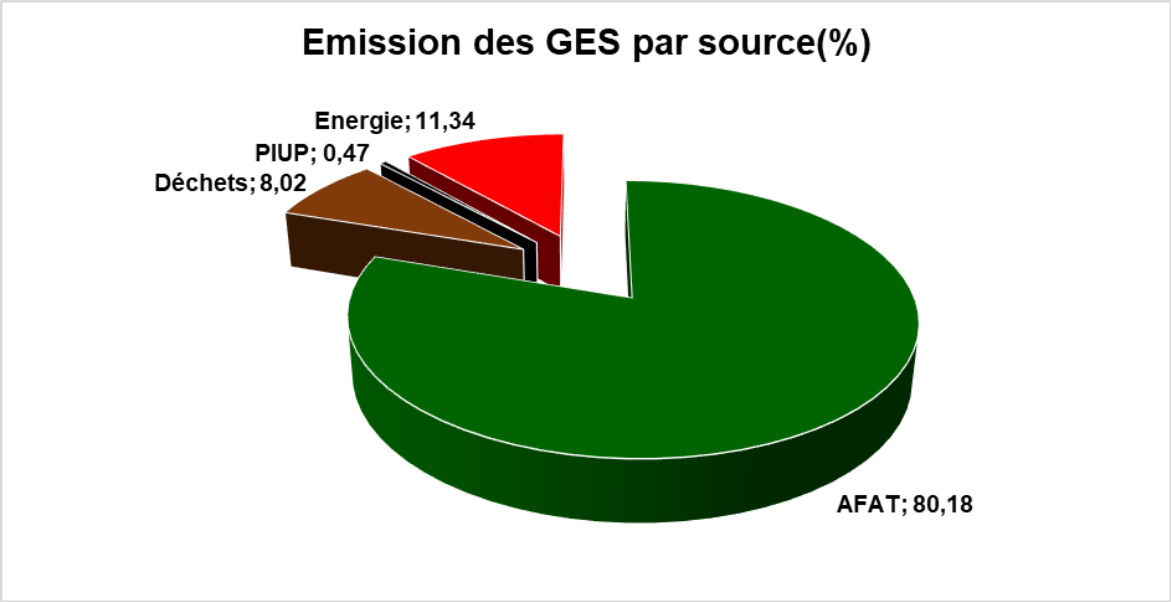


Figure 3.1 : Pourcentage des émissions de GES par secteur en 2020 en Gg eq CO2.

3.1.3.2. Émissions des GES par types de gaz

Trois principaux GES directs ont été émis au Cameroun en 2020, auxquels il faut ajouter les PFCs (**figure 3.2**). Le dioxyde de carbone est dominant (CO_2) avec 73210 Gg eq CO_2 émis soit (62,19%), suivi du méthane (CH_4) avec 30783,87 Gg eq CO_2 soit (26,15%), et de l'hémioxyde d'azote (N_2O) avec 13449,27 Gg CO_2 soit (11,47%). Les émissions des PFCs sont marginales avec 230 Gg eq CO_2 émis soit (0,20%).

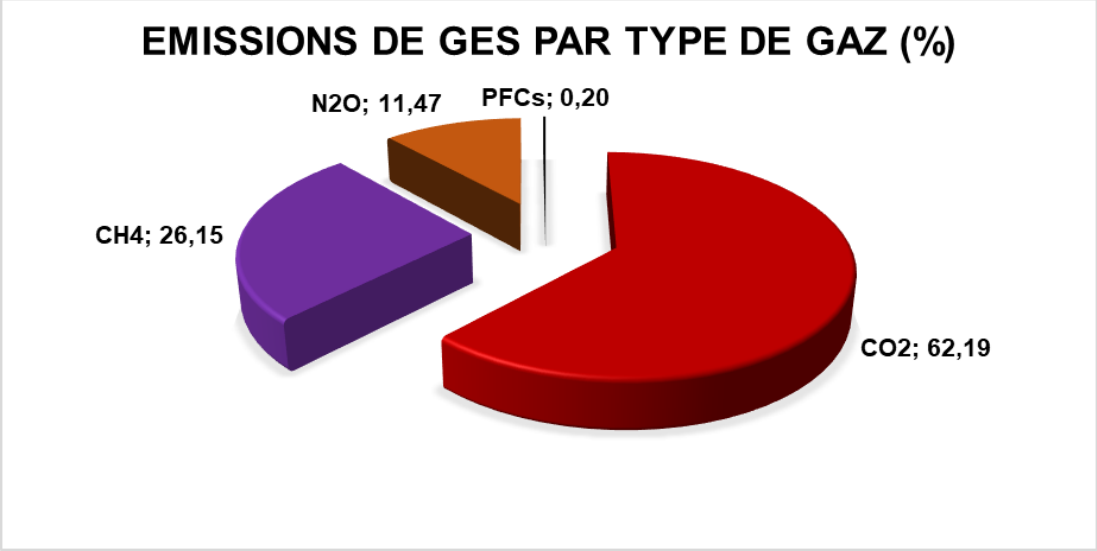


Figure 3.2 : Pourcentage des émissions par gaz

Deux principaux gaz indirects ont été émis en 2020 comme le rapporte le **tableau 3.4**.

Tableau 3.4 : Émissions des gaz indirects du secteur Énergie par sources

Secteurs	CO (Gg)	Nox (Gg)
Énergie		
PIUP		
AFAT	**6852,53**	**176,6**
Déchets		

3.2. Synthèse des émissions sectorielles

3.2.1. Secteur énergie

Les gaz à effet de serre émis par ce module proviennent de l'utilisation des combustibles fossiles dans les différentes activités économiques qui émettent essentiellement du CO_2 et du CH_4 ainsi que de très faibles quantités de N_2O. La production, le raffinage, le stockage et la distribution du pétrole et du gaz naturel sont responsables des émissions fugitives.

3.2.1.1. Tendances d'évolution des GES du Secteur Énergie de 2010 à 2018

En termes d'équivalent CO_2, les émissions de GES du secteur de l'énergie sont passées de 7868,35 Gg eq CO_2 en 2010 à près de 10018,7 Gg eq CO_2 en 2020, soit une augmentation de 27,32% en onze ans. Cette tendance à la hausse est en partie expliquée par la croissance économique observée, qui se traduit par une demande de mobilité dans le transport (la consommation croissante des divers carburants), et la croissance de la production industrielle. Elle s'explique également par la production et la consommation du gaz naturel depuis 2015. Le CO_2 est le gaz dominant sur toute la période, suivi du CH_4 qui passe de 1575 Gg à 2746 Gg, soit une augmentation de 74,34%. Les émissions de N_2O sont quantitativement faibles, mais compte tenu de leur fort pouvoir de réchauffement global, leur impact est non négligeable sur la période. Le graphique ci-dessous synthétise l'évolution tendancielle des émissions entre 2010 et 2020 en Gg eq CO_2 (**tableau 3.5 et figure 3.3**).

Tableau 3.5 Tendance des émissions du secteur Énergie par type de gaz entre 2010 et 2020 en Gg eq CO_2

GES	Années										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CO_2	6063,9	5019.3	5291.8	5833.5	5695.4	6554.9	6341.6	7339.9	8254.0	7077.0	6885.2
CH_4	1575,6	1870.1	1741.6	1699.3	1789.2	1821.9	1898.0	2121.3	2432.2	2624.6	2746.9
N_2O	285,8	327.6	301.2	427.0	318.6	338.1	332.4	385.9	397.5	380.1	386.6
Total	7925,2	7216.9	7334.6	7959.8	7803.2	8714.8	8572.0	9847.1	11083.7	10081.8	10018.7

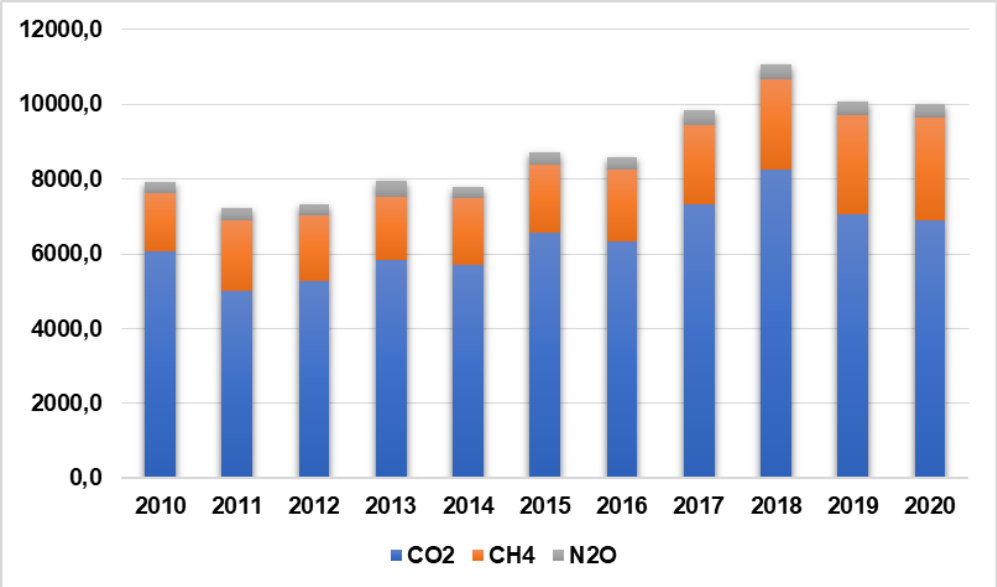


Figure 3.3 : Tendance des émissions par type de gaz de 2010 à 2020

3.2.1.2. Tendance des émissions du secteur énergie par catégories

3.2.1.2.1. Industries énergétiques (1.A.1)

Les émissions imputables aux industries énergétiques ont augmenté de manière continuelle entre 2010 et 2020 passant de de 2328,21 à 2664,25 Gg eq CO_2. Cette augmentation est dominée par la production d'électricité. Cette évolution s'explique par la contribution des combustibles fossiles (le *gasoil* et le *fuel oil*) au mix de production d'électricité (**tableau 3.6**).

Tableau 3.6 : Évolution des émissions de GES des industries énergétiques de 2010 à 2020.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.A.1 - Industries de l'Énergie (Gg CO_2eq.)	1745	1426	1551	1890	1530	2058	2250	2204	2435	2726	2669
1.A.1.a – Production d'électricité et de chaleur du secteur public (Gg CO2eq.)	1406	1222	1306	1467	1106	2012	2175	2204	2435	2697	2669
1.A.1.a.i – Production d'électricité	1406	1222	1306	1467	1106	2012	2175	2204	2435	2697	2669
1.A.1.a.ii – Production combinée de chaleur et d'électricité	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.A.1.a.iii – Centrales de production de chaleur	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.A.1.b – Raffinage du pétrole (Gg CO_2eq.)	338	204	245	423	423	NE	75	NE	NE	29	NA

NE = Non existant (NO) NE = Non estimé

3.2.1.2.2. Manufacturière et construction (1.A.2)

Les émissions du secteur des industries manufacturières et de construction ont connu une évolution en dents de scie entre 2010 et 2020. Cette évolution est corrélée à l'activité économique du secteur secondaire. Le sous-secteur alimentation et boissons est le plus émetteur et c'est à lui qu'on attribue le pic d'émission de 2015 (**figure 3.4**).

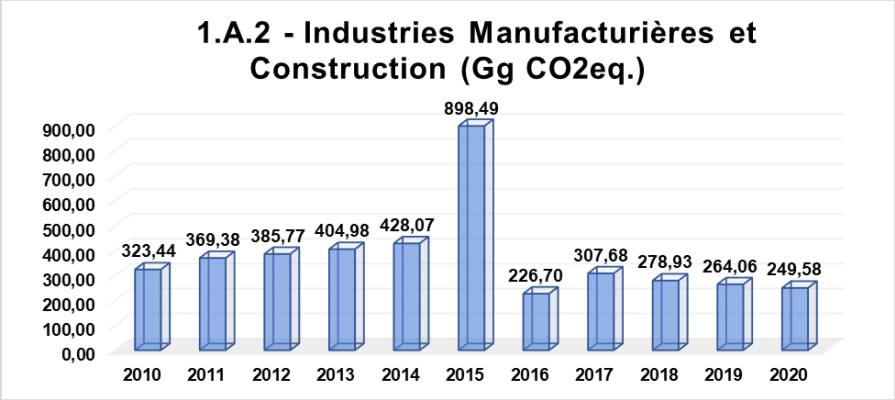


Figure 3.4 : Tendance des émissions du secteur industries manufacturières et construction en Gg eq CO_2

3.2.1.2.3. Transport (1.A.3)

Les émissions du secteur des transports au cours de cette période ont augmenté de 67% (**figure 3.5**). Cette évolution rapide est liée essentiellement à l'évolution du transport routier.

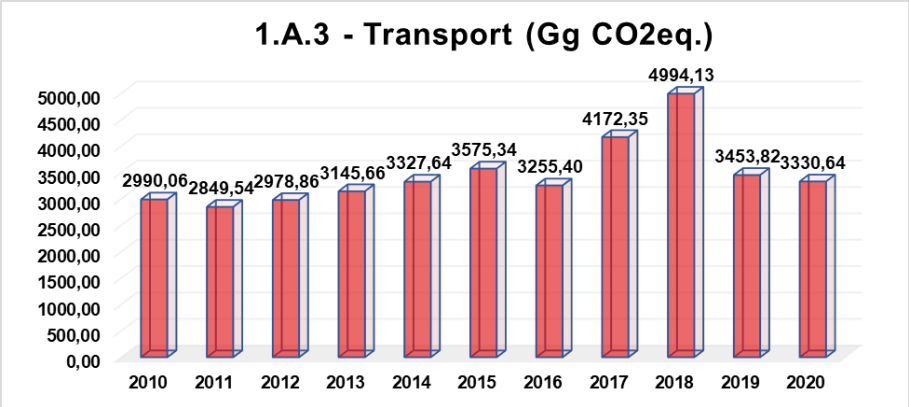


Figure 3.5 : Tendance des émissions du secteur des transports.

3.2.1.2.4. Autres secteurs de l'énergie (1.A.4)

Les émissions imputables aux secteurs résidentiel, commercial et institutionnel ont augmenté de 43,5% en 11 ans (**figure 3.6**). Cette croissance est cohérente et dominée par le secteur résidentiel dont l'évolution est tirée par l'augmentation du nombre de ménages. Le pétrole lampant et le GPL sont les

principaux combustibles consommés dans le secteur.

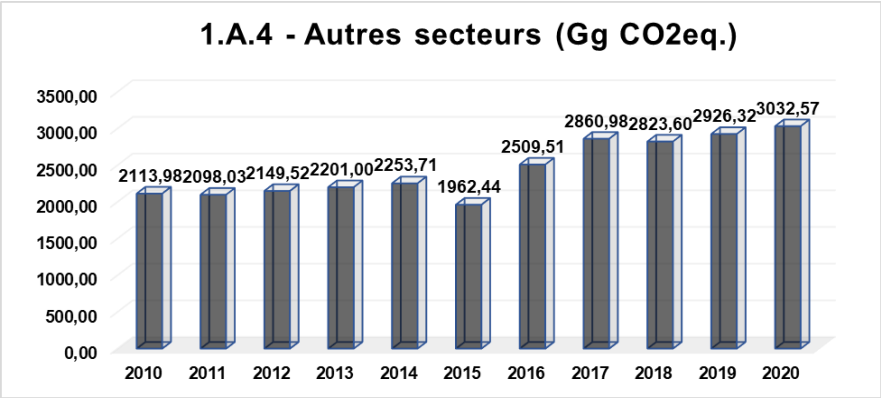


Figure 3.6 : Tendance des émissions du secteur/résidentiel /commerce/ institution en Gg eq CO_2.

3.2.1.2.5. Bilans énergétiques Non-spécifiés (1.A.5)

Les émissions de ce secteur ont évolué en dents de scie. Ceci peut s'expliquer par la spécificité de ce sous sous-secteur. La correspondance entre les sous catégories ici définies et celles qui se retrouvent dans les bilans AFREC et SIE n'est toujours pas assurée. De plus cette catégorie ne se retrouve pas dans l'ensemble des bilans énergétiques à l'instar du bilan de l'année 2020 (**figure 3.7**).

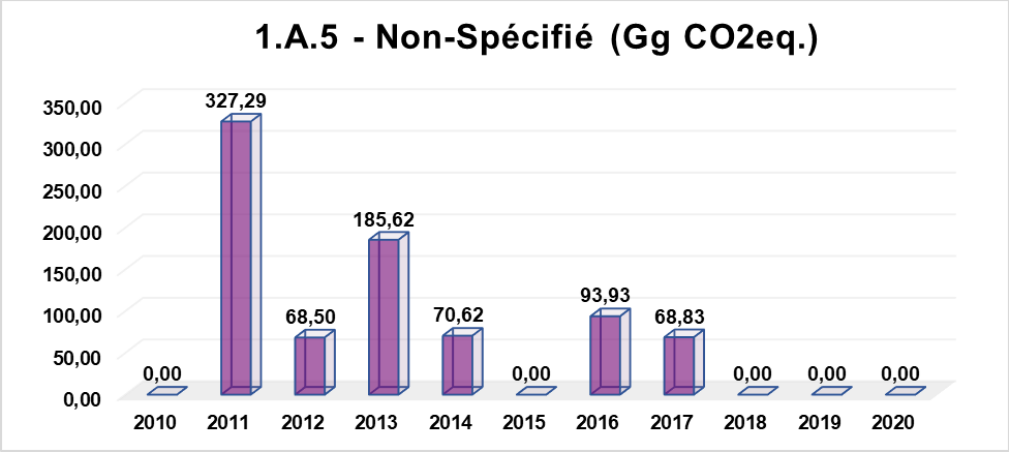


Figure 3.7 : Tendance des émissions du sous-secteur « non spécifié » en Gg eq CO_2.

3.2.1.2.6. Pétrole et gaz naturel (1.B.2)

Les émissions provenant de ce secteur ont connu une évolution assez disparate entre 2010 et 2020 (**figure 3.8**) avec toutefois une nette augmentation de 354%. Ceci est dû à à l'évolution exponentielle de la production du gaz naturel.

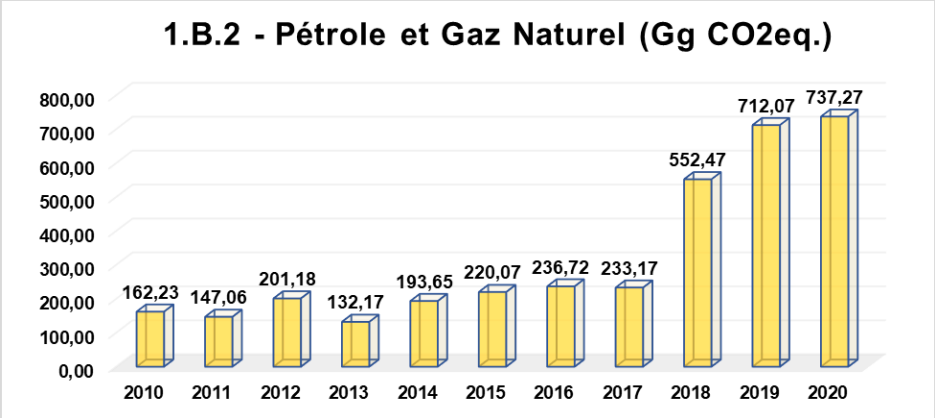


Figure 3.8 : Tendance des émissions du Pétrole et gaz naturel 2010-2020 (Gg eq CO2)

3.2.1.2.7. Aviation civile et combustion biomasse

Les émissions liées à l'aviation civile (1.A.3.a.i) et à la navigation internationales (1.A.3.d.i) ont été répertoriées séparément et ne sont pas comptabilisées dans les émissions totales nationales du secteur des transports.

De même les émissions de CO_2 résultant de la combustion de la biomasse pour la production d'énergie (**figure 3.9**) sont comptées séparément.

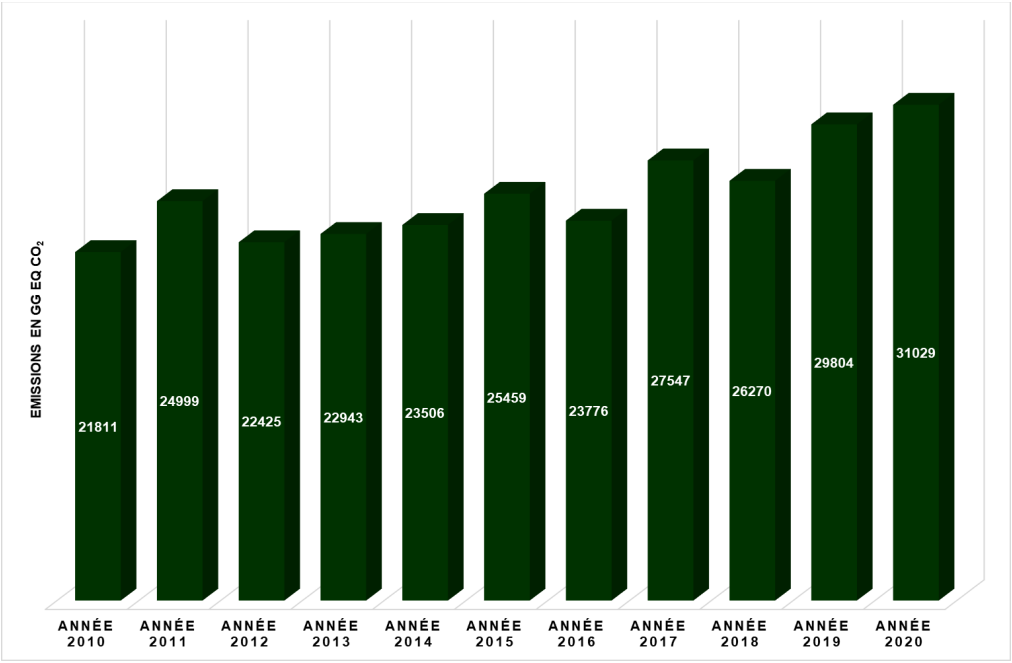


Figure 3.9 : Tendance des émissions de CO_2 issues de la combustion de la biomasse pour la production d'énergie (Gg eq CO_2).

3.2.2. Procédés industriels

Les émissions de GES attribuables au secteur des procédés industriels résultent des procédés dans lesquels des matériaux subissent des transformations visant à les faire passer d'un état à un autre et dont les réactions chimiques produisent des GES comme sous-produits. Les principaux gaz émis par les procédés industriels sont : le CO_2, le CH_4, le N_2O, les PFCs.

3.2.2.1. Estimation des émissions

3.2.2.1.1 Industrie minérale

L'industrie minérale au Cameroun se caractérise par la production de ciment et de verre. Ce secteur est à l'origine d'émissions de CO_2 résultant de l'utilisation des matières premières contenant des carbonates dans la production et l'utilisation d'une variété de produits de l'industrie (i.e. ciment, verre, etc.)

3.2.2.1.2. Production du ciment

Au Cameroun, seules les installations de Figuil (**figure 3.10**) ont un procédé qui intègre la production de clinker (seul sous-produit responsable des émissions de GES dans le processus de fabrication de ciment). Ce secteur a contribué à émettre environ 45,70 Gg eq CO_2 en 2020 contre 56,30 Gg eq CO_2 en 2010.

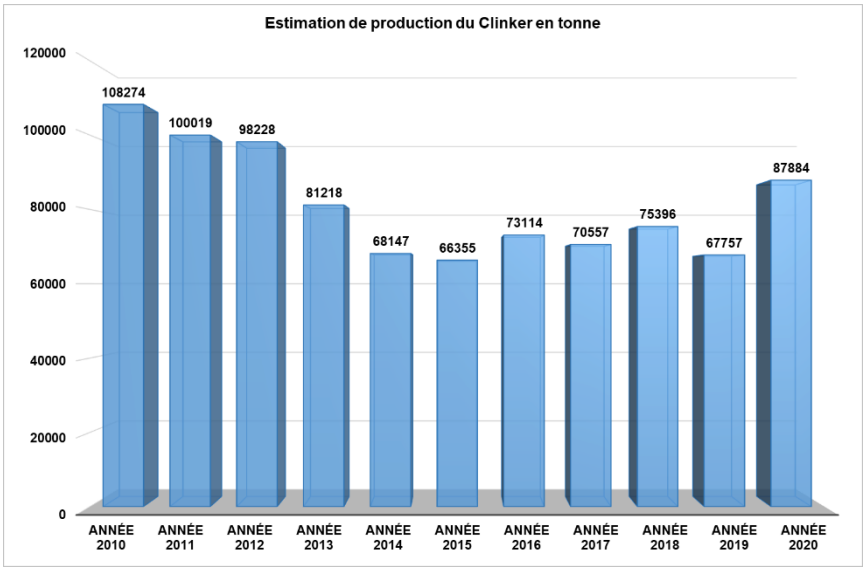


Figure 3.10 Estimation de clinker produite entre 2010 et 2020 dans l'usine de Figuil.

3.2.2.1.3. Production de verre

La production de verre passe de 25675 à 35565 tonnes entre 2010 et 2020 avec un pourcentage d ecalcin élevé en 2020 soit 88,15% (**tableau 3.7**).

Tableau 3.7 : Production de verres en 2000, 2010 et 2018

Années	Productions de verre creux (tonnes)	Pourcentage de Calcin pour l'année
2000	25675	
2010	40234	67,55
2020	35565	88,15

Source : SOCAVER

3.2.2.1.4. Industrie métallurgique

Production d'aluminium

De façon générale, l'aluminium primaire est produit exclusivement par le biais du procédé électrolytique de Hall-Heroult. Entre 2000 et 2020, la production de l'aluminium a diminué de 30160 tonnes (**tableau 3.8**).

Tableau 3.8 : Production d'aluminium 2000, 2010 & 2020

Années	Production d'Aluminium (tonnes)
2000	97 000
2010	75 626
2020	66 840

Source : ALUCAM

Produits non énergétiques provenant de combustibles et de l'utilisation de solvants

Le principal gaz émis par l'utilisation du bitume dans la construction des routes est le COVNM. Les données de cette production sont consignées dans le **tableau 3.9**.

Tableau 3.9 : Linéaire de route bitumée entre 2010 et 2020

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Linéaire	5240	5518,7	5797,4	6038,05	6268,7	6519,35	6760	6976,08	7202,42	7438,99	7685,81
Différentiel		278,7	278,7	240,65	230,65	250,65	240,65	216,08	226,34	236,57	246,82

Source : Annuaire statistique du Cameroun (INS)

3.2.2.2. Emissions dans le sous-secteur des procédés industriels

3.2.2.2.1. Émissions de l'année de référence

Le sous-secteur de la production d'aluminium est le plus émetteur avec 106,94 Gg eq CO_2 (**tableau 3.10**) et 198,38 Gg eq CO_2 de PFCs (total de 305,32) suivi de celui de la production de clinker dont les émissions sont à hauteur de 45,70 Gg eq CO_2, le moins émetteur est la production de verre avec 0,89 Gg eq CO_2 (**figure 3.11**).

Tableau 3.10 : Émissions de GES du secteur PIUP en 2020 par sous-secteur et par gaz

Catégories	(Gg)EqCO_2			CO_2 Equivalents (Gg)		
	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF6
2 – Procédés industriels et utilisation des Produits	153,54	NA	NA	NA	198,381	NA
2.A - Industries Minérales	46,596	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.1 - Production de ciment	45,7	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.2 – Production de chaux	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.3 – Production de verre	0,896	NA	NA	NA	NA	NA
2.C - Industrie Métallurgique	106,944	NA	NA	NA	198,381	NA
2.C.3 - production d'Aluminium	106,944	NA	NA	NA	198,381	NA

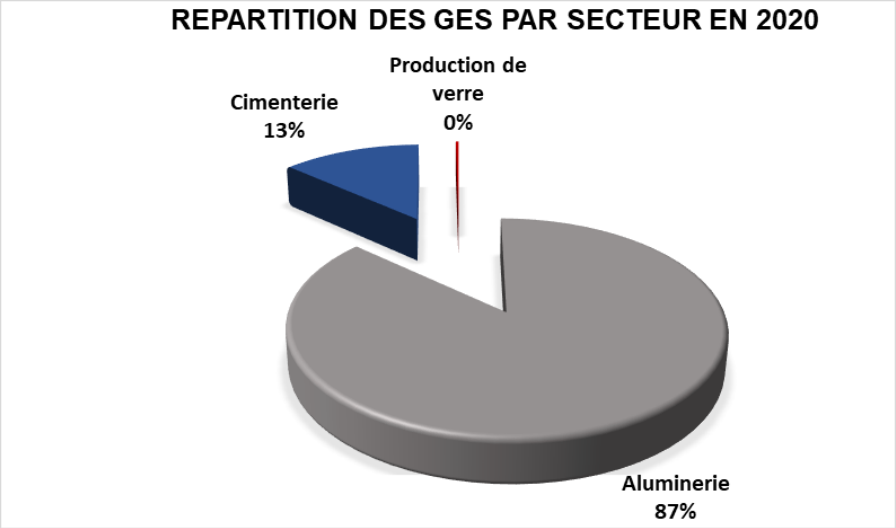


Figure 3.11 : Répartition des émissions de GES par secteur en 2020

3.2.2.2.2. Analyse et tendances des émissions par secteur et par gaz

Entre 2010 et 2017, les émissions des GES du secteur PIUP ont connu une augmentation faible passant de 405 Gg eq CO_2 à 422 Gg eq CO_2 soit une augmentation de 14% en 8 ans (**figure 3.12**). Toutefois, on observe une baisse de 24% entre 2018 et 2020 qui s'explique par la diminution de l'offre de l'électricité nationale.

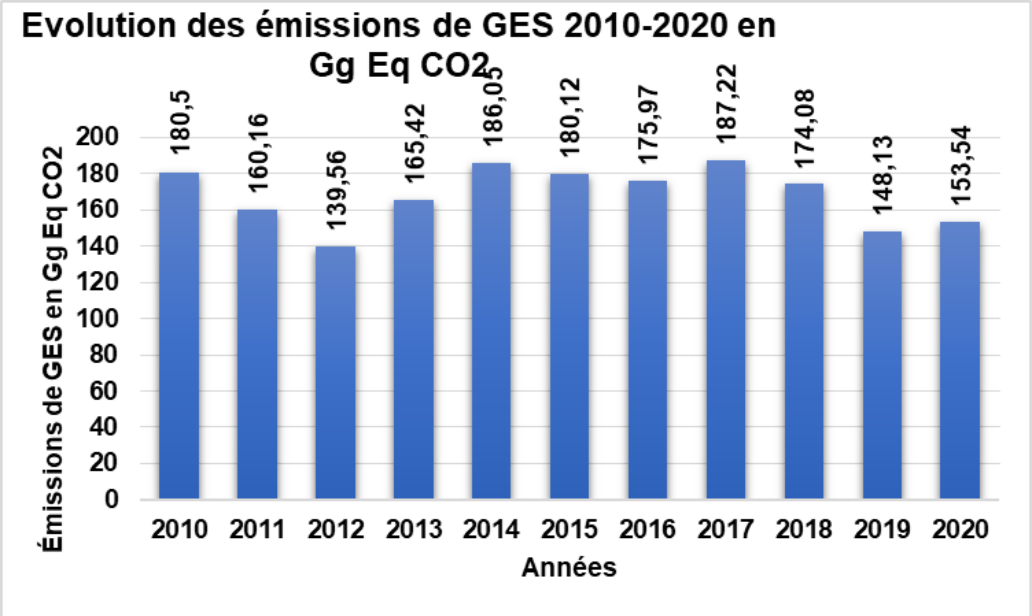


Figure 3.12 : Évolution des émissions de GES de 2010 à 2020 en Gg eq CO_2

De manière globale, la production d'aluminium est la première source émettrice de GES, suivie de la production de clinker dans la cimenterie ; la production du verre est marginale. Suivant l'échelle temporelle considérée, la contribution moyenne de chaque sous-secteur aux émissions tourne moyennement autour de 88% pour l'aluminerie (Aluminium), 11% pour la cimenterie (production de clinker) et environ 1% pour la verrerie (verre) comme le montre le **tableau 3.11**.

Tableau 3.11 : Émissions des GES de 2010 à 2020 en Gg eq CO_2 par sous-secteur

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cimenterie	56,30	52,01	51,08	42,23	35,44	34,50	38,02	36,69	39.21	35,23	45,7
%	14%	15%	17%	11%	8%	8%	9%	8%	9%	9,9%	13%
Verrerie	3,20	2,78	5,07	2,85	1,78	1,06	1,69	2,25	1.54	0,6	0,9
%	0,79%	0,78%	1,72%	0.73%	0,39%	0,24%	0,39%	0,49%	0.37%	0,2%	0%
Aluminerie	345,46	300,83	238,12	343,58	424,93	412,72	389,81	423,33	380.67	320,59	305,33
%	85%	85%	81%	88%	92%	92%	91%	92%	90%	89,9%	87%
Total	**404,96**	**355,62**	**294,27**	**388,66**	**462,15**	**448,29**	**429,51**	**462,27**	**421,41**	**356,42**	**351,93**

Par type de gaz, les Perfluorocarbones (PFCs) notamment le Tetrafluoroethane (CF_4) et l'Hexafluoroethane (C_2F_6) sont les plus émis lors de la fabrication de l'aluminium représentant 58% des émissions et suivis du dioxyde de carbone (CO_2) avec en moyenne suivant la série temporelle 42% des émissions (**tableau 3.12**).

Tableau 3.12: Émissions des GES du secteur PIUP de 2010 à 2020 par type de gaz

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CO_2	180.50	160.16	139.56	165.43	186.05	180.13	175.97	187.22	174.08	148,13	153,54
%	45%	45%	47%	43%	40%	40%	41%	41%	41%	42%	44%
PFCs	224.46	195.46	154.71	223.24	276.09	268.16	253.54	275.05	247.33	208,3	198,38
%	55%	55%	53%	57%	60%	60%	59%	59%	59%	58%	56%
Total	**404.96**	**355.62**	**294.27**	**388.66**	**462.15**	**448.29**	**429.51**	**462.27**	**421.41**	**356,43**	**351,92**

3.2.3. Secteur de l'agriculture, la foresterie et autres affectations des terres (AFAT)

3.2.3.1. Description du secteur de l'agriculture camerounaise

L'agriculture camerounaise contribue à environ 20 % du produit intérieur brut (PIB), et emploie près de 60% de la population active. L'agriculture apporte une contribution de près de 40% du total des exportations, à l'exclusion du pétrole (PRODEL). Le Cameroun possède une réserve importante de terres pour l'agriculture, couvrant environ 58 472 km², soit 15% de sa superficie totale. Les pâturages occupent environ 134 395 km² et les sols recouverts de forêts denses sont estimés à 228 456 km² en 2020.

Les systèmes d'exploitation de l'agriculture et de l'élevage sont généralement extensifs, avec recours au brûlis en saison sèche. La production vivrière (mil/sorgho, maïs, manioc, plantain, huile de palme, bananes) est le domaine du secteur agricole traditionnel par excellence, qui occupe environ 52% de femmes. Le potentiel de terres irrigables du Cameroun est estimé à environ 290 000 ha. Malgré ce potentiel, l'irrigation joue un rôle très faible dans la production agricole. En 2020, le système d'irrigation couvrait une superficie de 35 800 ha, dont 22 450 ha correspondaient aux zones équipées en maîtrise totale de l'eau dans les périmètres gérés auparavant par des Sociétés d'État.

L'élevage constitue 30% de la population active, et est la principale source de revenus (INS, 2016). Quatre grands types d'élevage existent au Cameroun : l'élevage bovin, l'élevage des petits ruminants, l'aviculture, et l'élevage des porcs. Sur le plan socioéconomique, l'élevage joue un rôle d'épargne et contribue fortement à l'amélioration de la production agricole, notamment dans les zones à forte densité de population où le maintien de la fertilité des sols, la réalisation de certains travaux agricoles et le transport rural sont assurés par le bétail (bovins, asins, équins). Les systèmes d'élevage nationaux (9,8 millions de bovins en 2020), essentiellement traditionnels et extensifs peuvent être classés en trois catégories :

- le système pastoral pur (30% du cheptel) ;
- l'agropastoralisme (65% du cheptel) ;
- le ranching (5% du cheptel).

L'élevage bovin fournit annuellement environ 340 808 tonnes de viande et 275 000 tonnes de lait ; soit une contribution de plus de 56% pour l'ensemble des produits carnés.

3.2.3.2. Emissions du Secteur Agriculture

Les émissions des gaz à effet de serre attribuables au secteur de l'agriculture résultent des processus biologiques, amplifiés avec le développement agricole. Ce secteur comporte les sources émettrices suivantes :

- **Les émissions issues du bétail** qui sont constituées de la fermentation entérique et la gestion du fumier.
- **Les émissions issues des sols gérés** qui prennent en compte les émissions directes N_2O issues des sols gérés, les émissions indirectes N_2O issues des sols gérés, les émissions indirectes N_2O issues de la gestion du fumier, la riziculture, le chaulage et l'application d'urée.
- **Les émissions issues du brûlage de la biomasse**

  Elles regroupent les émissions du brûlage des forêts, du brûlage des savanes et du brûlage en champs des résidus agricoles.

Les gaz émis par ce secteur sont constitués du méthane (élevage, riziculture et autres sols gérés), du protoxyde d'azote (fertilisation azotée, gestion des déjections animales, et combustion de la biomasse) et du dioxyde de carbone (application de l'urée).

3.2.3.2.1. Émissions issues du bétail

3.2.3.2.1.1. Fermentation entérique

Les données suivantes relatives à la population du bétail en 2020 et leurs facteurs d'émissions ont été utilisés pour l'évaluation des émissions résultant de la fermentation entérique (**tableau 3.13**).

Tableau 3.13 : Population de bétail en 2020 et facteur d'émission du CH_4

Espèces /Ans	Vaches		Ovins	Caprins	Porcins	Ânes	Chevaux	Chameaux	Volailles *
	Laitières	Non laitières							

2010	1614368	3228736	3739325	5405046	2440404	109 609	39222	744	70176806
2011	1694918	3389836	2879280	6053651	2806464	109 609	40215	721	65286625
2012	1842376	3684752	2974297	5950739	2896271	109 609	40124	635	66592358
2013	1935099	3870198	2952624	6298059	3112973	109 609	40278	564	72758691
2014	2103452	4206906	3050061	6190992	3212588	109 609	41 014	658	75063425
2015	2286453	4572906	3172063	6290048	3373217	109 609	41 215	668	80317865
2016	2485374	4970749	3283086	6365528	3491280	109 609	41 515	655	81924222
2017	2630320	5260642	3345340	6441915	3613475	110 881	42 505	652	82661540
2018	2920461	5840924	3499933	6506334	3729106	109143	41 252	629	83901463
2019	3092394	6184792	3586571	6582267	3849235	109 609	43 035	621	85073300
2020	3297091	6594186	3691157	6654792	3968221	109 609	43 680	609	86222111
Facteurs d'émission	**46**	**31**	**5**	**5**	**1**	**10**	**18**	**46**	**ND**

Les émissions de CH_4 résultant de la fermentation entérique sont de l'ordre de 224,35 Gg en 2010 contre 413,69 Gg en 2020 (**figure 3.13**), soit une hausse de 84,39% en onze ans (soit un taux de croissance moyenne annuelle de 6,31%). Ceci est dû à une croissance rapide du secteur pastoral par une augmentation des cheptels, dont la cause serait probablement la mise en œuvre du Projet de Développement de l'Élevage (PRODEL).

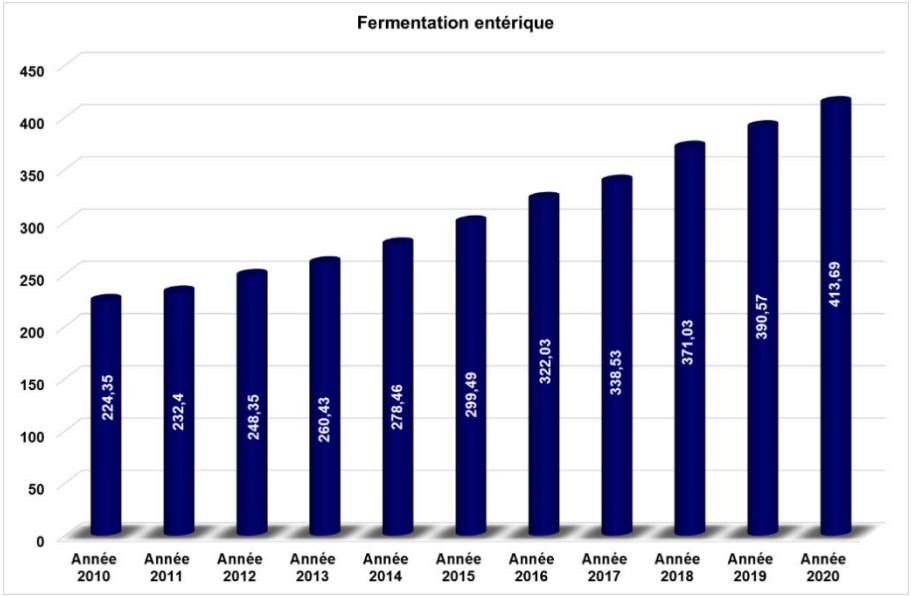


Figure 3.13 : Tendance des émissions de GES (CH_4) imputables à la fermentation entérique pour la série temporelle 2010–2020.

La **figure 3.14** estime la tendance des émissions du méthane (CH_4) issues de la fermentation entérique par espèce pour la série temporelle 2010–2020.

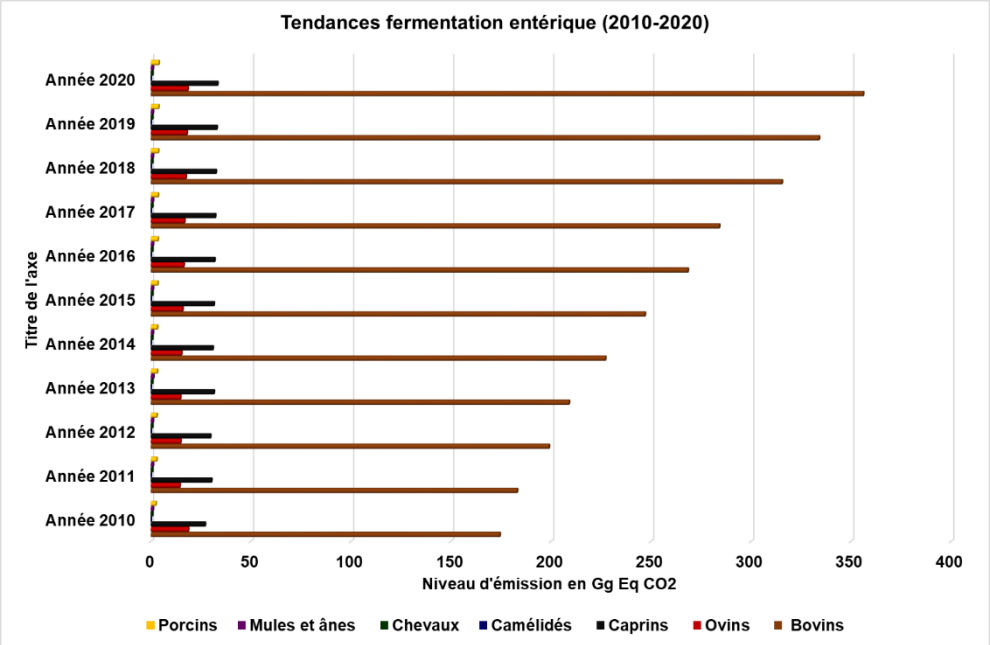


Figure 3.14 : Tendances des émissions du CH_4 issues de la fermentation entérique par espèce pour la série temporelle 2010–2020.

3.2.3.2.1.2. Gestion du fumier

Les émissions de GES résultant de la gestion du fumier ont été évaluées à 13,28 Gg de CH_4 et 0,25 Gg de N_2O en 2010 (**figure 3.15**). En 2020 ces émissions sont de 21,98 Gg de CH_4 et 0,35 Gg de N_2O. On observe une augmentation significative de 65,51% des émissions de CH_4 entre ces deux dates (pour un taux de croissance moyenne annuelle de 5,1%). Les émissions de N_2O quant à elles enregistrent une légère augmentation. Ceci est toujours dû à une croissance du secteur pastoral par une augmentation des cheptels, dont la cause serait probablement la mise en œuvre du Projet de Développement de l'Élevage (PRODEL).

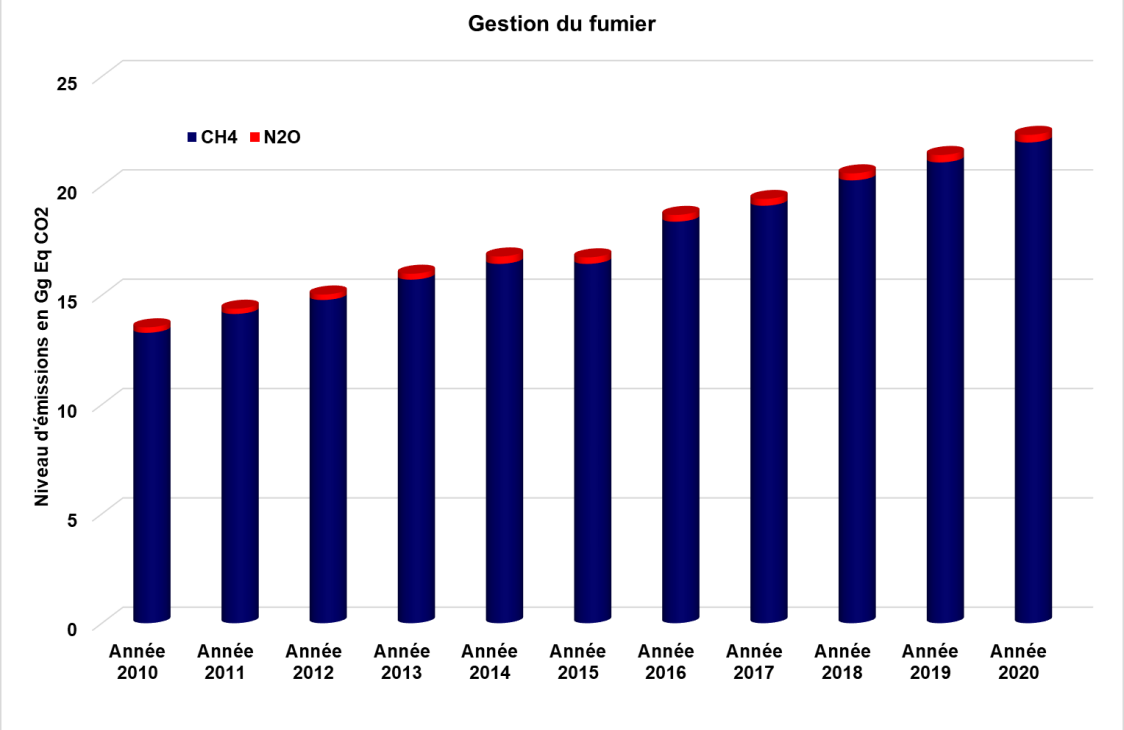


Figure 3.15 : Tendance des émissions de GES directes imputables à la gestion du fumier sur la série temporelle 2010–2020.

3.2.3.2.1.3. Émissions issues des sols gérés

Le N_2O émis directement dans l'atmosphère est naturellement produit dans les sols par nitrification

et dénitrification à partir d'intrants à base d'azote (N), par minéralisation d'azote dans les sols organiques drainés ou dans les sols minéraux suite aux changements d'affectation des terres.
Les émissions de N_2O se produisent par trois voies :

- Les émissions directes de N_2O issues de sols gérés
- Les émissions indirectes de N_2O issues de sols gérés
- Les émissions directes de N_2O issues de la gestion du fumier

Émissions directes de N_2O dues aux sols gérés

Au Cameroun, les sources de N incluent : (1) l'application des engrais synthétiques (urée, NPK) et organiques (fumier animal, compost) aux sols ; (2) le dépôt de l'urine et des fèces directement sur les pâturages, les parcours et les parcelles par les animaux paissant ; (3) l'utilisation des résidus de récoltes ; (4) le labour des sols entraînant la minéralisation de N associée aux pertes de matière organique des sols cultivés.

Les émissions directes de N_2O issues des sols gérés sont croissantes entre 2010-2020. Elles passent de 12,76 Gg à 22,69 Gg. Cette tendance s'explique principalement par l'augmentation de la quantité de fumier déposé directement dans les champs par les bovins et l'accroissement de la quantité de résidus de récolte utilisés pour enrichir les sols.

Émissions indirectes de N_2O dues aux sols gérés

Au Cameroun, les émissions indirectes de N_2O dues aux sols gérés englobent les émissions de N_2O imputables aux sous-catégories suivantes : (1) à la volatilisation de l'azote (N) suite à l'application d'engrais synthétiques et organiques, au dépôt d'urine et de fèces par les animaux paissant, et (2) à la lixiviation et aux écoulements de N depuis des terres à partir d'ajouts d'engrais synthétiques et organiques, de résidus de récoltes, du dépôt d'urine et de fèces par les animaux paissant, de la minéralisation du N associée aux pertes de matière organique des sols en raison de changements d'affectation des terres ou de gestion des sols minéraux. Les émissions indirectes de N_2O imputables aux sols gérés, bien que faibles, ont évolué de 3,33 Gg en 2010 à 5,59 Gg en 2020. Cette tendance s'explique par l'augmentation de la quantité de fumier déposé directement par les bovins dans les champs et l'accroissement de la quantité de résidus de récolte utilisés pour enrichir les sols.

Émissions indirectes de N_2O dues à la gestion du fumier

Les émissions indirectes de N_2O due à la gestion du fumier proviennent des pertes d'azote volatil pendant la collecte et le stockage du fumier principalement sous forme de NH_3 et de NOx. L'azote provient aussi des écoulements et de la lixiviation dans les sols dus au stockage solide du fumier en extérieur, en parcs d'engraissement et lorsque les animaux paissent.
Les systèmes de gestion du fumier au Cameroun comprennent le parcours (qui est le plus donnant), la collecte et le stockage des déjections animales dans des fosses, la collecte, le stockage et épandage de la poudrette de parc, les parcs d'élevage. Entre 2010 et 2020, les émissions indirectes de N_2O dues à la gestion du fumier, bien que faibles augmentent de 0,038 Gg à 0,07 Gg. Cette tendance s'explique par l'augmentation de la quantité de fumier déposé directement par les bovins dans les champs et l'accroissement de la quantité de résidus de récolte utilisés pour enrichir les sols.

3.2.3.2.1.4. Riziculture

Le potentiel de production rizicole au Cameroun se situe principalement dans les régions de l'Extrême Nord, du Nord, de l'Ouest et du Nord-Ouest qui représente près de 94% de la production et 94% des superficies cultivées. En 2020, la production nationale de riz était d'environ 140 170 tonnes pour une demande nationale estimée à 576 949 tonnes, soit un écart estimé à 436 779 tonnes. Plus de la moitié de cette production est cultivée selon les techniques traditionnelles, le reste est obtenu par les cultures modernes réalisées par les sociétés telles que SEMRY, UNVDA et le projet Baïgom dans le Noun. Ces sociétés utilisent des systèmes d'irrigation moderne par pompage d'eau à partir des fleuves (Bénoué à Lagdo) ou irrigation gravitaire (Barrage de Maga).

La surface des rizières en 2020 est évaluée à environ de 411 590 ha (**Stratégie de Développement du Riz**). Compte tenu de la difficulté liée à la collecte de cette information, les superficies rizicoles sont obtenues par interpolation et extrapolation entre 2008-2013, puis, 2018-2020 des données de la **Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture au Cameroun** (**P. 11**). Le **tableau 3.14** illustre les surfaces récoltées et la production de riz correspondante selon les techniques traditionnelles et modernes et par type de culture.

Tableau 3.14 : Répartition de la superficie cultivée (ha/an) par type de culture de riz

Année	Riz Pluvial	Riz de Bas-fond	Riz Irrigué	Total
2008	2000	10000	14300	26300
2009	6400	10200	16640	33240
2010	10800	10400	18980	40180
2011	15200	10600	21320	47120
2012	19600	10800	23660	54060
2013	24000	11000	26000	61000
2014	75000	14800	27400	117200
2015	126000	18600	28800	173400
2016	177000	22400	30200	229600
2017	228000	26200	31600	285800
2018	279000	30000	33000	342000
2019	301332	31800	33400	366532
2020	341190	34600	35800	411590

Les émissions de CH_4 imputables à la riziculture ont été multipliées par 4 entre 2010 et 2020 (**figure 3.16**). Ces émissions passent de 22,45 Gg en 2010 à 84,58 Gg en 2020. Cette augmentation des émissions de cette filière est certainement liée à la mise en place au niveau national des politiques de développement du riz au rang desquelles : la Stratégie Nationale de Développement de la riziculture au Cameroun (2009), le Projet C2D-RIZ / IRAD (2013), *Grassfield Participatory and Integrated Rural Development Project* (GP-IRDP, 2016-2022) et *Rice Value Chain Development Project* (RVCDP- 2023-2028).

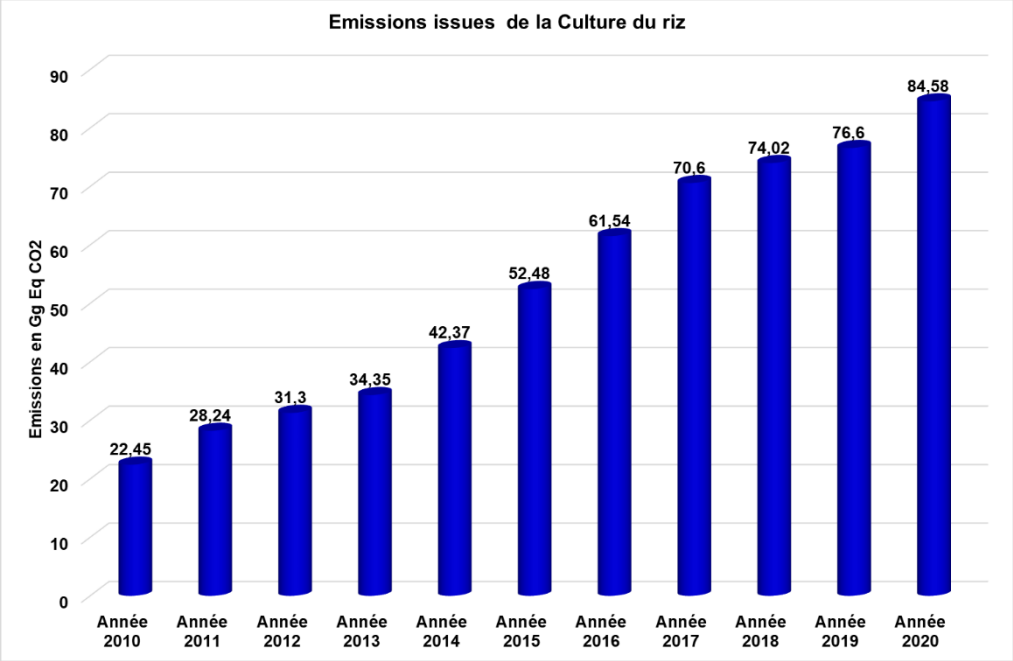


Figure 3.16 : Tendance des émissions de GES de CH_4 imputables à la culture du riz entre 2010–2020.

3.2.3.2.1.5. Application d'Urée

Les émissions de CO_2 de cette catégorie proviennent de l'application de fertilisants à l'urée aux sols. Au Cameroun, l'urée est utilisée comme fertilisant surtout par les producteurs de maïs, de coton, le soja, et de cultures vivrières et de fruits. Les émissions de CO_2 imputables à l'application de l'urée, sont estimées à 43,85 Gg CO_2 eq en 2020. Ces émissions sont en augmentation par rapport à celles de 2010 qui correspondent à 28,50 Gg CO_2 (**figure 3.17**). Cette croissance est justifiée par une faible intensification de l'agriculture au cours de cette période (**figure 3.17**).

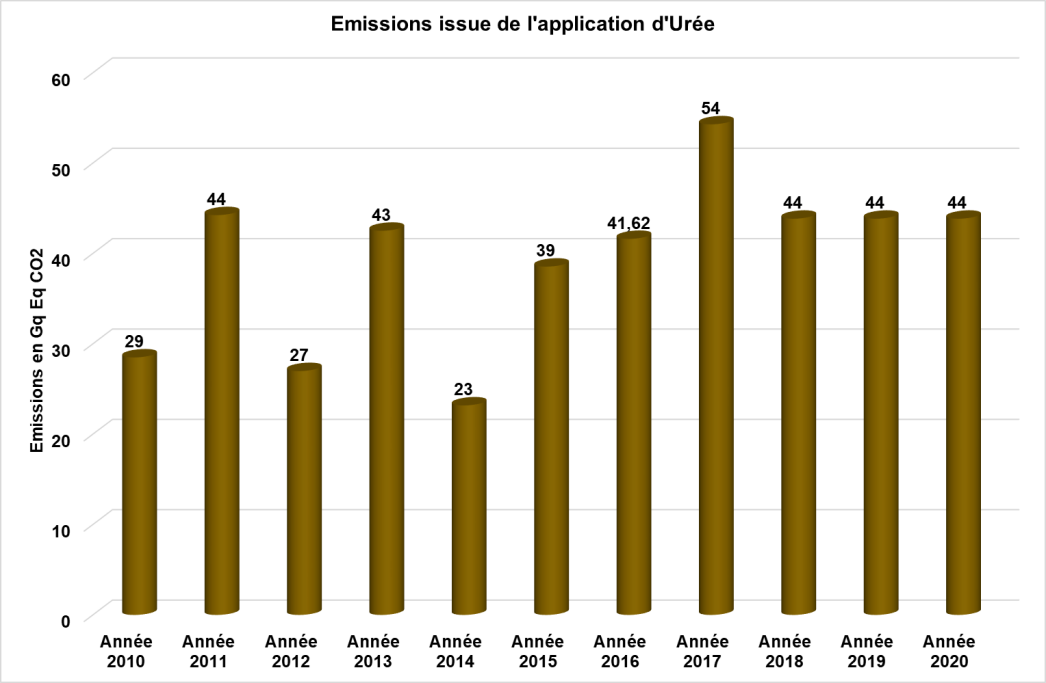


Figure 3.17 : Tendance des émissions de GES imputables à l'application d'urée entre 2010–2020

3.2.3.2.2. Emissions issues du brûlage de biomasse

3.2.3.2.2.1. Brûlage de la biomasse des forêts

Au Cameroun, le brûlage des forêts est habituellement issu de la préparation des espaces dédiés aux activités agricoles et agropastorales. Les données relatives au brûlage de la biomasse des forêts sont celles de FAOSTAT. La superficie de forêts brûlée est évaluée à 276 731 ha en 2020.

3.2.3.2.2.2. Brûlage de la biomasse des savanes

Pour le brûlage de la savane, les données d'activité sont la superficie de chaque type de savane brûlée. De manière générale, elles peuvent dériver des statistiques nationales ou des données de télédétection. Dans le cas du Cameroun, les résultats du Programme d'Évaluation des Ressources Forestières Mondiales mis en place par la FAO estiment la surface de savanes brûlées en 2020 à plus de **1,46 millions d'hectares**. Cette surface est constituée des surfaces de **pâturages (318 624,47 ha),** de **savane arborée (24 324,71 ha)** et des **formations arbustives (1 125 706,42 ha**).

3.2.3.2.2.3. Brûlage sur place des résidus agricoles

Les données d'activités relatives au brûlage sur place des résidus agricoles concernent la production annuelle des principales cultures produisant des déchets brûlés dans les champs. La production agricole a été obtenue auprès du MINADER pour l'année 2020. Selon les dires des experts du secteur de l'agriculture au Cameroun, environ 15% des superficies agricoles sont brûlées chaque année. Selon les statistiques de la FAO, les superficies agricoles brûlées au Cameroun sont évaluées à 919 622,89 ha en 2020. La donnée d'activité considérée est celle de la FAO. Les superficies rizicoles brûlées sont évaluées sur la base des 15% des superficies totales des rizières. Les tendances des émissions sont illustrées par la **figure 3.18**.

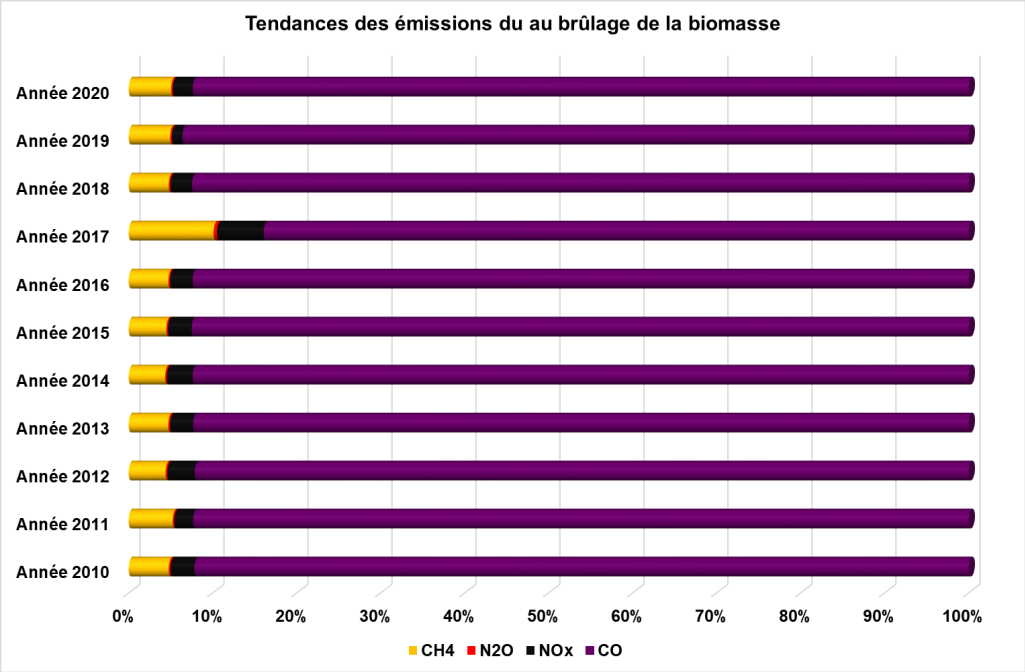


Figure 3.18: Tendance des émissions de GES imputables au brûlage de la biomasse entre 2010–2020

Les types de combustion agrégée de la biomasse sont illustrés par la figure **3.19**.

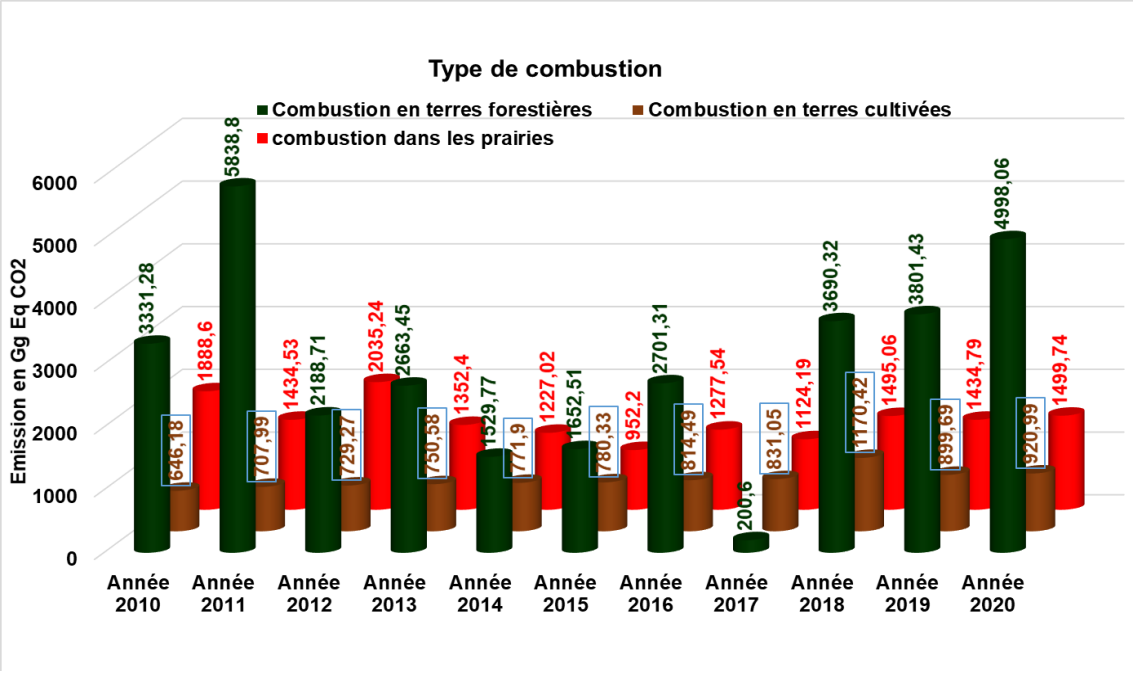


Figure 3.19: **Tendance des émissions de GES par type de brûlage de la biomasse par type de combustion entre 2010–2020.**

3.2.3.3. Bilan des émissions du secteur de l'agriculture

Le brûlage de la biomasse des forêts, des savanes, et des résidus agricoles émet la CH_4, le N_2O, le NOx et le CO. Le CO constitue en quantité le gaz le plus émis avec 6852,53 Gg d'émission qui résulte quasi-totalement du brûlage de la biomasse (plus de 85%).

Niveau d'émission de GES du secteur agriculture entre 2010 et 2020

Après les émissions de CO qui occupe la première place en termes de quantité d'émission, le CH_4 vient en seconde position avec 895,97 Gg émis en 2020, suivi du NOx avec 43 Gg, puis le CO_2 avec 44 Gg, et enfin le N_2O avec 38,90 Gg d'émission.

Alors que les sols gérés constituent quasiment la seule source d'émissions de N_2O dans le sous-secteur de l'agriculture, les émissions de CH_4 résultent en majorité de la gestion du bétail et du brûlage de la biomasse. Les émissions de CH_4 résultent de 46% de la fermentation entérique, 42% de la combustion de la biomasse (dont 29% du brûlage des forêts, 8% du brûlage des savanes, 5% du brûlage de l'agriculture) 9% de la riziculture et 3% de la gestion du fumier (**figure 3.20**).

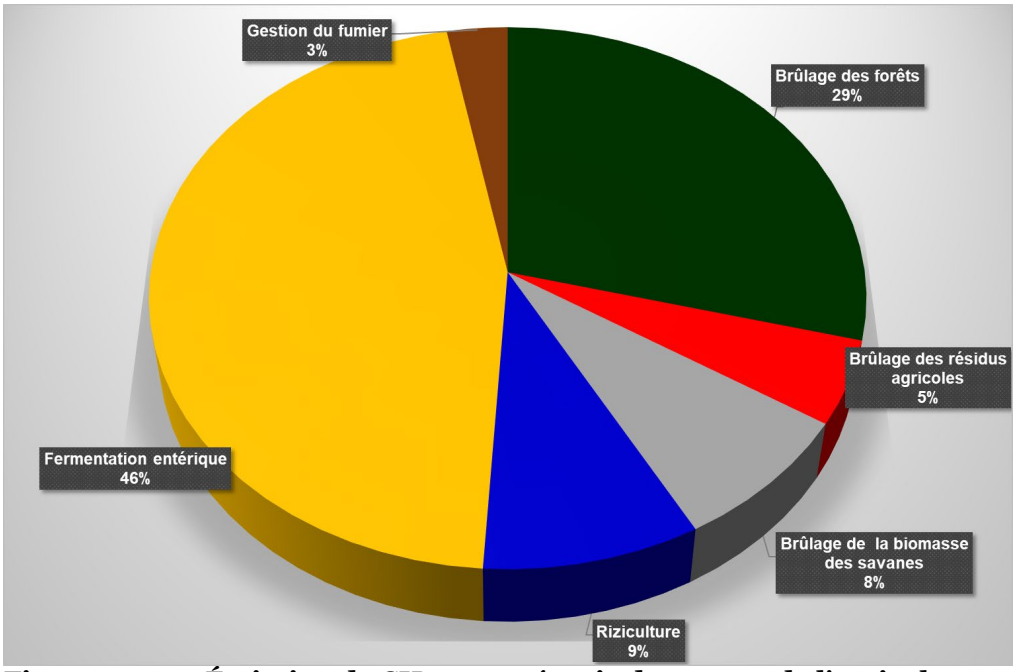


Figure 3.20: Émission de CH_4 par catégorie du secteur de l'agriculture en 2020.

En appliquant le pouvoir de réchauffement global des principaux gaz à effet de serre, les émissions des GES du secteur de l'agriculture varient de 21965,38 Gg eq CO_2 en 2010 à 35155,79 Gg eq CO_2 en 2020. Globalement, c'est la catégorie brûlage de la biomasse qui est responsable de l'essentiel des émissions en équivalents CO_2 dans le sous-secteur de l'agriculture avec 38% des émissions, suivi de la fermentation entérique qui totalise 28% des émissions, puis, les émissions directes et indirectes de N_2O des sols gérés avec 25%. La gestion du fummier et la culture du riz bouclent la boucle avec respectivement 4 et 5% (**figure 3.21**).

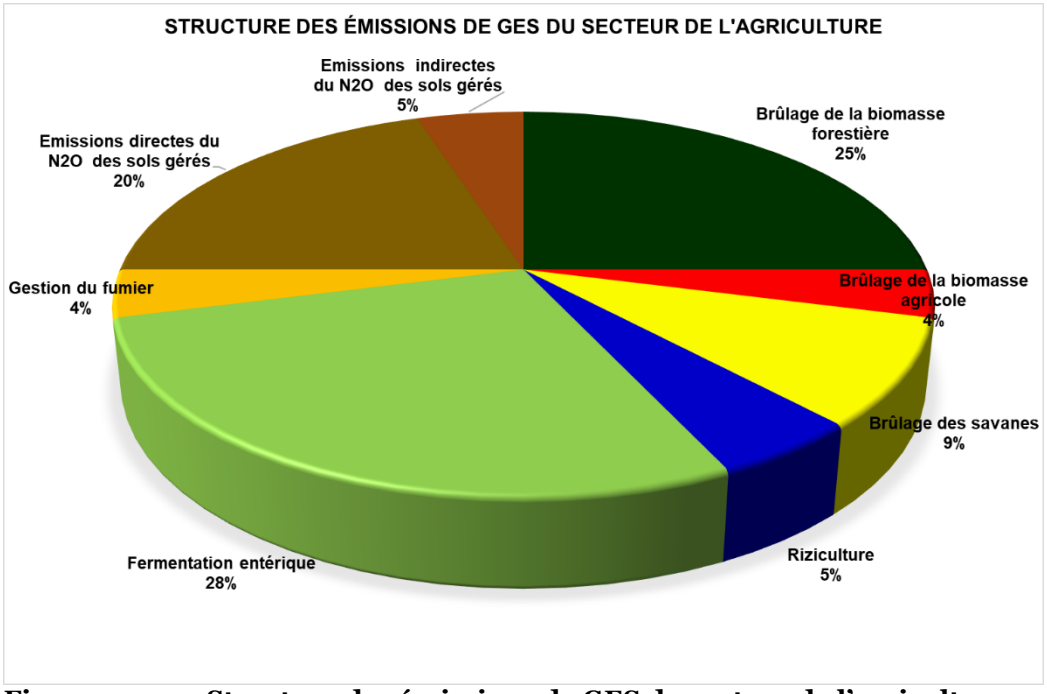


Figure 3.21.: Structure des émissions de GES du secteur de l'agriculture en Eq.CO_2

Les émissions de GES du sous-secteur de l'agriculture entre 2010 et 2020 sont reportées dans la **figure 3.22** et le **tableau 3.15**.

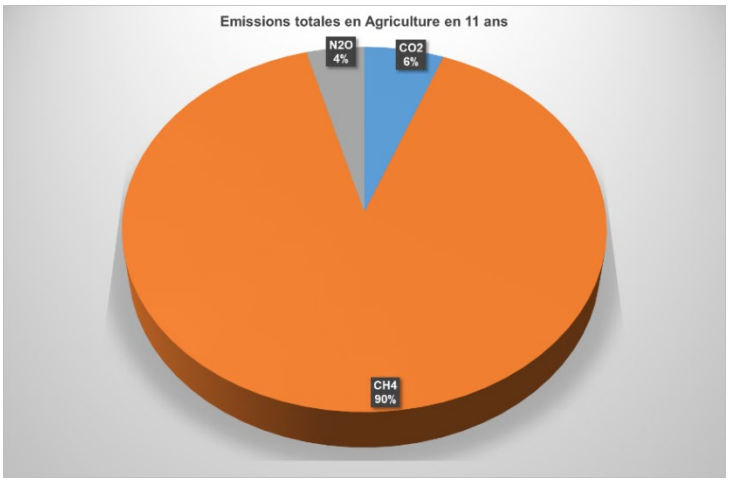


Figure 3.22 : Emissions totales de GES en agriculture 2010-2020

Tableau3.15 : Émissions de GES du secteur de l'agriculture de 2010 à 2020 (Gg)

Année	CO_2	CH_4	N_2O
Année 2010	28,5	540,02	28,67
Année 2011	44,26	693,24	28,95
Année 2012	27	512,4	24,84
Année 2013	42,52	535,73	24,61
Année 2014	23,19	490,59	22,9
Année 2015	38,56	521,54	23,73
Année 2016	41,62	628,82	27,52
Année 2017	54,31	646,1	27,89
Année 2018	66,99	768,81	38,9
Année 2019	43,86	796	39,36
Année 2020	43,9	896	42,95
Total	454,71	7029,25	330,32

Ce **tableau 3.15** montre une augmentation des émissions de tous les Gaz entre 2010 et 2020. Le CH_4 passe de 540,02 Gg en 2010 à 896 Gg en 2020 (**figure 3.23**). Le N_2O passe de 28,67 Gg à 42,95 Gg, et le CO_2 passe de 28,50 Gg à 43,9 Gg pour la même période.

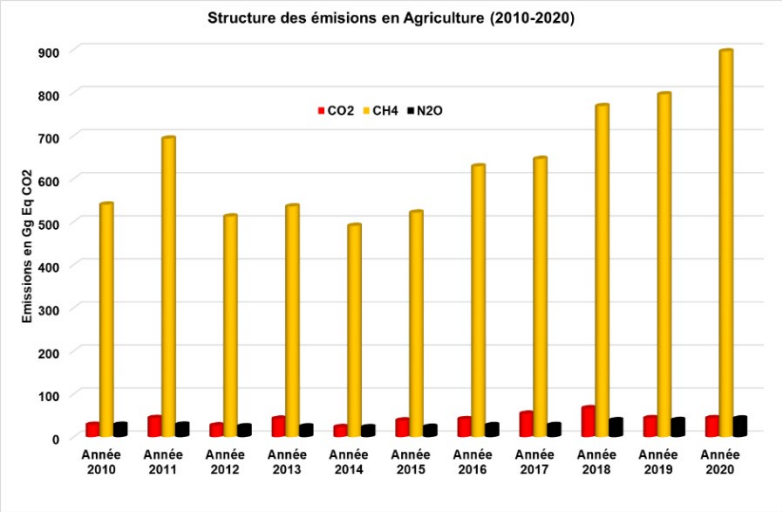


Figure 3.23: Structure des émissions de GES du secteur de l'agriculture entre 2010 et 2020

L'augmentation des émissions de CH_4 et de N_2O en 2020 par rapport celles à 2010 s'explique en partie par la méthodologie de calcul du GIEC 2006 qui prend en compte les émissions issues du brûlage des forêts. Cette augmentation s'explique également par un regain des activités agricoles.

3.2.3.4. Émissions/absorptions de CO2 par les forêts et les changements d'affectation des terres (AFAT) et à leur gestion

Le Cameroun appartient au massif forestier de forêts tropicales ombrophiles abritées par le Bassin du Congo. Il couvre une superficie 475 440 km² et offre des paysages naturels variés. Il est caractérisé par 3 grands ensembles écologiques. La zone de forêt qui s'étend sur une superficie de 22,8 millions d'hectares en 2020 (estimation à partir du PRAIS3), dont près de 17, 9 millions d'hectares de forêt dense, 1,2 millions d'hectares de forêt secondaire dégradée et plus de 1 million de forêt plantée (45 9241 ha de parcelles agroindustrielles et 771 013 ha de reboisement). Cette zone couvre les régions du Centre, du Sud, de l'Est, du Littoral, du Sud-Ouest et du Nord-Ouest. Elle est issue d'exploitations forestières, des exploitations agricoles et des jachères. La zone côtière couvre les régions du littoral et du Sud-ouest. Le reste est constitué de savanes humides et de savanes guinéennes qui couvent la partie septentrionale du pays. La **figure 3.24** illustre l'affectation des terres au Cameroun depuiis 2015.

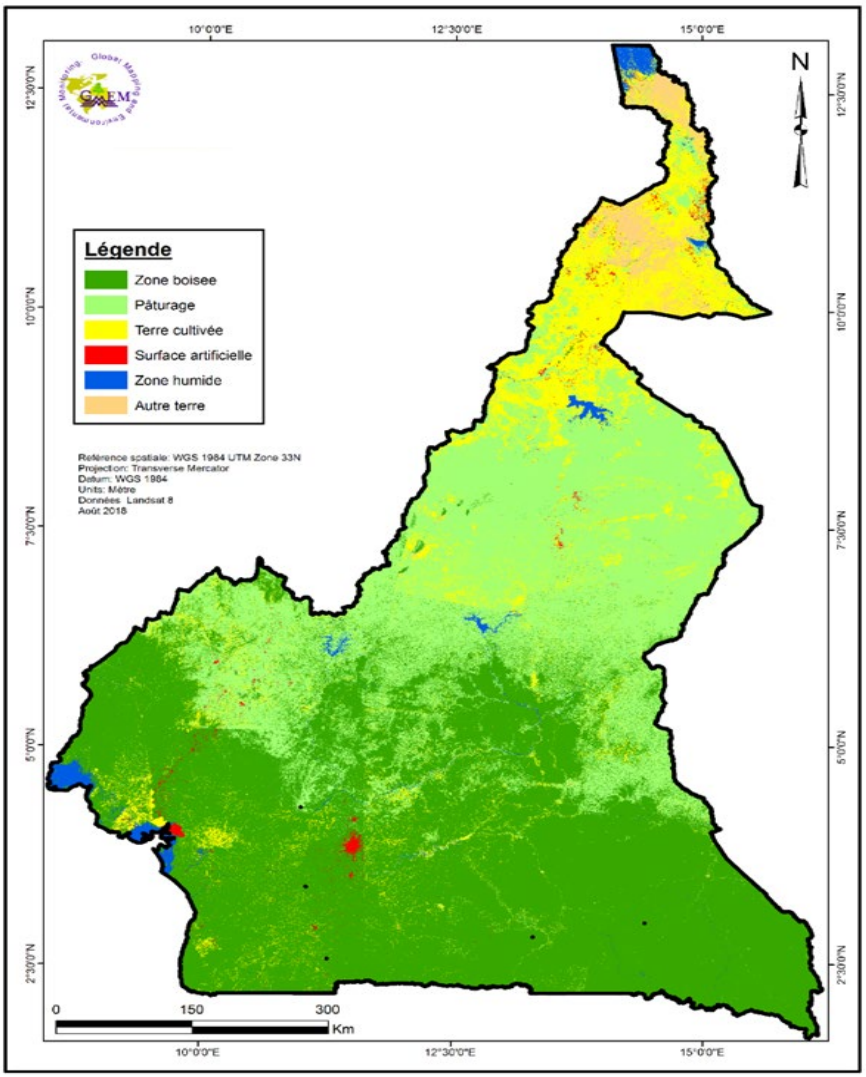


Figure 3.24 : Carte d'affectation de terres au Cameroun en 2015

Les émissions et absorptions de carbone du secteur FAT font intervenir pour chaque catégorie d'affectation de terre ci-dessus (**figure 3.24** et **Annexe 1**), les émissions de carbone issues des différents pools de carbone (biomasse, matière organique morte, sols, et produits ligneux récoltés). Le secteur Foresterie et Autres Affectations des Terres (FAT) comprend les catégories suivantes :

- 3B1- Terres forestières restant terres forestières et terres converties en terres forestières ;
- 3B2- Terres cultivées restant terres cultivées et terres converties en terres cultivées ;

- 3B3- Prairies restant et terres converties en prairies ;
- 3B4- Terres humides restant et terres converties en terres humides ;
- 3B5-Établissements restant établissements et terres converties en établissements ;
- 3B6- Autres terres (autres terres restant autres terres, terres converties en autres terres).

Les émissions et absorptions de carbone du secteur FAT font intervenir pour chaque catégorie d'affectation de terre ci-dessus, les émissions de carbone issues des différents pools de carbone (biomasse, matière organique morte, sols, et produits ligneux récoltés). Les émissions de ce sous-secteur proviennent de l'analyse des données concernant :

- le taux de changement dans les différents types de végétation entre les années 2010 et 2020 ;
- la biomasse avant et après les conversions à partir des données par défaut du GIEC ;
- les superficies par types de végétations converties en 11 ans.

Les résultats des analyses sont indiqués dans le **tableau 3.16** et la **figure 3.25**.

Tableau 3.16 : Structure des émissions/absorptions du secteur FAT entre 2010 à 2020 en Gg CO_2 eq

Catégories CO_2 net/ année	3.B Terres	3.B.1 – Terres forestières	3.B.2 – Terres cultivées	3.B.3 – Prairies	3.B.4 – Terres humides	3.B.5 – Établissements	3.B.6 – Autres terres
2010	**-81092,58**	-147242,42	33002,85	32212,43	NE	219,94	714,62
2011	**-83644,33**	-149794,52	33003,18	32212,43	NE	219,96	714,62
2012	**-87506,6**	-153656,65	33003,04	32212,43	NE	219,96	714,62
2013	**-83011,87**	-149161,81	33002,98	32212,43	NE	219,96	714,57
2014	**-8819,32**	-54969,35	33002,98	32212,43	NE	219,96	714,67
2015	**-86279,22**	-152429,2	33002,98	32212,43	NE	219,96	714,62
2016	**-78522,18**	-144671,73	33002,51	32212,43	NE	219,94	714,67
2017	**-78733,02**	-144882,75	33002,71	32212,43	NE	219,94	714,64
2018	**-83472,98**	-149623,18	33003,18	32212,43	NE	219,94	714,64
2019	**-70795,54**	-136916,14	32974,7	32212,43	NE	218,83	714,64
2020	**-71463,03**	-137583,63	32974,7	32212,43	NE	218,83	714,64

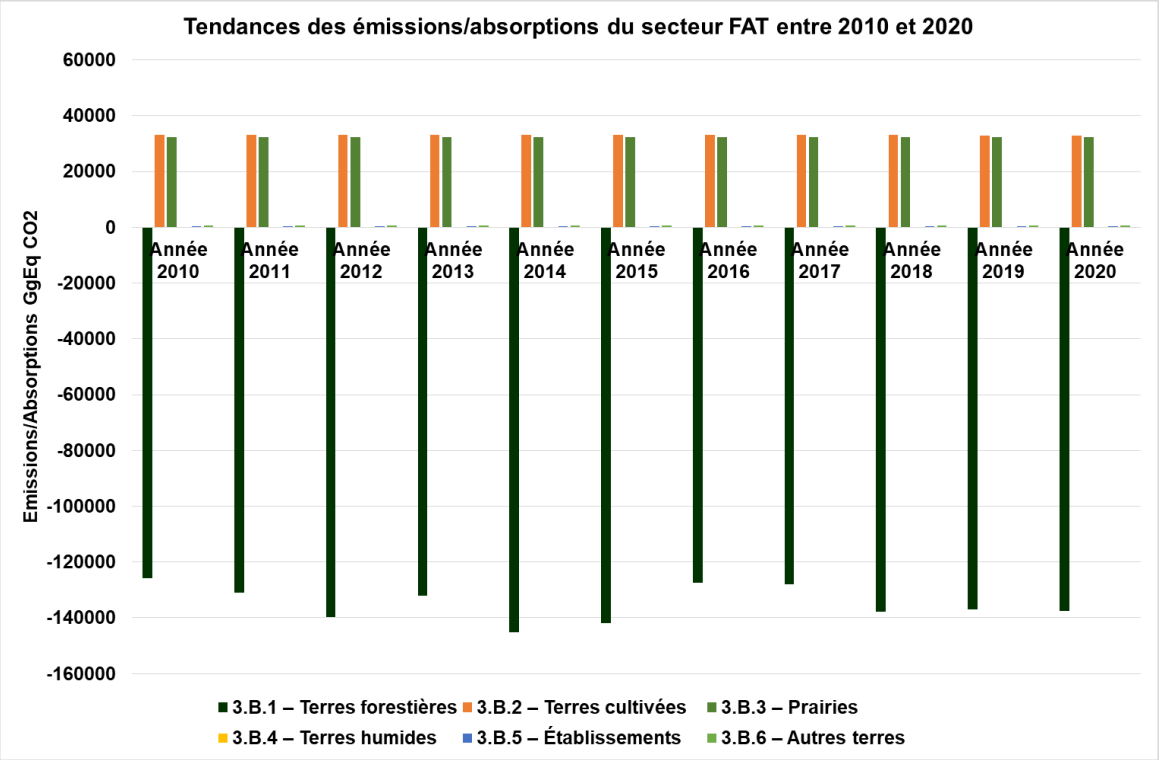


Figure 3.25 : Tendance des émissions/absorptions du secteur FAT entre 2010 à 2020

L'absorption nette en 2010 représente -81092,58 Gg eqCO_2 contre une légère diminution en 2020 dont la valeur est de -71463,03 Gg eqCO_2. Cette variation est principalement due à une augmentation des perturbations dues au brûlage des forêts. À cela s'ajoute la baisse des quantités de bois extrait (production et énergie).

Bilan des Émissions/absorptions du secteur AFAT

La synthèse des estimations des émissions de GES du secteur AFAT pour l'année de base 2020 est illustrée par le **tableau 3.17** et la **figure 3.26** (voir aussi **Annexe 2 pour les détails**). Globalement, le secteur AFAT a émis/absorbation en 2010 environ -81092,58Gg de CO_2, de 545,57 Gg de CH_4 et 28,52 Gg de N_2O comme GES directs. En 2020, les émis/absorbation sont de -71463,03 de CO_2, 895,97 de CH_4 et 42,95 de N_2O comme GES directs.

Tableau 3.17: Bilan des émissions / absorptions par gaz du secteur AFAT entre 2010 & 2020 en Gg CO_2 eq.

Années	Émissions nettes AFAT (Gg CO2 eq)	CH4	N2O	NOx	CO
2010	-81064,08	545,57	28,52	167,09	5407,08
2011	-83600,07	516,94	27,28	138,03	4671,81
2012	-87479,6	446,31	26,28	145,45	3553,09
2013	-82969,35	455,31	26,12	112,07	3170,93
2014	-88796,12	444,39	25,37	97,72	2553,41
2015	-86240,66	471,65	27,06	83,80	2367,93
2016	-78480,55	547,25	30,38	109,90	3180,72
2017	-78678,71	566,80	31,12	101,42	3022,21
2018	-83429,12	648,68	35,37	129,90	3875,75
2019	-70751,68	796,00	39,36	77,14	5743,48
2020	-71419,17	895,97	42,95	176,60	6852,53

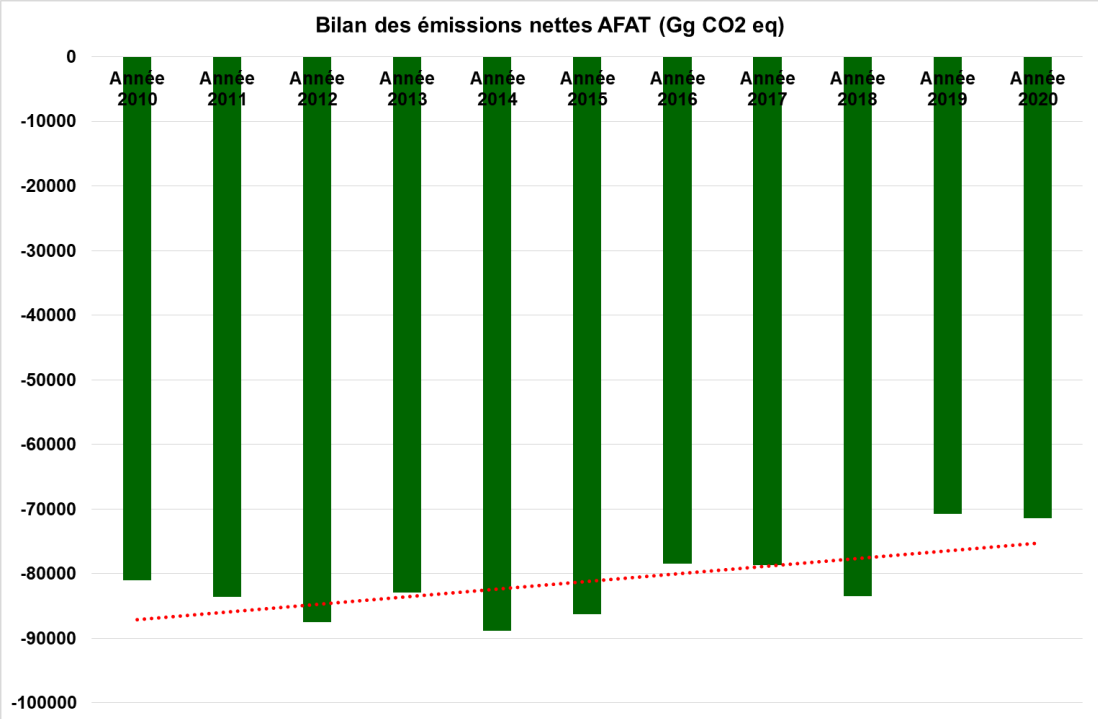


Figure 3.26 : Tendance des émissions/absorption du secteur AFAT entre 2010 à 2020

Les résultats obtenus montrent une absorption nette de -81064,08Gg eqCO_2 en 2010 contre une légère diminution en 2020 dont la valeur est de -71419,17 Gg eqCO_2. Cette variation s'explique principalement par une augmentation des perturbations notamment le brûlage des forêts. À cela s'ajoute la baisse des quantités de bois extrait (production et énergie).

3.2.4. Inventaire des GES du secteur déchets

Deux principales sources de production de méthane sont identifiées dans le secteur déchets. La production de méthane des sites d'enfouissement des déchets, et la production issue du processus de stockage ou du traitement des eaux usées. Le traitement biologique des déchets solides ainsi que l'incinération et la combustion à l'air libre des déchets solides restent des sources marginales. La production des déchets ménagers étant intimement liée à la taille de la population, il est important de préciser les populations concernées. Les données de base sur la population sont issues du résultat de recensement de 2005. Les mises à jour des données sur la population urbaine et catégorie de ville ont été faites à partir des hypothèses et les taux de croissance démographiques proposés par l'INS et l'évolution de taux d'urbanisation proposé par le MINHDU et l'ONU – Habitat (**figure 3.27**).

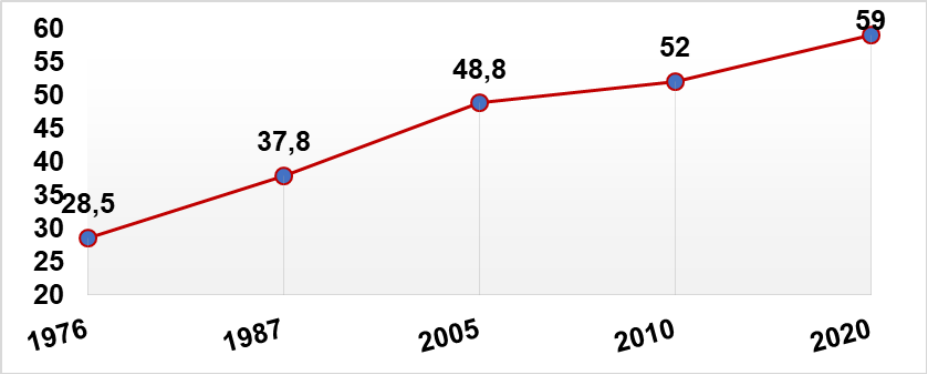


Figure 2.27. : Évolution du taux d'urbanisation au Cameroun entre 1976 et 2020 (3ème RGPH 2005 et ONU – Habitat, 2020)

En effet, le taux d'urbanisation est en constante évolution depuis 1976. Il est passé de 28,5% en 1976 à 37,8% en 1987, puis 48,8% en 2005. Les projections affichent un taux d'urbanisation de 52% en 2010 (pour une population totale estimée à 19 648 287 habitants), soit une évolution moyenne annuelle d'environ 0.6%. Les projections envisagent par ailleurs un taux d'urbanisation d'environ 59,0% d'ici à

2020[27] soit une évolution de 11,9% entre 2010 et 2020.

Les villes du Cameroun peuvent être regroupées en cinq catégories selon l'effectif de leur population et le mode de gestion des déchets solides (**tableau 3.18**).

- Les villes millionnaires que sont Douala (capitale économique) et Yaoundé (capitale politique). Les deux villes totalisent près de 7 millions d'habitants en 2020, près de la moitié de la population urbaine du pays ;
- Les villes moyennes, chefs-lieux de région ou non avec une population comprise entre 100 000 et 500 000 habitants. Dans cette catégorie, nous avons 15 villes qui totalisent environ 3,33 millions d'habitants en 2020 ;
- Les villes secondaires avec une population comprise entre 50 000 et 100 000 habitants. Ce sont généralement les villes chefs – lieux de départements ;
- Les petites villes de 10 000 à 50 000 habitants ;
- Les très petites villes ou bourgs ruraux avec une population de moins de 10 000 habitants.

Tableau 3.18 : Evolution de la population urbaine du Cameroun (2010-2020).

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Douala	2 400	2 513	2 631	2 754	2 884	3 019	3 161	3 310	3 466	3 569	3 702
Yaoundé	2 400	2 513	2 631	2 754	2 884	2 961	3 064	3 171	3 282	3 399	3 509
100 à 500	2 026	2 178	2 341	2 517	2 693	2 872	2 981	3 094	3 212	3 418	3 570
50 à 100	1 162	1 201	1 240	1 281	1 324	1 423	1 475	1 530	1 587	1 633	1 688
10 à 50	1 926	1 984	2 043	2 104	2 168	2 127	2 175	2 226	2 277	2 316	2 356
> 10	920	947	976	1005	1035	1015	1039	1063	1087	1106	1125
Total	**10 720**	**11 216**	**11 738**	**12 286**	**12 851**	**13 417**	**13 896**	**14 394**	**14 910**	**15 441**	**15 950**

Source : INS, 2010 et estimations propres

3.2.4.1. Production de déchets solides municipaux

Dans cette catégorie, il est pris en compte : les déchets ménagers solides, les déchets des marchés et les déchets des activités économiques diffuses produits en milieu urbain. Les données sur la production des déchets solides municipaux sont issues des diverses enquêtes de terrains. La production spécifique des déchets ménagers dans les villes camerounaises varie entre 0,35 et 0,7 kg/hab/jour en fonction de la taille de la ville et de la situation socio-économique des ménages. L'écart-type sur cette moyenne est très variable également et peut aller jusqu'au double de la moyenne (Penka Michel par exemple, 0,47±0,83 kg/hab/jour). Le protocole d'échantillonnage retenu pour évaluer cette production spécifique des déchets permet d'avoir une marge d'erreur sur le résultat entre 3 et 5%. L'erreur est plus importante sur les autres données et peut aller de 10 jusqu'à 30% pour les déchets industriels. La production spécifique moyenne pour les villes du Cameroun est de 0,6 kg/hab/jour, soit 209 kg/hab/an.

La ville de Douala a produit environ 905 k tonnes de déchets ménagers en 2020 et Yaoundé 969 k tonnes la même année (**tableau 3.19**). La quantité produite varie avec la croissance de la population. En 2010, les villes du Cameroun produisaient près de 1,8 millions de tonnes de déchets ménagers et assimilés et cette production a pratiquement doublé en 10 ans passant à 3,5 millions de tonnes en 2020. Si la tendance de croissance urbaine est maintenue, la production de déchets en milieu urbain au Cameroun passera de 3,5 millions de tonnes en 2020 à 5,6 millions de tonnes en 2035.

Tableau 3.19. : Évolution de la production des déchets solides municipaux de 2010 à 2020 en k tonnes.

Catégories en milliers	Production spécifique DMA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

[27] Source : Stratégie du sous-secteur urbain

Douala	231	441	461	483	506	529	697	730	765	801	854	905
Yaoundé	257	468	490	513	537	562	762	788	816	845	914	969
100 -500	197	266	285	307	330	353	566	588	610	633	708	762
50 -100	175	173	179	185	191	197	249	258	268	278	294	309
10 -50	168	279	287	296	305	314	357	365	374	382	401	415
Moins de 10	197	156	161	166	171	176	200	205	209	214	225	233
Total (tonnes)	**1225**	**1 782**	**1 864**	**1 949**	**2 039**	**2 132**	**2 832**	**2 935**	**3 042**	**3 153**	**3 396**	**3 592**

Sources : MINEPDED, Annuaire statistique des déchets et produits chimiques (2019)

Les autres déchets municipaux pris en charge par la collecte régulière dans les villes sont par ordre d'importance : (1) les déchets commerciaux produits dans les marchés formels ou non ; (2) les balayures des rues et places publiques ; (3) les déchets de l'assainissement issus du curage des caniveaux et cours d'eau. Très peu de données statistiques sont disponibles sur cette catégorie de déchets. Les enquêtes sur l'évaluation de la production des déchets des marchés, ainsi que leurs caractérisations ont été faites dans la ville de Yaoundé, Douala, Bafia et Dschang. Pour les villes de Douala et Yaoundé, nous avons la production spécifique des déchets des marchés qui est de 0,87 kg/hab/jour. Au-delà des déchets de marchés, nous avons également des déchets banals des activités diffuses qui sont de 0,78 kg/hab/jour dans la ville de Yaoundé.

En matière de gestion des déchets ménagers, dans les deux premières catégories de villes, on dispose des décharges plus ou moins aménagées pour l'enfouissement des déchets collectés. Par ailleurs, ces installations sont équipées de pont bascule pour la mesure des quantités des déchets collectés et traités. Le **tableau 3.20** illustre les statistiques des déchets gérés de façon écologique entre 2013 et 2018 au cameroun.

Tableau 3.20.: Statistiques des déchets gérés de manière écologique au Cameroun de 2013-2019.

Type de déchets	2013-2015	2016	2017	2018	2019
Déchets industriels toxiques et/ou dangereux solides (DIT1) en t	1888,04	44632,9	1117	2676	126906
Déchets industriels toxiques et/ou dangereux liquides (DIT2) en m3	7280,9	5,39	29686,9	4930	8196
Déchets médicaux, pharmaceutiques et hospitaliers liquides (DMP1) en m3	21,26	58,8	44,5	26,3	12915
Déchets médicaux, pharmaceutiques et hospitaliers solides (DMP2) en t	1,6	00	00	00	00
Déchets de Papier et carton (DPC) en t	00	00	00	00	680
Déchets ferreux et non ferreux (DFN) en t	12812,6	495,5	27589	17 589,5	61265
Pneus usagés (PUS) en t	117,8	153,077	241	183,7	343
Batteries usagées (BUS) en t	348,6	150,6	48	405,3	1075
Déchets non dangereux solides (DND1) en t	2050,8	12632,8	24906	28 485,2	15477
Déchets non dangereux liquides (DND2) en m3	5957,1	909,5	5475	61980,6	2403
Déchets plastiques (DP) en t	00	00	799,35	499,46	47608
Déchets d'équipements électrique et électronique (DEEE) en tonnes	58,4	26,9	44,8	65,8	44
Drèche et levure (DRL) en t	5690,8	1172,7	00	00	5043

Source : MINEPDED, 2020

3.2.4.2. Composition des déchets solides municipaux

La composition des déchets solides municipaux au Cameroun est issue des résultats des campagnes de caractérisation effectuées dans les différentes villes. Ces campagnes ont été réalisées dans la plupart des villes sur les déchets ménagers et de marchés. Les principales villes ayant bénéficié de celles-ci sont listées dans le tableau en annexe 1, ainsi que les années de réalisation de ces campagnes et les quantités des déchets qui ont fait l'objet de tri manuel pendant ces campagnes. Les résultats de composition des

déchets par catégorie de ville sont donnés en annexe, tandis que le tableau n°9.3 donne une composition moyenne nationale selon les différentes catégories définies dans le guide méthodologique du GIEC (version 2006).

Tableau 3.21. : Production spécifique par catégorie de déchets en kg/an et par type de ville et composition globale des déchets urbains au Cameroun en 2020.

Catégoriesde déchets	Douala	Yaoundé	Capitale régionale	Moyennes villes	Petites villes	Très petites villes	Nationale	Proportion
Papiers & cartons,	31,7	43	8	12	14,4	7	22,4	11%
Déchets bois	1,8	3	2	1	1,2	1	1,7	1%
Déchets non alimentaires	128,9	138	110	129	130,2	141	128,4	61%
Déchets alimentaires (nourriture)	5,4	10	6	7	3,4	7,0	6,5	3%
Déchets en vracs (non biodégradable)	63,1	62	70	26	18,8	41	50,4	24%
Total	**230,9**	**257,0**	**195,0**	**175,0**	**168,8**	**197,0**	**209,4**	**100%**

Sources : Synthèses données de différentes campagnes de caractérisation

Au niveau national, les déchets (cartons, papiers, textiles) qui sont moyennement biodégradables représentent 11% des déchets municipaux, les déchets de bois sont très peu présents (1%). Les déchets alimentaires représentent 61% des déchets municipaux au Cameroun et 3% sont les restes d'aliments facilement biodégradables. En moyenne, 24% des déchets municipaux ne sont pas biodégradables. La production spécifique moyenne des déchets municipaux au Cameroun est de 209 kg/hab/an. C'est cette production moyenne de déchets par habitant qui sera utilisée dans notre inventaire.

3.2.4.3. Quantité de déchets collectés dans les villes et éliminés dans les SEDs.

Les statistiques des déchets collectés et traités par les systèmes d'enfouissement de déchets (SED) sont disponibles pour les villes qui sont desservies par HYSACAM sur la quantité des déchets collectés (**figure 3.28**). Le taux global de collecte régulière des déchets dans les villes du Cameroun est de 50% en 2015 pour un total de 1415639 tonnes de déchets collectés. Ce taux est variable selon les catégories de villes. Dans les villes de Douala et Yaoundé, le taux de collecte est légèrement au-dessus de la moyenne (58,4% pour Douala et 51,4% pour Yaoundé), tandis que ce taux est très faible dans les petites villes de (moins de 50 000 habitants). Les villes moyennes ont un taux de couverture très élevé (près de 65%). La quantité totale de déchets mis en décharge en 2015 par HYSACAM est de 1 438 739 tonnes.

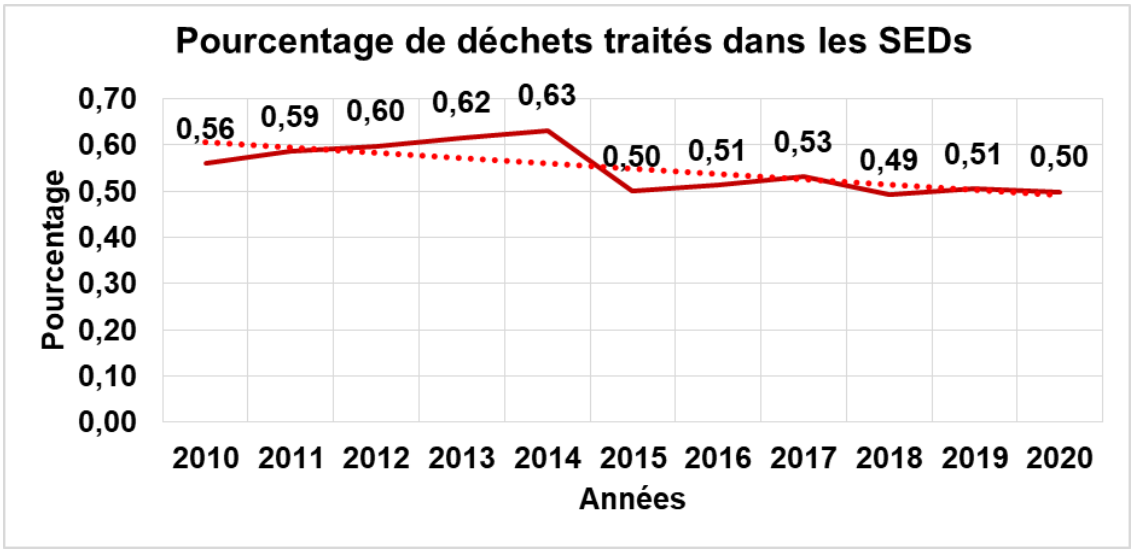


Figure 3.28. : Taux de collecte des déchets municipaux traités dans les SED au Cameroun entre 2010 et 2020

Dans les villes de Douala et de Yaoundé, les déchets qui ne sont pas collectés finissent dans les dépotoirs sauvages, les cours d'eau ou sont brûlés. La pratique de brûlage des déchets est encore plus généralisée dans les autres villes. Même après la mise en décharge, les communes brûlent les déchets afin de réduire le volume par manque de moyen pour les compacter. Le taux de collecte des déchets dans les villes

camerounaises varie très peu. Mais la tendance générale est à la baisse, puisque les budgets ne suivent pas la tendance d'évolution de la production des déchets municipaux. Les quantités de déchets traitées dans les SEDs varient de 1 million de tonne en 2010 à 1,79 millions de tonnes en 2020. Malgré cette augmentation relative des quantités traitées pendant la période, le taux de collecte semble constant, puisque l'augmentation des quantités collectées et traitées ne suit pas le rythme d'augmentation des déchets municipaux (**tableau 3.22**).

Tableau 3.22 : Évolution de la quantité de déchets collectés et traités en décharges par catégorie de ville en tonnes.

Catégories en milliers	**Production spécifique DMA**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Douala	231	441	461	483	506	529	697	730	765	801	854	905
Yaoundé	257	468	490	513	537	562	762	788	816	845	914	969
100 -500	197	266	285	307	330	353	566	588	610	633	708	762
50 -100	175	173	179	185	191	197	249	258	268	278	294	309
10 -50	168	279	287	296	305	314	357	365	374	382	401	415
Moins de 10	197	156	161	166	171	176	200	205	209	214	225	233
Moyenne	209	**1 000**	**1 093**	**1 166**	**1 257**	**1 348**	**1 416**	**1 509**	**1 618**	**1 554**	**1 715**	**1 792**
Total (tonnes)	**1225**	**1 782**	**1 864**	**1 949**	**2 039**	**2 132**	**2 832**	**2 935**	**3 042**	**3 153**	**3 396**	**3 592**
Taux de collecte	**0,56**	**0,59**	**0,60**	**0,62**	**0,63**	**0,50**	**0,51**	**0,53**	**0,49**	**0,51**	**0,50**	**0,56**

Source : MINEPDED, Annuaire statistique des déchets et produits chimiques (2019) et estimations propres

3.2.4.4. Déchets solides industriels

3.2.4.4.1. Déchets industriels dangereux confiés aux opérateurs de traitement par leur producteur

Il s'agit dans cette sous-catégorie des déchets dangereux produits par les entreprises. Les données ici ont été obtenues à partir d'une enquête nationale réalisée en 2006 et une enquête réalisée auprès des entreprises de Douala en 2012. Ces données ont été mises à jour dans cette étude. Le **tableau 3.23** illustre la production des déchets dangereux des entreprises au Cameroun de 2015 à 2020.

Tableau 3.23: Production des déchets dangereux des entreprises au Cameroun en tonnes

Branche d'activité	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Production savons	1995	2 007	2 017	2 018	2029	2 037
Fabrication de ciment	21	23	24	25	26,5	27,8
Extraction d'hydrocarbure	2010	2 042	2 108	2 170	2219	2 274
Fabrication de papier et article en papier	317	295	289	314	300	298,5
Métallurgie	10988	11 035	11 039	11 038	11063,5	11 079
Fabrication des produits minéraux non métalliques	266	269	207	290	260,5	261,5
Industries textiles et confection	175,5	193	203	205	218,75	228,6
Fabrication des boissons alcooliques	1512	1 572	1 635	1 668	1729,5	1 783
Industrie chimique	2500	2 581	2 707	2 750	2853,5	2 941
Raffinerie de pétrole	5325	4 968	5 200	5 325		
Assurances	350	361	367	385	393,5	404,6
Autres services	1610	1 662	1 716	1 743	1796	1 841
Déchets hospitaliers	1575	1 638	1 687	1 755	1811	1 870
Total	**28645**	**28 666**	**29 249**	**29 755**	**24701**	**25045**

Incinéré	**7 778**	**7 289**	**4 185**	**4 785**	**5 358**	**5 064**
Traitement en CET I d'Edéa	**10 998**	**10 998**	**11 000**	**11 000**	**11 001**	**11 002**
Autres traitement	**9869**	**10 379**	**14 064**	**13 970**	**9870**	**10 380**

Sources : MINEPDED, Statistiques Nationale de déchets (2019) et estimations propres.

La production des déchets dangereux industriels est évaluée à 28 645 tonnes en 2015 et 25045 en 2020 ; cette baisse peut s'expliquer par un ralentissement des activités industrielles du au COVID. Les quantités de déchets dangereux traités sont obtenues à partir des statistiques recueillies auprès des entreprises disposant de permis environnemental pour le traitement de ce type de déchets. On distingue deux modes de traitement des déchets industriels dangereux au Cameroun : l'incinération et la mise en décharge de classe I. Les autres traitements spécifiés sont la mise en décharge de classe II, le réemploi et le rejet dans la nature. Deux centres d'enfouissement techniques de classe I sont fonctionnels au Cameroun. Il s'agit du Centre d'enfouissement technique d'EDÉA exploité par l'entreprise ALUCAM et le Centre d'Enfouissement Technique de BELABO, exploité par COTCO.

3.2.4.4.2. Production des déchets industriels banals (DIB)

Le cadre réglementaire camerounais impose aux entreprises qui collectent, transportent, traitent ou valorisent les déchets à présenter les statistiques annuelles de leurs activités. Malheureusement, cette disposition réglementaire n'est pas respectée à cause du manque de suivi. Les données sur la production des déchets industriels ont été reconstituées à partir des enquêtes que nous avons faites auprès des entreprises, mais également des inventaires précédents. Le Cameroun a réalisé en 2018, une statistique nationale de production des déchets et produits chimiques[28]. *Rappelons que les Lignes Directrices du GIEC 2006 nous proposent une méthodologie d'estimation des déchets industriels en multipliant : PIB par le taux de production de DI par unité de PIB ; cependant elle ne propose pas de valeur par défaut.*

La composition des déchets industriels (**tableau 3.24**) peut varier dans des proportions importantes d'une branche d'activité à l'autre. D'une manière générale, les déchets fermentescibles représentent une grande proportion des déchets solides industriels au Cameroun (34% du gisement). Parmi les déchets fermentescibles, les drêches sont entièrement valorisées comme source d'alimentation pour les animaux. Plus d'une vingtaine d'entreprises sont spécialisées dans la collecte des drêches auprès des entreprises brassicoles ; ces entreprises assurent également la commercialisation de ces drêches aux éleveurs.

Tableau 3.24 : Composition des déchets industriels banals produits en 2015

Nature de DIB	Quantité (t/an)	Pourcentage
DIB en mélange	34 172	2,2
Déchets végétaux	335 808	21,5
Verre creux (groisil)	33 413	2,1
Drêches des brasseries	156 745	10,0
Déchets de carton et papier	26 084	1,7
Matière plastique	30 190	1,9
Déchets des cantines	42 428	2,7
Déchets de chute de bois	267 388	17,1
Autres fermentescibles	28 368	1,8
Pneus	278 890	17,9
Métaux ferreux	326 768	20,9
Total	**1 560 253**	**100,0**

Source : MINEPDED, Statistiques nationales de production des déchets et produits chimiques (2019)

Les métaux ferreux représentent près de 21% des DIB, c'est le deuxième gisement le plus important de ces déchets. L'évolution de la production des déchets industriels banals évolue de 3% par an. La production nationale était évaluée à 1,1 millions de tonnes en 2008, dont 85% dans la ville de Douala. Les quantités des déchets industriels recyclés ont été obtenues à partir des résultats d'enquête réalisées sur le terrain. Le **tableau 3.25** recense les différents modes de traitements subis par les déchets

[28] Ce rapport a été validé en juillet 2019 et a été fait avec un appui technique et financier de l'ONU Environnement

industriels banals au Cameroun en 2015.

Tableau 3.25 : Mode de traitement des déchets industriels banals

Type de traitement DIB	Quantités (tonnes)	Pourcentage
Collectés par les professionnels et mise en CET II	24600	1,6
Collectés par la municipalité et mise en CET II	282260	18,1
Brûlage à l'air libre	10926	0,7
Recyclage	791 862	50,7
Réemploi	451 157	28,9
Total	**1 560 804**	**100,0**

Source : *MINEPDED, Statistiques nationales de production des déchets et produits chimiques (2019)*

Il existe au Cameroun diverses activités de récupération et de recyclage des déchets.ces activités sont en développement continu. Les plus importantes sont concentrées sur la récupération et la revente des produits recyclables (verre, métaux ferreux et non ferreux, plastiques et objets divers). Aucune étude complète n'a été effectuée pour établir la filière de récupération de ces matériaux. Le **tableau 3.26** présente les quantités de déchets industriels recyclés au Cameroun selon les catégories entre 2015 et 2018.

Tableau 3.26.: Évolution de la quantité en tonne de déchets industriels recyclés 2015 et 2018

Années	2015	2016	2017	2018
Verre creux	33 413	36572	42753	30971
Drêches	156 745	164 582	162 388	167 259
Déchets de bois	267 388	240 650	221 932	227 280
Déchets Plastiques	7 547	8 302	7 774	8 151
Déchets métalliques	326 768	284 288	292 817	303 065
Total	**791 862**	**734 394**	**727 664**	**736 727**

Sources : Estimation à partir des enquêtes 2012 et 2019.

Tous les verres creux cassés dans les entreprises brassicoles sont recyclés. Selon les années, les entreprises brassicoles approvisionnent 50 à 90% du volume de verres creux recyclés dans le pays. Le reste étant fourni par la collecte auprès des petits opérateurs ou des ménages.

3.2.4.5. Gestion des eaux usées et boues de vidange

3.2.4.5.1. Eaux usées domestiques

Les boues provenant des ménages et des installations d'épuration des eaux usées industrielles sont traitées comme une catégorie de déchets distincte dans la nouvelle méthodologie du GIEC 2006. Le taux de couverture en système de gestion des eaux usées/excrétas (tous types d'ouvrages confondus) apparaît relativement élevé au Cameroun. Ainsi, plus de 96% des ménages en zones urbaines et près de 90% des ménages ruraux disposent d'un système de gestion des eaux usées/excrétas (tableau 9.9) amélioré ou non. Si l'on se réfère à la définition du JMP[29] relative à un assainissement amélioré (donc acceptable), ces taux baissent drastiquement. Les taux de couverture sont respectivement de 56% en milieu urbain et de 35% en milieu rural en 2010. Selon l'enquête INS/ECAM, le taux de couverture en latrines améliorées (WC chasse d'eau et installations sanitaires améliorées) est de 75% pour Yaoundé et Douala et seulement de 10% en milieu rural. La défécation à l'air libre atteint 3,5% dans les villes de moins de 50 000 habitants et 19% en milieu rural.

Tableau 3.27 : Taux de couverture en assainissement des eaux usées/excrétas au

[29] Joint Monitoring Program OMS/UNICEF ; résultats 2010

Cameroun

Milieu de résidence	Zone urbaine (%)			Zone Rurale	Ensemble National
	Yaoundé Douala	Autres villes > 50000 hab.	Autres villes < 50000 hab		
WC avec chasse d'eau	19,7	13,0	2,9	0,5	6,8
Latrine améliorée	56,0	40,3	32,2	10,6	26,8
Latrine traditionnelle	23,8	45,7	61,5	70,1	55,6
Nature	0,4	1,0	3,5	18,8	10,8
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Les enquêtes récentes réalisées dans les villes de Douala, Yaoundé, Dschang et dans les communes du département de la Menoua ont montré une nette amélioration de la situation de l'assainissement des eaux usées dans ces villes par rapport à celle d'ECAM 3. La quasi-totalité des ménages de la ville de Douala en 2021 a accès à la couverture en assainissement. Le système le plus répandu est l'assainissement autonome. Du point de vue technique, la gamme de toilettes utilisées par les ménages à Yaoundé et à Douala est présentée dans le tableau 3.28.

Tableau 3.28 : Caractéristiques des toilettes utilisées par les ménages

Éléments	Variantes	Yaoundé %	Douala %
Dispositif de stockage :	Fosse unique à canon Fosse unique Fosse septique Réseau SIC	4 72 23 1	6,9 43,2 49,8 0,1

Source : DELVIC/ERA – Cameroun, 2019, ARTELIA/ERA -CAMEROUN, 2021 pour Douala.

Dans l'ensemble à Yaoundé, on considèrera dans le cadre de cet inventaire environ 30% des ménages utilisent des systèmes d'assainissement à fosse humide, où la production des méthanes est prépondérante, alors que cette proportion est de 100% à Douala (DELVIC/ERA, 2019 ; ARTELIA/ERA, 2021).

Sur la base de ces données, le tableau de synthèse (**tableau 3.29**) est utilisé pour les inventaires de GES issus de traitement des eaux usées domestiques.

Tableau 3.29 : Systèmes d'assainissement des eaux usées et excrétas domestiques par milieu de résidence.

Milieu	Système d'assainissement				
	Fraction population	Fosse septique %	Latrines %	Égout %	Aucun %
Rural	0,45	10	85	0	5
Urbain à bas revenus	0,10	30	70	0	0
Urbain à revenu élevé	0,45	85	12	3	0

Source : Estimation à partie des données d'enquêtes nationales réalisées dans le cadre de l'élaboration de la stratégie nationale de l'assainissement (Banque Mondiale, 2011).

Les réseaux collectifs sont présents uniquement dans les habitations planifiées gérées par la SIC dans certaines grandes villes comme Douala, où on dénombre 5 km de réseau. Selon les données du MINHDU en 2010, on dénombre 11650 logements connectés aux réseaux d'égouts pour une population globale de 60 000 habitants, soit 0,6% de la population urbaine du pays à cette date.

3.2.4.5.2. Collecte et la gestion des boues de vidange

Le potentiel de production des boues de vidange est de 440 m³/jour pour Yaoundé en 2020 (Ngnikam et al, 2021), dont seulement 210 m³ sont collectés et déversés à Nomayos. La ville de Yaoundé vient d'être dotée en septembre 2021, d'une station de traitement des boues de vidanges d'une capacité de 230 m³/jour à Etoa au Sud–Ouest de la ville. Les quantités évacuées dans les autres villes du pays restent modestes : en moyenne 30 m³/mois dans la ville de Bafoussam. Les vidangeurs manuels vidangent

environ 15% du potentiel non évacué.

En 2020, il n'existe pas de sites de dépotage officiels aménagés au Cameroun. Les sociétés de vidange dépotent les boues dans des sites inappropriés. À Douala, un site de dépotage a été ouvert à titre provisoire au « Bois de Singe ». Cette station a été mal conçue, sous-dimensionnée et ne remplit nullement son rôle. Elle reçoit une faible partie des boues de vidange collectées dans la ville.

3.2.4.5.3. Eaux usées industrielles

En l'absence de statistiques officielles, il est difficile d'évaluer la production des eaux résiduaires industrielles au Cameroun. Les quantités d'eaux rejetées ont été établies en se basant sur les chiffres fournis par les statistiques des entreprises enquêtées. Toutefois, il convient de signaler à ce niveau que très peu d'unités enquêtées maîtrisent ces données. Pour contourner cette difficulté, la quantification des volumes rejetés s'est faite en se référant aux chiffres de la consommation en eau, au nombre d'employés, au volume de la fosse ou alors à la fréquence de vidange de celle-ci. Sur la base de l'inventaire du PNUD de 2007, la production annuelle des déchets liquides spéciaux produits par les industries au Cameroun est évaluée à 3 millions de m^3 par an. Ce chiffre n'inclut pas les eaux de nettoyage des engins et des véhicules qui sont peu souillées. La production obtenue et illustrée par le **tableau 3.30**, est largement sous-évaluée dans la mesure où l'inventaire effectué dans la ville de Yaoundé en 2002 a permis d'évaluer une production des déchets liquides de l'ordre de 2,8 millions de m^3 par an. La production déclarée représente entre 20 et 30% de la production réelle.

Tableau 3.30 : Composition des déchets industriels liquides au Cameroun

Catégorie de déchets industriels liquides	Quantité (m^3/an)	Proportion
Solvants, peinture, huiles diverses	84 000	12,7
Eau de nettoyage des machines de production	242 258	36,6
Déchets de traitement chimique	3000	0,5
Huiles usagées	4405	0,7
Eau de refroidissement	252 086	38,0
Autres effluents	76 716	11,6
Solvants, acides	336	0,1
Total	**662 802**	**100**

Source : *MINEPDED, Statistiques nationales de production des déchets et produits chimiques (2019)*

Le mode de traitement des déchets liquides industriels dépend de la nature des déchets en présence. 86,6% des effluents liquides produits par les entreprises sont rejetés sans aucun traitement dans la nature. Ces déchets concernent surtout les eaux de refroidissement, les eaux de nettoyage et les eaux de process (**tableau 3.31**).

Tableau 3.31 : Mode de traitement des déchets liquides industriels

Type de traitement	Quantité	Pourcentage
Incinération	84336	12,7
Recyclage (huiles usagées)	4405	0,7
Nature	574061	86,6
Total	**662802**	**100**

Source : *MINEPDED, Statistiques nationales de production des déchets et produits chimiques (2019)*

Il en ressort que 12,7% des effluents sont incinérés par les entreprises agréées. Ce mode de traitement concerne les déchets de peintures, les acides et les solvants. Les huiles de vidange qui représentent 0,7% des déchets liquides font l'objet de la régénération par cinq entreprises agréées toutes installées dans la ville de Douala.

3.2.4.6. Inventaire bilan des déchets pour l'année 2020.

Les quantités de déchets incinérés et brûlés à l'air libre sont données dans le **tableau 3.32**.

Tableau 3.32. : Quantités de déchets incinérés ou brûlés à l'air libre (en tonnes)

Années	Déchets industriels		Déchets ménagers	
	Qté déchets incinérés	Brûlage	Incinération	Brûlage
2009	7518	10800	0	24764
2010	7518	10820	0	25909
2011	7520	10920	0	27114
2012	7520	10500	0	28381
2013	7778	11800	0	29685
2014	7934	12036	0	30993
2015	7778	12277	0	32101
2016	7289	12522	0	32101
2017	4128	12773	0	33250
2018	4785	13028	0	34443
2019	5358	13324	0	35737
2020	5064	13611	0	36804

Sources : MINEPDED, Statistiques nationales de production des déchets et produits chimiques (2019) et estimations propres

En 2020, le secteur des déchets a émis 6356,21 Gg eqCO_2, soit près de trois fois le niveau d'émission du secteur en 2000 (2067,87 Gg eqCO_2). Cette augmentation est due essentiellement à l'utilisation de la méthode de décomposition de premier ordre (DPO) pour le calcul des émissions de CH_4 des déchets solides, ensuite l'augmentation de la population, et enfin la prise en compte de l'incinération et le brûlage à l'air libre comme nouvelles sources d'émission. Les trois principaux gaz émis sont :

- Le méthane, qui constitue de loin la proportion la plus importante des GES du secteur (6299,56 Gg, soit 95,17% des quantités émises) ;
- Les oxydes nitreux, 311,70 Gg eqCO_2, soit 4,7% des émissions ;
- Le gaz carbonique, qui représente 0,11% des quantités de GES du secteur (7,73 Gg éq CO_2) (**figure 3.29**).

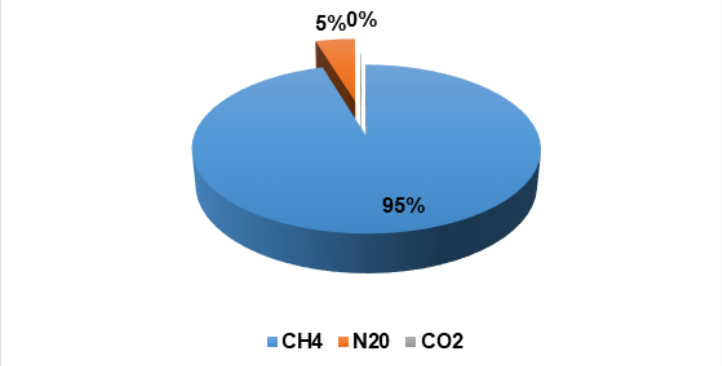


Figure 3.29 : Composition des GES du secteur déchets (2020)

Le **tableau 3.33** présente les différentes sources d'émissions de GES dans le secteur déchets en 2020.

Tableau 3.33. : Émissions de GES du secteur déchets en 2020

Catégories	Emissions [Gg]		
	CO_2	CH_4	N_2O
4 – Déchets	7,735	251,982	1,046
4.A – Evacuation des déchets solides	0	109,588	0
4.A.1 -Sites d'évacuation des déchets gérés			
4.A.2 - Sites d'évacuation des déchets non gérés			
4.A.3 - Sites d'évacuation des déchets non catégorisés			
4.B - Traitement biologique des déchets solides		0,019	0,001
4.C - Incinération et combustion à l'air libre des déchets	7,735	0,306	0,003
4.C.1 – Incineration des déchets	4,435	0,000	0,000
4.C.2 – Combustion à l'air libre des déchets	3,300	0,306	0,003
4.D - Traitement et rejet des eaux usées	0	139,736	1,042
4.D.1 - Traitement et rejet des eaux usées domestiques		138,377	1,042
4.D.2 - Traitement et rejet des eaux usées industrielles		1,359	
4.E - Autres (veuillez spécifier)			

Les sources de production de méthane en 2020 sont par ordre d'importance :

- Le rejet et traitement des eaux usées domestique, 131,09 Gg de CH_4, soit 3277,49 Gg éq. CO_2 ;
- L'élimination des déchets en décharges, 109,587 Gg de CH_4, soit 2739,675 Gg éq. CO_2 ;
- Le rejet des déchets industriels (1,474 Gg de CH_4, soit 36,86 Gg eqCO_2).

Il faut noter que les émissions de méthane à partir de 2011 prennent en compte les quantités récupérées et brûlées en torchère dans les décharges de Douala et Yaoundé (**tableau 3.34**).

Tableau 3.34 : Quantités de méthane capté des décharges de Yaoundé et Douala entre 2011 et 2020.

Années	Quantités de CH_4 captés (Gg)	Quantités de CH_4 captés (Gg eqCO_2)
2011	0,24	6
2012	0,98	24,5
2013	2,04	51
2014	1,89	47,25
2015	7,05	176,25
2016	7,34	183,5
2017	7,27	181,75
2018	7,35	183,75
2019	7,55	188,75
2020	7,75	193,75

Sources : HYSACAM et estimations

Les quantités de méthane captées évoluent dans le temps. Entre 2011 et 2012, seule la décharge de Yaoundé était munie de réseau de captage de biogaz et de torchère. Le projet de Douala est entré en exploitation en 2013 et c'est à partir de 2015 que les deux projets sont entrés dans une phase optimale. Les quantités captées en 2020 représentent près de 3% du volume total des émissions de CH_4 et 7% des émissions dues à la mise en décharge des déchets.

Les émissions de N_2O proviennent du traitement des eaux usées, notamment les eaux usées domestiques. Elles sont liées à la dégradation des protéines consommées par les habitants dans les excréta. Les émissions de CO_2 sont issues de l'incinération des déchets industriels dangereux (57,4%) et la combustion des déchets à l'air libre (42,6%). Les différents GES estimés au niveau de ce secteur pour l'année de référence 2020 sont résumés dans la **figure 3.30**. La conversion en équivalent CO_2 (eqCO_2) a été obtenue en multipliant les émissions de méthane par le facteur de conversion de 25 et 298 pour l'oxyde nitreux.

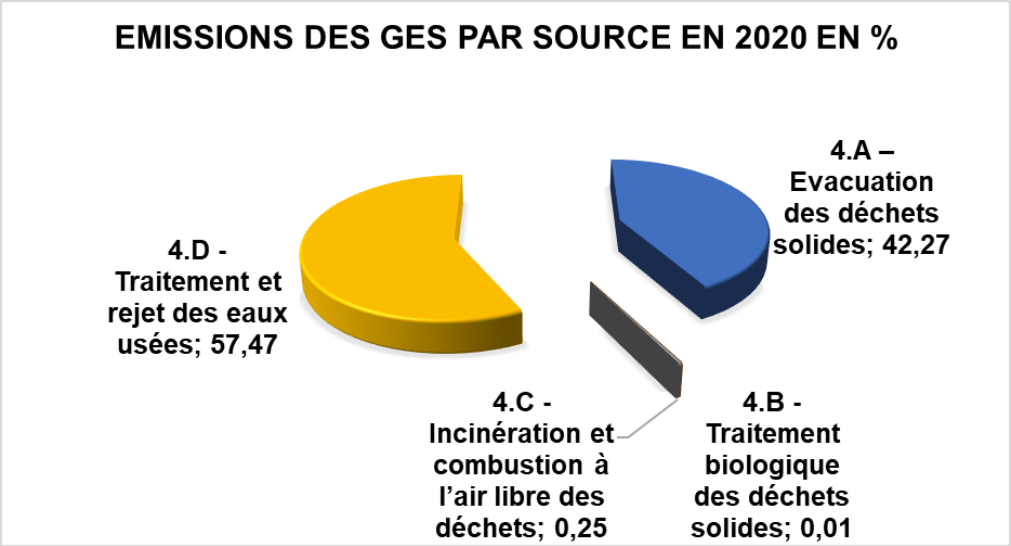


Figure 3.30: Sources des émissions de GES dans le secteur déchet (2020)

En 2020, le système de traitement et rejet des eaux usées (latrines et fosses septiques) est la source dominante d'émission de GES avec 57,47% ; suivi par le traitement des déchets municipaux avec 42,27% du total des émissions. L'incinération et la combustion à l'air libre des déchets ainsi que le traitement biologique des déchets solides ne contribuent que de façon marginale aux émissions .totales à moins de 1%.

3.2.4.7. Évolution des émissions pour la période 2010 à 2020

Les données d'activités ont été collectées à compter de l'année 2007, ce qui a permis de calculer les émissions de GES du secteur déchets solides municipaux entre 2010 et 2020. Il faut relever que les émissions issues de la mise en décharge des déchets municipaux pour les trois premières années sont sous-estimées, compte tenu de la méthodologie DPO utilisée. Le **tableau 3.35** ainsi que les **figures 3.31-3.33** présentent l'évolution des émissions des trois principaux GES du secteur des déchets entre 2010 et 2020.

Tableau 3.35 : Évolution des émissions des GES du secteur déchets de 2010 à 2020

Année	GES en Gg éq. CO_2			
	CO_2	CH_4	N_2O	Total en Eq CO_2
2020	7,73	251,98	1,05	6619,00
2019	7,97	244,90	1,02	6433,68
2018	7,33	239,40	0,99	6287,78
2017	6,82	231,33	0,97	6077,69
2016	8,88	223,51	0,94	5876,76
2015	8,37	219,79	0,93	5780,74
2014	8,41	207,07	0,88	5447,37
2013	8,23	193,14	0,86	5093,05
2012	7,83	179,53	0,83	4744,35
2011	7,85	165,90	0,81	4395,81
2010	7,81	151,15	0,75	4011,53

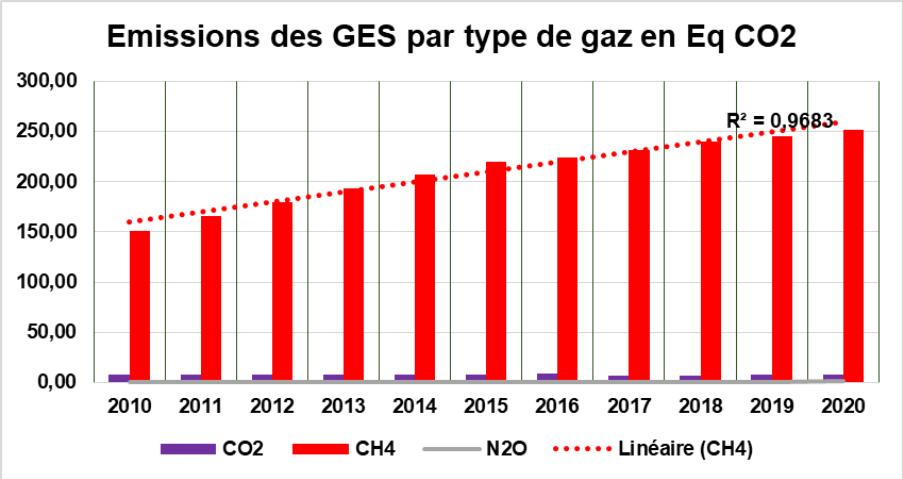


Figure 3.31. : **Évolution des émissions de GES du secteur déchets entre 2010 et 2020**

On constate que les émissions de méthane croissent de façon linéaire, mais soutenue. Ceci peut s'expliquer par le faible niveau de collecte attribuable aux difficultés financières observées par la société HYSACAM. Le N_2O évolue sensiblement au rythme de la croissance de la population, puisque la principale source des émissions de N_2O est le rejet des eaux usées domestiques (**figure 3.32**).

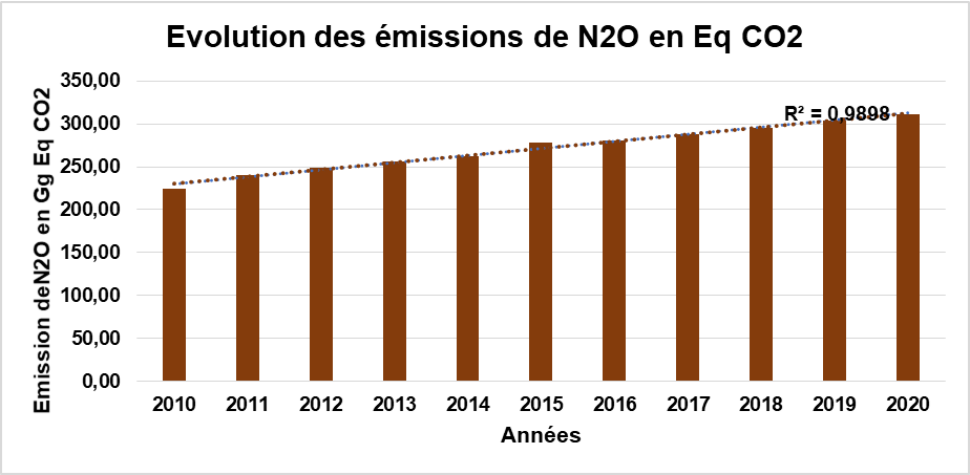


Figure 3.32 : **Tendance d'évolution des émissions de N_2O**

Les émissions de CO_2 suivent une évolution en dent de scie liée surtout aux résultats de l'incinération des déchets industriels chaque année au cours de la période (**figure 3.33**).

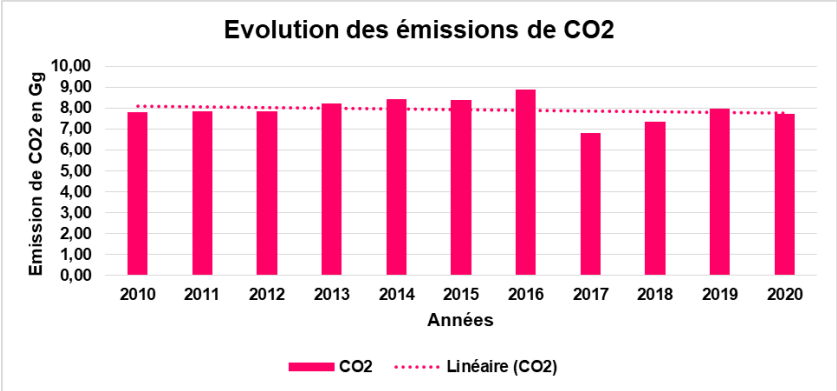


Figure 3.33 : **Évolution de CO_2 du secteur déchets.**

La courbe de tendance de l'évolution des émissions de CO_2 du secteur déchets est une droite stationnaire. L'évolution des émissions de CO_2 du secteur déchets s'explique en partie par les activités d'incinération des déchets industriels qui varient très peu entre 2010 et 2020.

Au regard de la série de calcul des émissions de GES réalisés entre 2010 et 2020, on peut dire que les émissions de GES du secteur déchets au Cameroun évoluent très rapidement. Par rapport aux résultats de l'inventaire de 2000, le Cameroun a émis trois fois plus de GES dans le secteur des déchets en 2020. Le méthane représente près de 95,17% des GES émis dans le secteur déchets, suivi du N_2O (4,7%) et du CO_2 (0.11%). Deux principales sources sont à l'origine des émissions de GES au Cameroun : le rejet des eaux usées domestiques et industrielles (57,3%), et l'élimination des déchets en décharge (42,27%) ; l'incinération et la combustion à l'air libre et le traitement biologique des déchets solides (composte) sont infimes.

Les activités qualifiées de bonnes pratiques dans le secteur déchets au Cameroun sont : le captage et brûlage de biogaz des décharges de Yaoundé et Douala réalisés par HYSACAM ; la transformation des déchets en biogaz qui reste marginale et le compostage des ordures ménagères de la ville de Dschang par la commune et les autres petites initiatives de compostage réalisées par HYSACAM dans les villes d'Edea, Bangangté et Meyomessala. Mais ces initiatives sont de faible taille pour avoir un impact important sur la réduction des émissions. Mais la multiplication de ce type d'initiative peut avoir un impact important sur la réduction des émissions dans le moyen et long terme. Par exemple le projet de compostage de Dschang permet de réduire 7000 tonnes équivalent CO_2 par an depuis 2017.

Si le Cameroun souhaite inverser la tendance d'évolution des GES dans le secteur des déchets dans les prochaines années, les recommandations uivantes ont été proposées.

- Promouvoir tout projet qui permet de valoriser les matières organiques fermentescibles, afin de réduire la fraction organique mise en décharge. Par exemple, le projet de tri et compostage des ordures ménagères et des déchets des marchés ;
- Promouvoir les latrines sèches à fosse ventilée auprès des ménages ruraux et des quartiers populaires des villes, afin de réduire les émissions de méthane et des oxydes nitreux émis par les systèmes de stockage des eaux usées domestiques ;
- Valoriser le méthane émis dans les décharges dans les villes notamment par la production de l'électricité.

3.2.4.8. Bilan général des émissions de gaz à effet de serre au Cameroun

Les **tableaux 3.36-3.37** permettent d'apprécier les tendances générales des émissions de gaz à effet de serre au Cameroun de 2010 à 2020. Ces émissions totales sont estimées à -64704.92 en 2010 contre -64372,91 en 2020. Les secteurs de l'agriculture, des déchets et de l'énergie émettent la majeure partie des émissions. Le pourcentage émis par chacun des secteurs entre 2010-2020 est de 65% pour les déchets, 64,58% pour l'agriculture et 26,41% pour l'énergie.

Tableau 3.36 : Synthèse des tendances générales des émissions de GES au Cameroun entre 2010 et 2020

Module	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2014	%
Energie	**7925,2**	**-11,63**	**7216,9**	**-10,19**	**7334,6**	**-9,84**	**7959,8**	**-11,533**	**7803,2**	**-10,4675**
CO2	6063,9	76,51	5019,3	69,549	5291,8	72,15	5833,5	73,287	5695,4	72,99
CH4	1575,6	19,88	1870,1	25,913	1741,6	23,74	1699,3	21,3485	1789,2	22,93
N2O	285,8	3,61	327,6	4,539	301,2	4,11	427	5,36446	318,6	4,08
PIUP	**404,96**	**-0,59**	**404,96**	**-0,57**	**294,27**	**-0,39**	**294,27**	**-0,43**	**462,15**	**-0,61995**
CO2	180,5	45	160,16	45	139,56	47	165,43	43	186,05	40
CH4 (PCFs)	224,46	55	195,46	55	154,71	53	223,24	57	276,09	60
N2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agriculture	**597,19**	**-0,88**	**766,45**	**-1,08**	**564,24**	**-0,757**	**602,86**	**-0,8735**	**536,68**	**-0,71992**
CO2	28,5	4,77	44,26	5,77	27	4,79	42,52	7,05	23,19	4,32
CH4	540,02	90,43	693,24	90,45	512,4	90,81	535,73	88,86	490,59	91,41
N2O	28,67	4,80	28,95	3,78	24,84	4,40	24,61	4,08	22,9	4,27
FAT	**-81064,08**	**118,99**	**-83600,07**	**118,05**	**-87479,6**	**117,4**	**-82969,35**	**120,212**	**-88796,12**	**119,1147**
CO2	5407,08	90,40	4671,81	89,57	3553,09	88,26	3170,93	86,82	2553,41	84,46
CH4	545,57	9,12	516,94	9,91	446,31	11,09	455,31	12,47	444,39	14,70
N2O	28,52	0,48	27,28	0,52	26,28	0,65	26,12	0,72	25,37	0,84
Déchets	**4011,53**	**-5,89**	**4395,81**	**-6,21**	**4744,35**	**-6,365**	**5093,05**	**-7,3792**	**5447,37**	**-7,30732**
CO2	7,81	4,89	7,85	4,50	7,83	4,16	8,23	4,07	8,41	3,89
CH4	151,15	94,64	165,9	95,04	179,53	95,40	193,14	95,51	207,07	95,71
N2O	0,75	0,47	0,81	0,46	0,83	0,44	0,86	0,43	0,88	0,41
Total	**-68125,2**	**100**	**-70815,95**	**100**	**-74542,14**	**100**	**-69019,37**	**100**	**-74546,72**	**100**

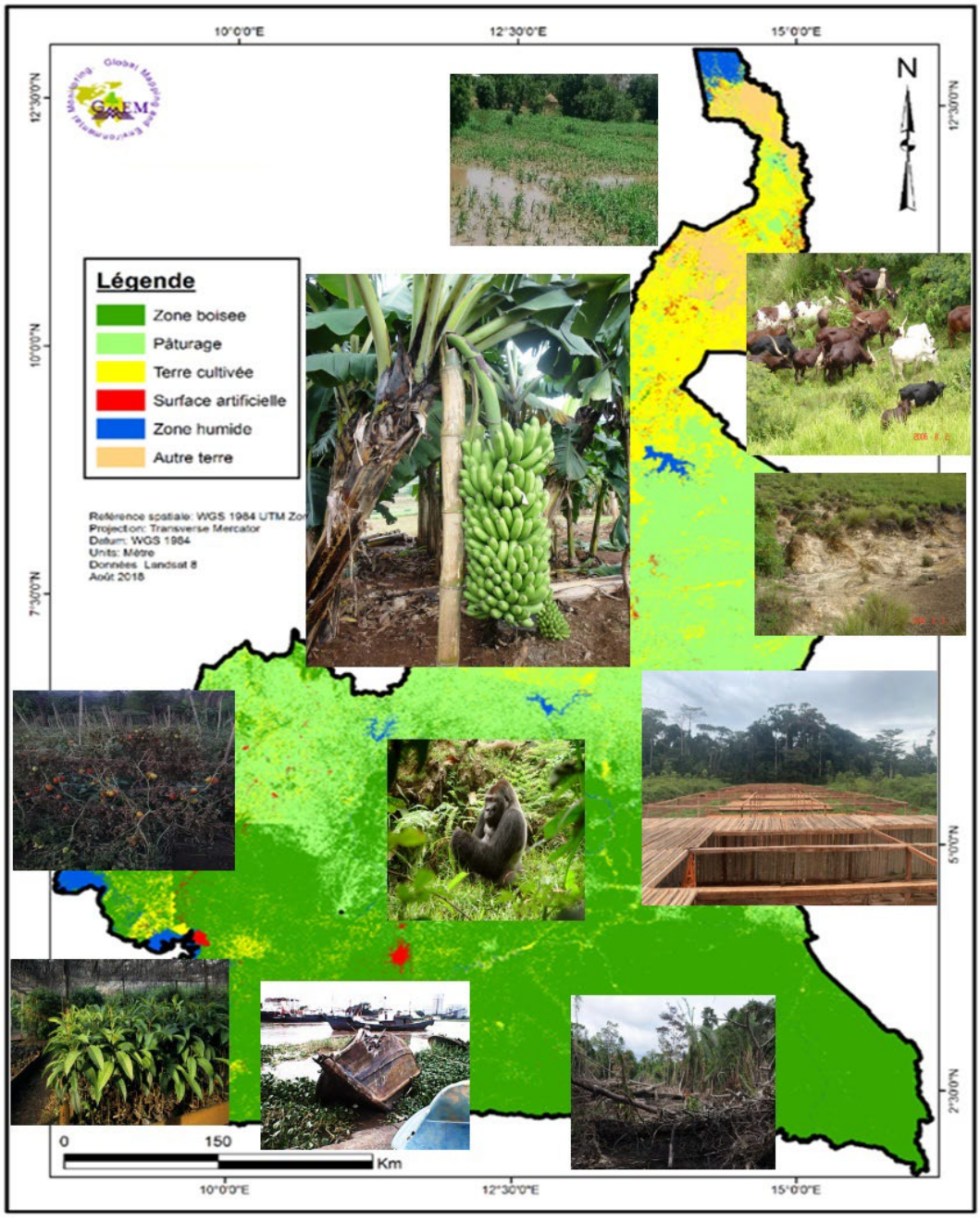
Tableau suite 3.36.: Synthèse des tendances générales des émissions de GES au Cameroun entre 2010 et 2020

Module	2015	%	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%	2020	%
Energie	**8714,8**	**-12,32**	**8572**	**-12,1**	**9847,1**	**-16**	**11083,7**	**-17,11**	**10081,8**	**-19**	**10018,7**	**-18,7**
CO2	6554,9	75,22	6341,6	74,0	7339,9	74,539	8254	74,47	7077	70,20	6885,2	68,72
CH4	1821,9	20,91	1898	22,1	2121,3	21,542	2432,2	21,94	2624,6	26,03	2746,9	27,42
N2O	338,1	3,88	332,4	3,9	385,9	3,9189	397,5	3,59	380,1	3,77	386,6	3,86
PIUP	**448,29**	**-0,63**	**429,51**	**-0,61**	**462,27**	**-0,75**	**421,41**	**-0,65**	**356,43**	**-0,67**	**351,92**	**-0,66**
CO2	180,13	41	175,97	41	187,22	41	174,08	42	148,13	44	153,54	44
CH4 (PCFs)	268,16	59	253,54	59	275,05	59	208,3	58	208,3	56	198,38	56
N2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agriculture	**583,83**	**-0,826**	**697,96**	**-0,99**	**728,3**	**-1,183**	**874,7**	**-1,351**	**879,22**	**-1,66**	**982,85**	**-1,84**
CO2	38,56	**6,60**	41,62	5,96	54,31	7,46	66,99	7,66	43,86	4,99	43,9	4,47
CH4	521,54	**89,33**	628,82	90,09	646,1	88,71	768,81	87,89	796	90,53	896	91,16
N2O	23,73	**4,06**	27,52	3,94	27,89	3,83	38,9	4,45	39,36	4,48	42,95	4,37
FAT	**-86240,66**	**121,96**	**-86240,66**	**122**	**-78678,71**	**127,8**	**-83429,12**	**128,83**	**-70751,68**	**133,5**	**-71419,17**	**133,6**
CO2	2367,93	82,60	3180,72	84,63	3022,21	83,483	3875,75	85,00	5743,48	84,98	6852,53	87,95
CH4	471,65	16,45	547,25	14,56	566,8	15,657	648,68	14,23	796	11,78	895,97	11,50
N2O	27,06	0,94	30,38	0,81	31,12	0,8596	35,37	0,78	39,36	0,58	42,95	0,55
Déchets	**5780,74**	**-8,175**	**5876,76**	**-8,32**	**6077,69**	**-9,872**	**6287,78**	**-9,709**	**6433,68**	**-12,1**	**6619**	**-12,4**
CO2	8,37	3,65	8,88	3,81	6,82	2,85	7,33	2,96	7,97	3,14	7,73	2,96
CH4	219,79	95,94	223,51	95,79	231,33	96,74	239,4	96,64	244,9	96,46	251,98	96,63
N2O	0,93	0,41	0,94	0,40	0,97	0,41	0,99	0,40	1,02	0,40	1,05	0,40
Total	**-70713**	**100**	**-70664,43**	**100**	**-61563,35**	**100**	**-64761,53**	**100**	**-53000,55**	**100**	**-53446,7**	**100**

Tableau 3.37 : Taux d'évolution périodique (4 ou 3 ans) & taux moyen annuel d'évolution

Module	2010-2013	2014-2017	2018-2020	2010-2020	2010-2013	2014-2017	2018-2020	2010-2020
Energie	**0,43**	**26,19**	**-9,6**	**26,41**	**0,11**	**6,55**	**-3,2**	**2,4**
CO2	-3,80	28,87	-16,58	13,54	-0,95	7,22	-5,53	1,23
CH4	7,85	18,56	12,94	74,34	1,96	4,64	4,31	6,76
N2O	49,41	21,12	-2,74	35,27	12,35	5,28	-0,91	3,21
PIUP	**-27,33**	**0,03**	**-16,49**	**-13,10**	**-6,83**	**0,01**	**-5,50**	**-1,19**
CO2	-8,35	0,63	-11,80	-14,94	-2,09	0,16	-3,93	-1,36
CH4 (PCFs)	-0,54	-0,38	-4,76	-11,62	-0,14	-0,09	-1,59	-1,06
N2O	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Agriculture	**0,95**	**35,70**	**12,36**	**64,58**	**0,24**	**8,93**	**4,12**	**5,87**
CO2	49,19	134,20	-34,47	54,04	12,30	33,55	-11,49	4,91
CH4	-0,79	31,70	16,54	65,92	-0,20	7,92	5,51	5,99
N2O	-14,16	21,79	10,41	49,81	-3,54	5,45	3,47	4,53
FAT	**2,35**	**-11,39**	**-14,40**	**-11,90**	**0,59**	**-2,85**	**-4,80**	**-1,08**
CO2	-41,36	18,36	76,81	26,73	-10,34	4,59	25,60	2,43
CH4	-16,54	27,55	38,12	64,23	-4,14	6,89	12,71	5,84
N2O	-8,42	22,66	21,43	50,60	-2,10	5,67	7,14	4,60
Déchets	**26,96**	**11,57**	**5,27**	**65,00**	**6,74**	**2,89**	**1,76**	**5,91**
CO2	5,38	-18,91	5,46	-1,02	1,34	-4,73	1,82	-0,09
CH4	27,78	11,72	5,25	66,71	6,95	2,93	1,75	6,06
N2O	14,67	10,23	6,06	40	3,67	2,56	2,02	3,64

Chapitre 4 : Vulnérabilité et adaptation aux Changements climatiques



Introduction

La vulnérabilité constitue « une condition résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux, qui prédispose les éléments exposés à la manifestation d'un aléa à subir des préjudices ou des dommages » (**MSPQ, 2008**). Mieux, selon le GIEC (2001), la vulnérabilité représente le « degré selon lequel un système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux conditions climatiques extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'importance et du taux de variation climatique auxquels un système se trouve exposé ; de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation » (**GIEC, 2001**). Ainsi définie, la vulnérabilité est une notion complexe, multidisciplinaire, aussi son évaluation est bien souvent conditionnée par le domaine de compétence auquel sont affiliés les experts en charge de la caractériser.
L'adaptation est le *« processus d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques. L'adaptation est un processus et non un résultat »* (**GIZ/WRI, 2011 :11**). La capacité d'adaptation comme « la capacité d'un système à s'adapter au changement climatique (y compris aux variations et aux extrêmes climatiques) afin d'atténuer des effets négatifs potentiels, d'exploiter les opportunités ou de faire face aux conséquences » (**Parry et al. 2007**). En pratique, la plupart du temps il n'existe pas de distinction claire entre les activités de développement et les actions d'adaptation au changement climatique (**IDS 2008 a&b**). L'adaptation des systèmes humains est un processus qui requiert l'engagement de nombreux acteurs qui agissent à différents niveaux dans presque tous les secteurs. L'analyse de la vulnérabilité aux changements climatiques au Cameroun s'est appuyée sur le schéma du **GIEC (2007 a&b)** qui stipule qu'un système est d'autant plus vulnérable qu'il est exposé et sensible à un risque et qu'il présente une faible capacité d'adaptation. L'adaptation aux changements climatiques consiste à ajuster les pratiques, les procédures ou les structures aux changements annoncés.

4.1. Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation au Cameroun

La vulnérabilité au changement climatique est un indicateur de sensibilité ou d'incapacité d'un système à faire face aux effets défavorables des variabilités et risques climatiques. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution des risques climatiques d'une part et d´autre part de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé. L'évaluation de cette vulnérabilité a tenu compte de deux approchées intégrées. Une approche par le guide de référence sur la vulnérabilité et une approche par indicateur. L'approche du guide de référence sur la vulnérabilité distingue quatre déterminants clés susceptibles de conduire un système à être impacté par les changements climatiques : ***l'exposition, la sensibilité, l'impact potentiel* et *la capacité d'adaptation*.**

L'étude de la vulnérabilité aux changements climatiques au Cameroun, s'est appuyée sur une liste d'indicateurs et d'après les données disponibles. Deux grands groupes d'indicateurs de vulnérabilité ont été utilisés pour la réalisation de cette étude.

- **Les indicateurs d'exposition et de sensibilité.** La sensibilité des territoires est fonction de la nature de leurs écosystèmes d'un côté et de l'occupation du territoire et de la dépendance aux ressources naturelles de l'économie locale de l'autre. Sept indicateurs d'exposition et de sensibilité qui ont été pris en compte sont : la pluviométrie, la température, le réseau hydrographique et la densité de drainage, les caractéristiques topographiques dont relief et pente, l'exposition des sols et la dégradation des terres, puis, la densité démographique.
- L**es indicateurs de capacité d'adaptation.** La capacité d'adaptation comprend à la fois des qualités intrinsèques du territoire concerné et la possibilité d'envisager et d'adopter des mesures et stratégies destinées à réduire les impacts du changement climatique. La capacité d'adaptation est plus difficile à évaluer et à comparer, puisqu'elle est fonction de nombreuses variables d'ordre politique, économique, social, scientifique, éducative entre autres. A côté des critères purement économiques, la cohésion sociale, l'éducation, le réseautage, la sensibilisation de la population sont des facteurs tout aussi importants.

L'évaluation des impacts, l'analyse de la vulnérabilité ainsi que l'élaboration des mesures d'adaptation découlent de la combinaison de la perception et de l'analyse des données météorologiques. Les paramètres qui ont permis de caractériser les impacts réels et potentiels sont la nature de l'impact, la durée de la perturbation, son étendue et son intensité sans oublier le degré d'exposition des populations. L'analyse de la vulnérabilité s'est appuyée sur le schéma du **GIEC-IPCC (AR4-2014**) qui stipule qu'un système est

d'autant plus vulnérable qu'il est exposé et sensible à un risque et qu'il présente une faible capacité d'adaptation.

4.1.1. Evolution climatique des quatre dernières décennies et projections en relation avec les changements climatiques

4.1.1.1. Évolution des précipitations et des températures

Les analyses des précipitations et des températures contenues dans le PNACC (**MINEPDED, 2015a**) montrent une évolution péjorative des précipitations dans les 5 zones agroécologique du Cameroun et une augmentation des températures. Cette évolution est appelée à se poursuivre d'ici 2100. Les données pluvimétriques camerounaises montrent une péjoration pluviométrique qui date de 1983-1984 pour quatre (04) ZAE (Soudano Sahélienne, Hautes Savanes, Hauts-Plateaux et Zone Côtière) et de 2001 pour la Zone Forestière à pluviométrie bimodale. En outre, le PNACC relève que la pluviométrie a diminué **de 6,69% par décennie en ZAE côtière**, **4,7% en ZAE soudano sahélienne** contre 1,36 à 2,58% dans les autres ZAE du Cameroun. Cette régression se démarque des prévisions du GIEC qui annonçaient une réduction des précipitations de 10 à 20% au cours du 20ème siècle en Afrique subsaharienne (**Hulme *et al.*, 2001; Malhi & Wright, 2004**). Toutefois, les données des ZAE Hautes Savanes (1,36%), Hauts-Plateaux (2,58%) et ZAE Forestière (2%, **ONACC, 2019c**) épousent les résultats de **Molua & Lambi (2007)** sur tout le Cameroun.

Les variations des températures au Cameroun ne paraissent pas importantes dans les zones proches de l'Equateur où l'amplitude thermique annuelle ne dépasse pas 4°C. Toutefois, en milieu sahélien, ces amplitudes deviennent importantes pouvant atteindre 10°C. La saisonnalité de la température au Cameroun suit en général un régime uni modal avec des températures maximales en saison sèche dans les premiers mois de l'année (de janvier à mars) et des températures minimales en saison pluvieuse, notamment entre juillet et septembre. Les données récoltées et contenues dans le PNACC (**MINEPDED, 2015a**) indiquent un réchauffement statistiquement significatif au Cameroun (**GIEC, 2007**), avec une augmentation des chaleurs extrêmes et des vagues de chaleur. Par exemple, le PNACC Camerounais a montré une augmentation de la température comprise entre 0,10 et 0,20° dans la ZAE soudano sahélienne (**ONACC, 2018a**), corroborant ainsi la valeur de 0,15° avancée par l'**UNDP (2008)** pour l'ensemble du Cameroun. Dans la ZAE Hautes Savanes et ZAE forestière bimodale, cette variation est respectivement de 0,04° et 0,045° tandis qu'en ZAE côtière, elle passe à 0,13°.

4.1.1.2. Projection des précipitations et des températures

Au cours des quatre à cinq dernières décennies, les températures moyennes ont connu une augmentation moyenne de 0,18 °C par décennie. D'ici 2050, en réaction à la concentration des GES, la température annuelle moyenne devrait augmenter de 1,1 °C en vertu du scenario de réduction des émissions et de 1,5 °C en vertu du scenario d'émissions élevées par rapport à 2004 (**Gloy et al, 2023**). Les températures se stabiliseront en vertu du scenario de réduction des émissions après 2050 et continueront d'augmenter jusqu'à la fin du siècle en cas d'émissions élevées à l'avenir (**figure 4.1**). Les projections de ces augmentations concernent l'ensemble du Cameroun.

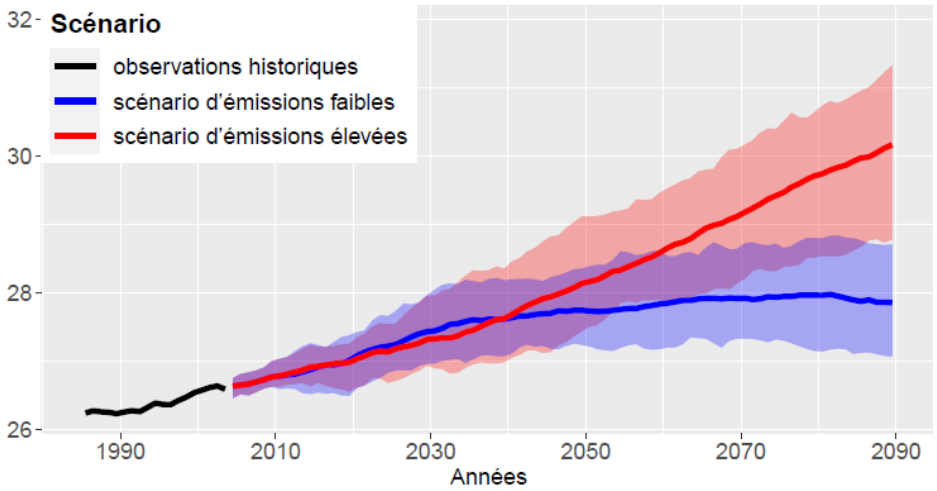


Figure : 4.1. : Évolution des températures moyennes en °C et moyenne mobile sur dix ans des températures moyennes historiques et projetées en °C. La ligne noire indique les observations historiques, les lignes rouges et bleues montrent les projections en vertu des scenarios d'émissions élevées et réduites. Les lignes continues indiquent la médiane de l'ensemble multi-modèles (Source : Gloy et al, 2023).

Les quantités de précipitations annuelles ont diminué ces 4 dernières décennies en dépit des incertitudes et des variations régionales dans l'ensemble du Cameroun. Cette diminution est plus importante au Sud en ZAE forestière et côtière, puis dans les hauts plateaux. Toutefois, on note une augmentation sensible dans le Nord (ZAE soudano sahélienne), mais, avec une diminution des jours de pluies et une concentration des pluies intenses dans l'espace et le temps. Selon **Gloy et al, (2023),** « les projections concernant les précipitations sont bien plus incertaines que celles concernant les températures. La médiane des modèles projette une augmentation des précipitations et des précipitations fortes, encore plus vive en vertu du scenario d'émissions élevées *(***figure 4.2***)*.

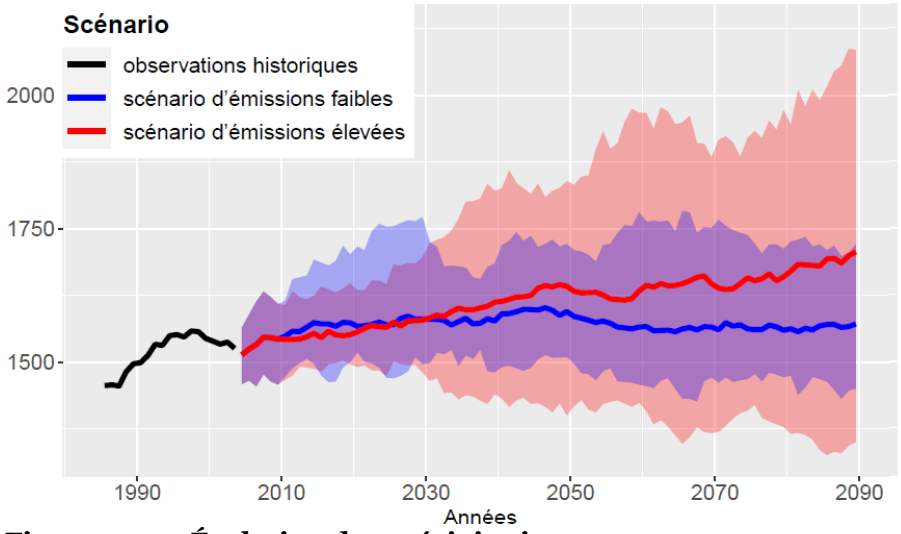


Figure 4.2 : Évolution des précipitations moyennes en mm et moyenne mobile sur dix ans des précipitations moyennes historiques et projetées en mm.
La ligne noire indique les observations historiques, les lignes rouges et bleues montrent les projections en vertu des scenarios d'émissions élevées et réduites. Les lignes continues indiquent la médiane de l'ensemble multi-modèles et les zones ombrées décrivent l'étendue exprimée par l'ensemble des dix modèles. Les valeurs sont des moyennes sur tout le Cameroun (Source : Gloy et al, 2023).

Sur un autre plan, et en utilisant la base des données climatiques de 1971-2000, les projections des

précipitations, des températures de la radiation solaire et de l'humidité sur 4 plages temporelles 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 et 2081-2100 ont été effectuées. Les résultats sont données en pourcentage pour les précipitations, l'humidité atmosphérique et la radiation solaire, puis en degrés Celsius (°C) pour les températures. Pour chaque plage de temps, ces résultats ont été repris dans un tableau de sysnthèse (**tableau 4.1**) par zone agroécologique du Cameroun pour montrer toutes les nuances possibles. En outre, une image de synthèse a été confectionnée avec des isohyètes allant de 2018-2020 à 2100. Elle permet d'avoir une vue globale des précipitations et surtout de montrer que les isohyètes de 2100 ne retrouvent pratiquement plus le niveau initial de 2018, sauf près de la côte atlantique (**figure 4.3**). Ce qui milite en faveur d'une péjoration significative, si légère fut-elle, des précipitations au Cameroun. Ainsi par exemple dans la première bande dans l'Extrême-Nord (ZAE soudano sahélienne), on obtient 426-895 mm en 2018 contre 283 à 822 en 2100. Cela fait une régression globale de -33,56 à -8,16%. Pour les autres bandes pluviométriques (ZAEs, Hautes Savanes, Hauts-Plateaux et Forestière bimodale), cette régression se situe globalement autour de -8 à -0,8%, puis, -0,7 à +0,15 sur la côte (ZAE Côtière).

Les projections de la température atmosphérique près de la surface ont suivi la même logique sur des images satellitales. Contrairement aux précipitations, le réchauffement climatique est réel et pourrait engendrer un plus grand impact sur l'environnement des régions et des ZAEs camerounaises. En effet, les scénarios de température montrent une augmentation en continue dans tous les milieux, côtiers, basses terres, hautes terres et plateaux intérieurs. La carte des isothermes (**figure 4.4**) confectionnée confirme une grande variation autour des zones de montagnes (Mont Mandara, Mont Cameroun etc.) et Hauts-Plateaux contrairement aux autres zones de plaines et zones côtières, etc.

Enfin, sur des cartes localisant des zones de réchauffement excédentaires et déficitaires de entre 2018 et 2100, on constate avec certitude une augmentation générale des températures au Cameroun avec une amplitude forte dans la zone allant de Maroua à Tibati (ZAE souadano sahélienne et Hautes savanes). Cela prouve du même coup que la sécheresse va s'accentuer sur ces territoires. Quant aux précipitations, on remarque que la plupart des régions sont excédentaires en 2018 par rapport à la situation de 1988 et seule la pointe nord du Cameroun (Sahel) montre un déficit pluviométrique de l'ordre de 100mm. En 2040, une mince frange du territoire Camerounais au-dessus de Mamfe et la zone du plateau Sud Camerounais englobant Mbalmayo, Batouri, Bertoua, Yokadouma, Ebolowa, Abong-Mbang, Nanga Eboko, et Akonolinga, montre un excédent pluviométrique de 7mm.

Tableau 4.1 : synthèse des scénarii de précipitations, température, humidité relative et radiation solaire au Cameroun de 2021 à 2100.

Valeurs moyennes observées et projetées des variables relatives aux différents paramètres		Observations des paramètres	ZAE	Changement projeté											
				Horizon 2021-2040			Horizon 2041-2060			Horizon 2061-2080			Horizon 2081-2100		
				Faible	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Forte
Paramètres climatiques projetés	Précipitations projetées %	400-1000 mm	ZAESS	-2 à -1	-2 à 0	-1 à 1	0 à +1	-1 à 4	-1 à 3	0 à 5	0 à 5	5 à 10	1 à 2	0 à 1	2 à +5
		1200-1500	ZAEHS	-5 à -2	-2 à -1	-1 à 0	+2 à 5	2 à 5	2 à 5	1 à 3	2 à 5	3 à 5	-1 à 2	2 à 5	1 à 5
		1500-2000	ZAEFB	1 à 2	2 à 5	3 à 7	0 à 1	1 à 2	-1 à 0	0 à 2	0 à 1	2 à 5	-2 à 1	1 à 3	1 à 5
		2500-4000	ZAECM	-2 à 2	-1 à 1	4 à 7	2 à 7	-1 à 1	1 à 3	5 à 10	1 à 5	2 à 5	-0 à 1	1 à 4	2 à 5
		1600-2500	ZAEHP	2 à 5	-2 à -1	0 à 1	1 à 5	2 à 5	2 à 3	1 à 4	-2 à 1	0 à 1	2 à 1	1 à 4	-4 à 0
	Température en °C	25-35°C	ZAESS	0,5 à 1	0,7 à 1	1 à 1,5	1 à 1,5	1,5 à 2	2 à 2,5	3,5 à 4	4 à 4,5	4,5 à 5	4 à 4,5	4,5 à 5,5	5,5 à 6+
		22-26	ZAEHS	0,5 à 1	0,5 à 1	1 à 1,5	1 à 1,5	1 à 1,5	1,5 à 2	3 à 4	3,5 à 4	4,5 à 5	3 à 3,5	3,5 à 4	4 à 5
		24-30	ZAEFB	0,5 à 1	0,5 à 1	0,7 à 1	0,7 à 1	1 à 1,5	1 à 1,7	2,5 à 3	3 à 3,5	4 à 4,5	2 à 3	3,5 à 4	4,5 à 5
		23-29	ZAECM	0,5 à 1	0,5 à 1	0,5 à 1	0,7 à 1	1 à 1,5	1 à 1,5	2 à 3	2,5 à 3,5	3 à 4	2 à 3	2,5 à 3,5	4 à 5
		20-26	ZAEHP	0,5 à 1	0,5 à 1	0,5 à 1	0,7 à 1	1 à 1,5	1,5 à 2	2,5 à 3	3 à 3,5	3,5 à 4	2 à 3	3 à 3,5	4,5 à 5
	Humidité en %	41-55%	ZAESS	-0,7 à 0	-1 à -0,5	0 à 1	0 à 0,7	1,4 à 2 ,4	-0,4 à 0,4	-2 à -1,3	-0,1 à 0,5	-0,5 à 0,2	-0,3à -1,5	-0,7à -0,3	1,4 à 1,9
		66-75	ZAEHS	0,4 à 0,8	-0,7 à -0,2	0,5 à 1	1,3 à 1,7	2 à 2,5	1,8 à 2,4	-1,1à -0,8	0,5 à 0,9	1 à 1,5	-1,1à 0,2	0,6 à 1,1	0,9 à 1,4
		78-93	ZAEFB	0,7 à 1,2	0,3 à 0,5	0,7 à 1	1,4 à 2	1,3 à 1,9	1,2 à 1,8	0,2 à 0,3	1 à 1,4	1,1 à 1,7	0,2 à 0,4	0,6 à 0,9	1 à 0,4
		82-86	ZAECM	0,6 à 0,9	0,3 à 0,6	0,3 à 0,8	0,5 à 0,8	0,3 à 0,6	0,6 à 0,9	0,1 à 0,2	0,1 à 0,2	0,4 à 0,6	0,1 à 0,3	0,3 à 0,5	0,4 à 0,7
		75-78	ZAEHP	0,7 à 1,1	0,4 à 0,7	0,5 à 0,9	1,4 à 2	1 à 1,4	0,9 à 1,4	0,3 à 0,6	0,4 à 0,7	0,6 à 0,9	0,1 à 0,3	0,6 à 1	0 à 0,4
	Radiation solaire en %	2900-3200H	ZAESS	-0,3 à 0,1	-0,3à 0,1	-1,5à -0,9	0,1 - 0,5	-0,8à-0,3	-1,1à-0,6	0,5 à 0,9	-0,3à 0,1	-0,9à-0,6	1,5 à 1,9	0,5 à 0,8	-1,6 à -1,1
		2400-2900	ZAEHS	-0,2 à 0,2	0 à 0,4	-2,3 à-1,4	0,2 à 0,6	-1,1à-0,5	-1,1à-0,7	1,2 à 1,7	0,3 à 0,6	-2,4à-0,8	2,3 à 1,8	0,7 à 1	-1,7 à-1,1
		1900-2500	ZAEFB	-1,1à-0,6	-0,7à-0,3	-1,8à-1,2	0,2 à 0,4	-0,6à-0,3	-2,6à-1,9	0,5 à 0,6	-0,1à 0,1	-1,2à-0,8	1,1 à 1,5	-0,2 à 0,3	-1,9 à -1,3
		2300-2400	ZAECM	-2,6à-1,8	-2,1à-1,4	-2,8 à -2	-0,2à-0,1	-1,1 à-0,6	-3,4à-2,3	-0,2à 0,2	-0,6à-0,3	-2,5à-1,9	0,7 à 1,3	-0,2 à 0,1	-3,1 à-2,3
		2400-2500	ZAEHP	-0,9à-0,3	-1,1à-0,7	-2,2à-1,6	-0,8à-0,5	-1,3 à-0,8	-3 à -2,1	-0,4 à 0	-0,8à -0,2	-2,4à-1,9	0,8 à 1,2	0 à 0,1	-3,1 à-2,3

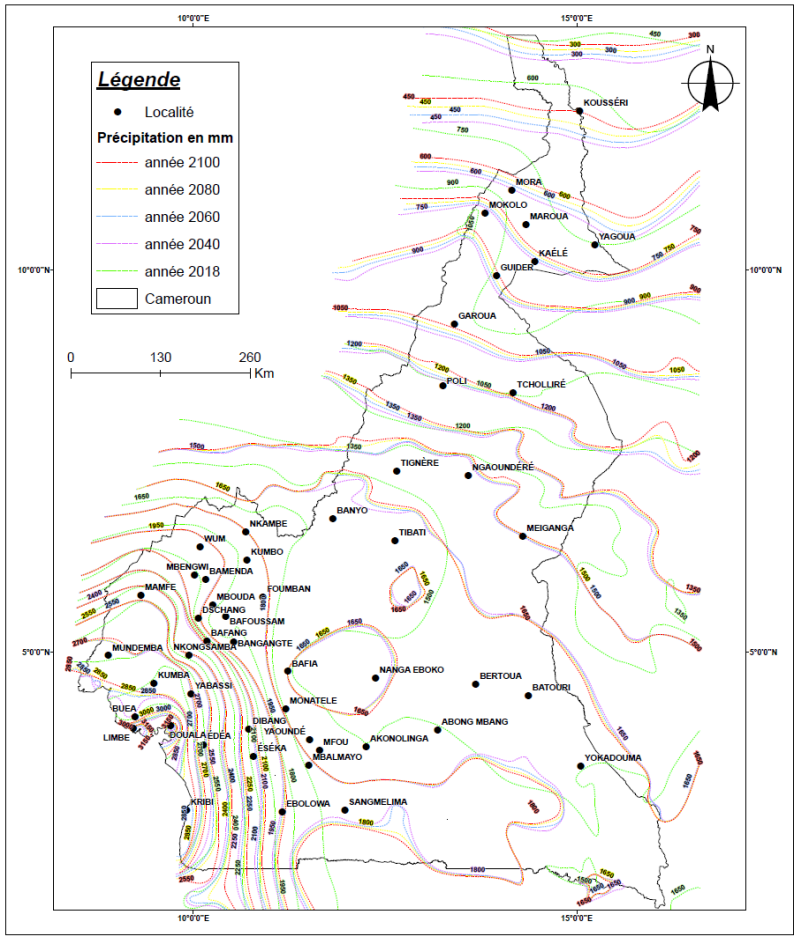


Figure 4.3.: Isohyètes de variations des précipitations au Cameroun entre 2018 et 2100 par les images satellitales

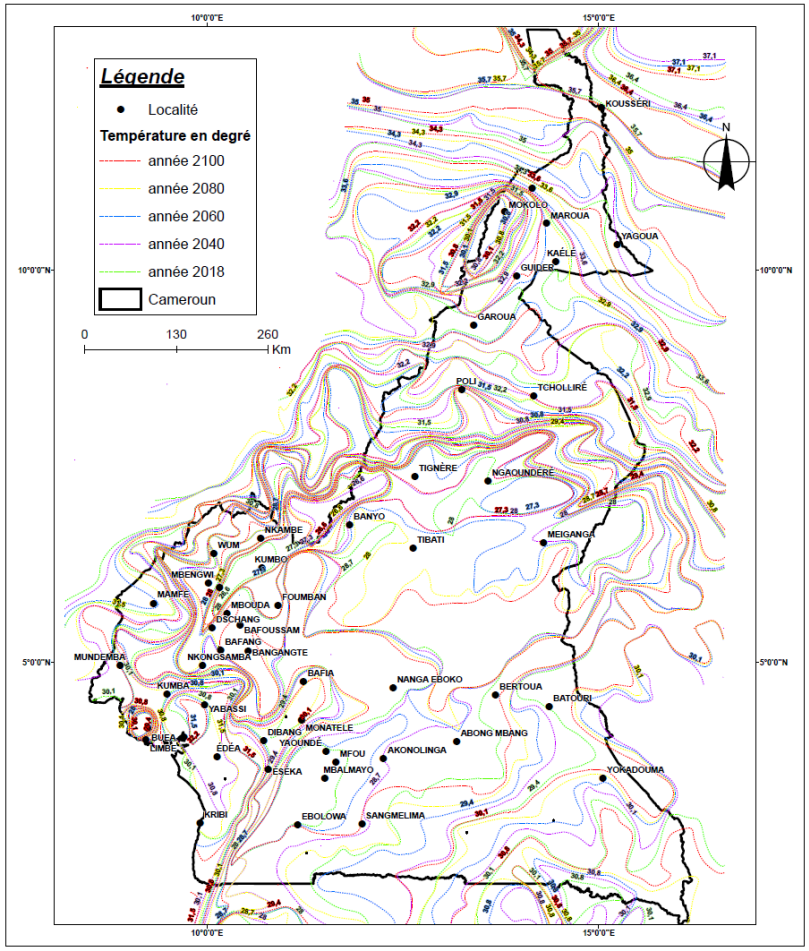


Figure 4.4 : Isothermes des variations de températures au Cameroun entre 2018 et 2100 par les images satellitales

Dans un deuxième temps, les sorties du Modèle Climatique Globale CNRM-CM5 (Centre National de Recherches Météorologiques de Météo – France) ont été utilisées pour évaluer les impacts des changements climatiques sur les paramètres et les indices climatiques au Cameroun suivant les scénarii d'émissions des Gaz à effet de serre (GES) RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5. Ce modèle a une résolution spatiale 1,4 x 1,4 km et offre des données au pas de temps journalier. Le modèle a été réalisé sur quatre paramètres climatiques dont les précipitations, la température, l'humidité relative et la radiation. En dehors de la période de référence (1971-2000), quatre plages temporelles de périodes futures (2021-2040 ; 2041-2060 ; 2061-2080 ; 2081-2100) ont été évalués. Ainsi, sur la base des données de 1971-2000, les projections des précipitations, des températures de la radiation solaire et de l'humidité sur 4 plages temporelles 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 et 2081-2100 (**tableaux 4.1 et 4.2**) ont été effectuées. Les résultats intégrant les scenarios de faible émission, scénario normal ou moyen et scénario de forte émission et ce suivant les grands découpages saisonniers : Décembre-Janvier- Février (DJF) ; Mars-Avril-Mai (MAM) ; Juin-Juillet-Août (JJA), Septembre-Octobre-Novembre (SON). Ces résultats sont données en pourcentage pour les précipitations, l'humidité atmosphérique et la radiation solaire, puis, en degrés Celsius (°C) pour les températures. Pour chaque plage de temps, ces résultats ont été repris dans le **tableau 4.1** par zone agroécologique du Cameroun pour montrer toutes les nuances possibles. Une synthèse générale de ces projections climatiques résume l'ensemble des acquis dans le **tableau 4.2**.

Tableau 4.2 : Projections des paramètres climatiques aux différents horizons temporels de 2021 à 2100

Paramètres climatiques projetés	Scénarios	Horizons temporels			
		2021-2040	2041-2060	2061-2080	2081-2100
Evolution de la Pluviométrie en %	Faible (RCP 2.6)	-5 à 5	0 à 7	0 à 10	-0 à 2
	Moyen (RCP 4.5)	-2 à 5	-1 à 5	-2 à 5	0 à 5
	Fort (RCP 8.5)	-1 à 7	-1 à 5	0 à 10	-4 à 5
Evolution de la Température en °C	Faible	0,5 à 1	0,7 à 1,5	2 à 4	2 à 4,5
	Moyen	0,5 à 1	1 à 2	2,5 à 4,5	2,5 à 5,5
	Fort	0,5 à 1,5	1 à 2,5	3 à 5	4 à 6+
Evolution de l'Humidité relative en %	Faible	-7 à 1,2	0 à 2	-2 à 0,6	-1,5 à 0,3
	Moyen	-1 à 0,7	0,3 à 2,5	-0,1 à 1,4	-0,7 à 1,1
	Fort	0 à 1	-0,4 à 2,4	-0,5 à 1,7	0 à 1,9
Evolution de la Radiation solaire en %	Faible	-2,6 à 0,2	-0,8 à 0,6	-0,4 à 1,7	0,7 à 2,3
	Moyen	-2,1 à 0,4	-1,3 à -0,3	-0,8 à 0,6	-0,2 à 1
	Fort	-2,8 à -0,9	-3,4 à -0,6	-2,5 à -0,6	-3,1 à -1,1

Pour chacun des 4 paramètres projetés (pluviométrie, température, humidité relative et radiation solaire), l'augmentation et la diminution ont de conséquences sur les cibles et les enjeux, et cela peut accroitre ou diminuer la vulnérabilité des écosystèmes et des bines sans oublier la capacité d'adaptation Les variations de la quantité de rayonnement solaire peuvent avoir des conséquences sur les écosystèmes, allant jusqu'à renforcer les pics de chaleur et les sécheresses, et à modifier le rendement de dispositifs tels que des panneaux solaires ou photovoltaïques, qui génèrent de l'électricité. Si cette augmentation du rayonnement solaire se maintenait, cela pourrait amplifier les épisodes de fortes chaleurs et sécheresses mais, peut-être aussi avoir des conséquences sur le rendement des panneaux solaires (**Wyard et al, 2018**). Le rayonnement solaire est indispensable à la vie mais il peut être extrêmement dangereux pour la santé humaine. Une trop longue exposition au soleil peut être à l'origine de nombreuses et diverses réactions cutanées.

L'augmentation du taux d'humidité relative en conditions expérimentales, conduit, à une élévation de la contamination bactérienne comme l'ont démontré **Nicks et al, (1991 et 1993).** Une hygrométrie élevée peut freiner la croissance des animaux. Un taux d'humidité trop faible accroît le refroidissement et augmente l'efficacité de la transpiration, tandis qu'un taux d'humidité trop important limite le refroidissement et donc amplifie la sensation de chaleur. Plus il fait humide, moins l'air peut recevoir de vapeur d'eau supplémentaire. Ainsi par forte chaleur et forte humidité, le corps humain se refroidit avec difficulté : la transpiration ne peut pas s'évaporer. L'humidité peut aussi avoir un impact grave – et onéreux – sur les produits comme les matériaux de construction. L'humidité est aussi un gros problème pour les produits extrêmement sensibles à l'humidité comme certains produits pharmaceutiques. En effet, elle est capable de modifier les caractéristiques du produit et même

de le rendre inutilisable. L'augmentation de la température contribuera à la perturbation d'écosystèmes naturels tropicaux, ce qui pourrait causer l'extinction d'espèces animales sauvages et indigènes. Pour l'agriculture, le transport, la foresterie, les infrastructures, l'énergie, etc. Chacun des impacts du climat implique des coûts qui influencent sur l'activité économique. Cela fera l'objet du d'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques dans les paragraphes qui suivent.

4.1.2. Approches pratiques des déterminants utilisés dans la construction du modèle de vulnérabilité et de la capacité d'adaptation

Pour réaliser l'étude de la vulnérabilité aux changements climatiques en contexte camerounais, 12 indicateurs ont été utilisés et dans cette TCN, seront surtout présentés les indicateurs sur l'exposition et la sensibilité du territoire par rapport à la pluviométrie et à la température. En effet, la sensibilité des territoires est fonction de la nature de leurs écosystèmes d'un côté et de l'occupation du territoire et de la dépendance aux ressources naturelles de l'économie locale de l'autre.

4.1.2.1. Pluviométrie

La pluviométrie est un indicateur important dans la compréhension de l'évolution des changements climatiques. Ainsi, l'hypothèse suivante a orienté la prise en compte de facteur dans la construction de modèle de vulnérabilité. Les zones où les fluctuations des précipitations sont les plus importantes représentent les zones les plus exposées et les plus sensible au changement climatique. Cette fluctuation interannuelle a été obtenue en faisant une soustraction de la pluie mensuelle la plus élevée à la pluie la plus faible. Puis, une moyenne annuelle et interannuelle de cette fluctuation a été établie sur une période 30 ans. La **figure 4.5** illustre l'exposition et la sensibilité à la pluviométrie et montre une bande de pluviométrie très forte centrée sur la zone côtière et regroupant les localités de Bakassi, Mamfe, Buea, Idenau, Debunscha, Limbe et Douala. Elle est suivie par une bande de pluviométrie forte qui englobe Nkongsamba, Bafoussam et Bamenda ainsi que le Sud de la ville de Maroua dans l'Extrême-Nord. Ensuite vient une bande de pluviométrie moyenne qui qui prend en écharpe Edéa, Eséka et le Nord-Ouest, puis, elle gagne la partie nord du plateau de l'Adamaoua jusque dans la région du Nord et de l'Extrême-Nord **(figure 4.5**). Une bande faible suit immédiatement et occupe une bonne partie de du Centre et du Sud-Est du Cameroun (Ebolowa, Yaoundé, Yoko, Tibati, Moloundou et Yokadouma). Enfin, une zone de pluviométrie très faible qui concerne une bonne partie de la région de l'Est et du Sud (Bertoua, Batouri, Lomié, etc.).

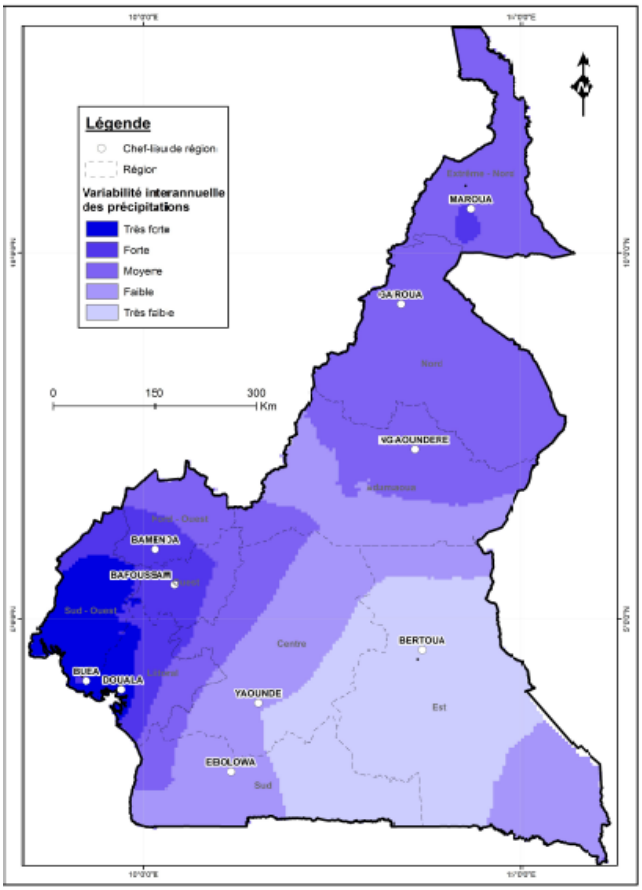


Figure 4.5 : sensibilité et exposition à la variabilité interannuelle de la pluviométrie moyenne annuelle au Cameroun.

4.1.2.2. Températures

Comme pour les précipitations, l'écart entre la température annuelle la plus élevée et la plus faible a été considéré comme zone de forte sensibilité et d'exposition aux changements climatiques. Cette fluctuation interannuelle a été obtenue en faisant une soustraction de la température mensuelle la plus élevée à la plus faible. Puis, une moyenne annuelle et interannuelle de cette fluctuation a été établie sur une période 30 ans comme l'illustre la **figure 4.6**.

Les zones d'exposition aux très fortes variations de températures sont le Littoral sud Camerounais (Edéa, Kribi, Campo) ; puis, une bande située à la pointe de L'Extrême-Nord du Cameroun (Kousseri). La zone de température forte concerne Yaoundé, Douala, Buea, Bamenda. Une troisième bande d'exposition moyenne est centrée sur le reste du plateau Sud Camerounais avec Batouri, Bertoua, Yokadouma, Moloundou, Bafoussam, Tcholliré, Maroua et Yagoua. La zone de faible exposition concerne le Nord du plateau Sud camerounais et tout l'Adamaoua. La zone de très faible exposition concerne le Nord Cameroun avec Garoua et Lagdo.

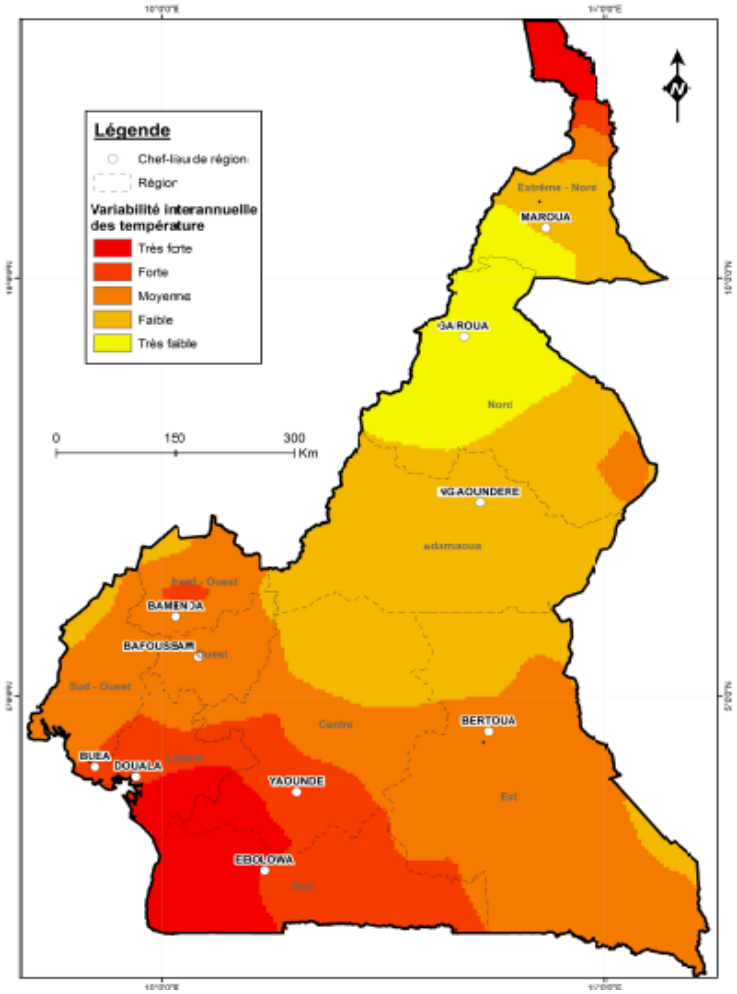


Figure 4.6.: sensibilité et exposition à la variabilité interannuelle de la température moyenne annuelle au Cameroun

4.1.2.3. Vulnérabilité et adaptation sur le territoire Camerounais.

Sur la base de ces deux indicateurs d'exposition de sensibilité auxquels sont ajoutés d'autres indicateurs (réseau hydrographique et densité de drainage, caractéristiques topographiques dont relief et pente, exposition des sols et dégradation des terres, densité démographique), une carte de la vulnérabilité de tout le territoire Camerounais a été établie (**figure 4.7**).

Il ressort de la dite carte que le territoire Camerounais **est moyennement à très fortement vulnérable aux changements climatiques**. Les zones les plus touchées par cette vulnérabilité se trouvent **dans la bande littorale (ZAE côtière) avec Douala et Buea et dans une moindre mesure Kribi, puis la ZAE soudano sahélienne avec Maroua**. Ainsi la ZAE Soudano-Sahélienne et Cotière feront l'objet d'une préentation régionale d eleurs vulnérabilité. Ensuite, viennent les régions du Centre (Yaoundé), du Sud (Ebolowa) ou ZAE forestière, les Hauts-Plateaux (Bamenda et Bafoussam) en ZAE Hauts Plateaux, et l'Extrême-Nord (ZAE soudano sahélienne) qui sont fortement vulnérables. Les milieux moyennement vulnérables sont la région du Nord (Garoua) la zone autour de Ngaoundéré etc., puis, le Centre et le Sud du pays.

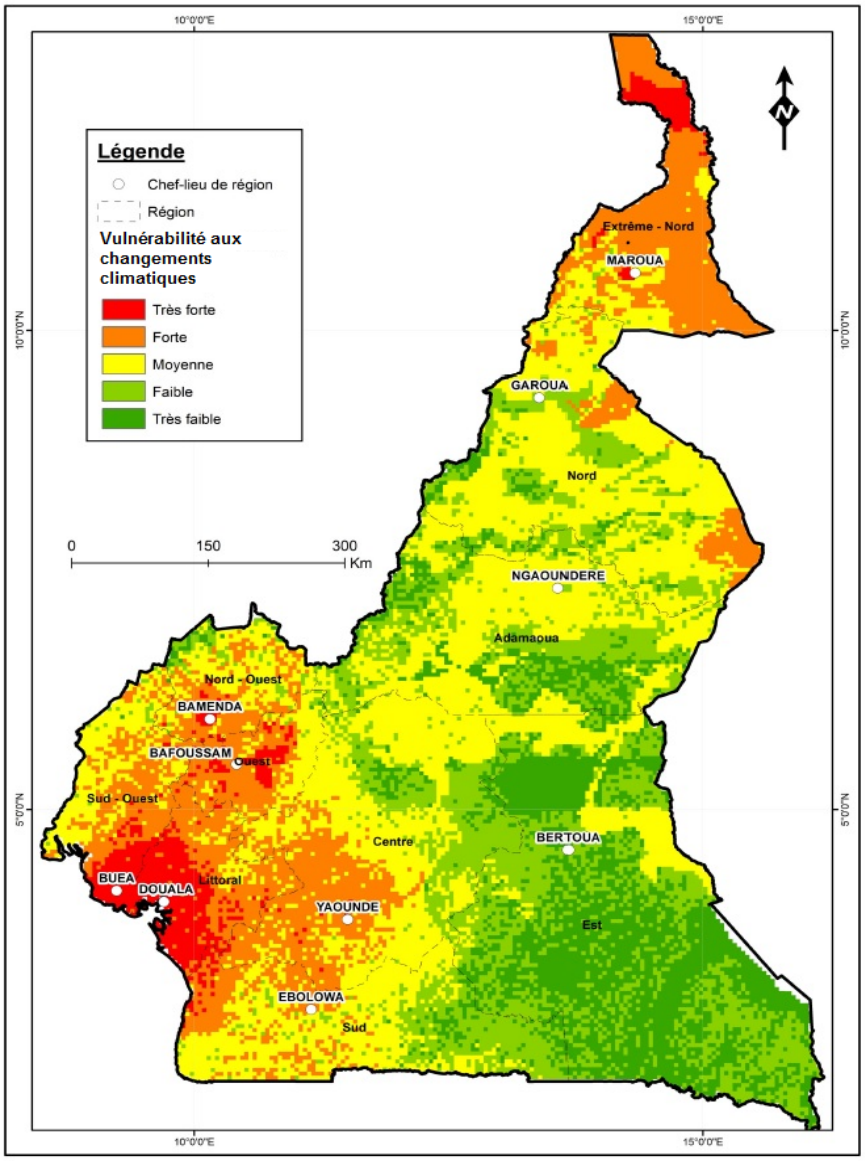


Figure 4.7 : Vulnérabilité finale aux changements climatiques au Cameroun.

Fort de cette donne, on peut dire sans risque de se tromper que plus de 60% du territoire camerounais est vulnérable aux changements climatiques **(figure 4.8**).

Pour ce qui est de la capacité d'adaptation, les indicateurs utilisés prennent en compte à la fois les qualités intrinsèques du territoire concerné et la possibilité d'envisager et d'adopter des mesures et stratégies destinées à réduire les impacts du changement climatique. La capacité d'adaptation est plus difficile à évaluer et à comparer, puisqu'elle est fonction de nombreuses variables donc : la gouvernance politique, les critères économiques, la cohésion sociale, l'éducation et la recherche scientifique, le réseautage, la sensibilisation de la population qui sont tous des facteurs tout aussi importants. Par contre la capacité d'adaptation montre qu'environ 81% de Camerounais développent une capacité d'adaptation moyenne à très forte (**figure 4.9**).

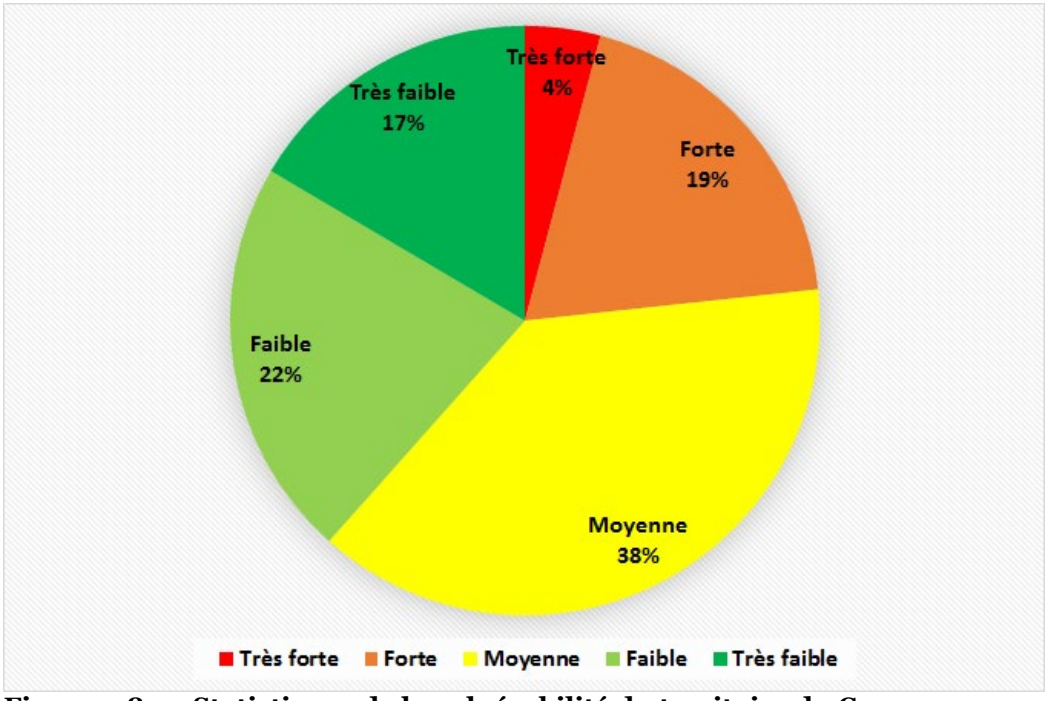


Figure 4.8.: Statistiques de la vulnérabilité du territoire du Cameroun aux Changements climatiques.

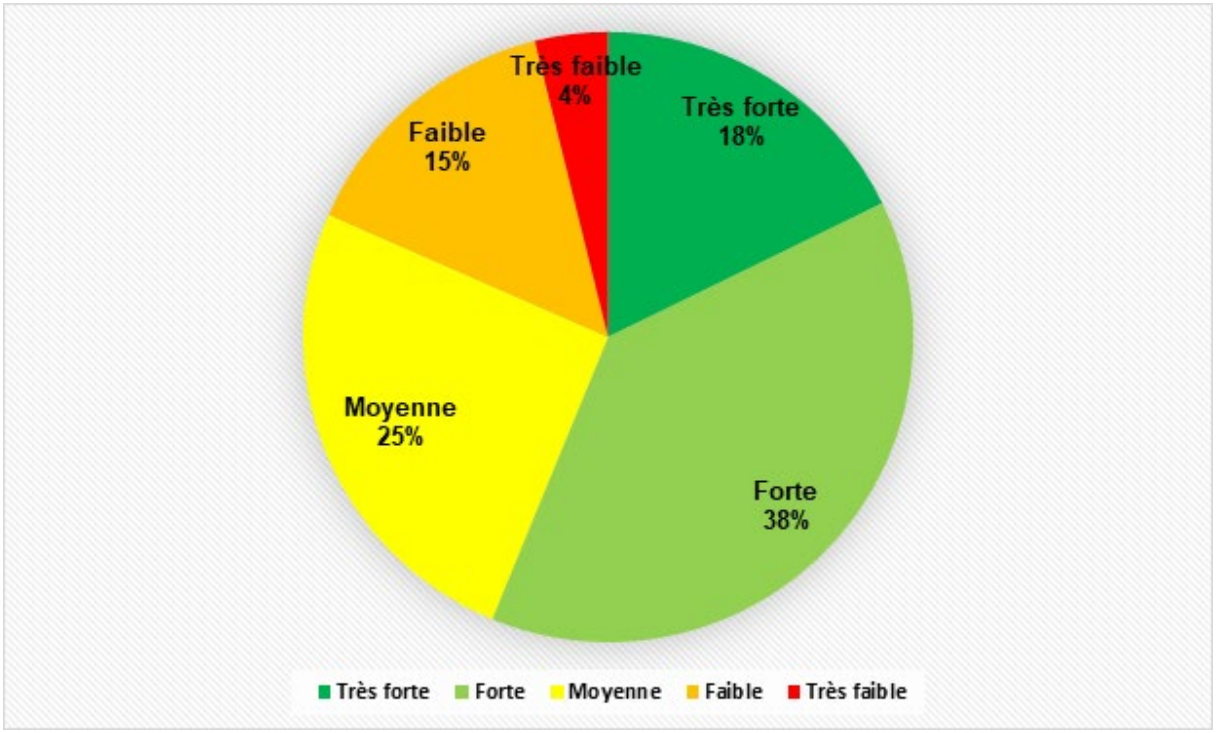


Figure 4.9.: Statistiques de la capacité d'adaptation du Cameroun aux Changements climatiques

Fondée sur les indicateurs précédents de l'adaptation, la carte de synthèse de la capacité d'adaptation (**figure 4.10**) révèle que la zone soudano sahélienne est mal armée pour s'adapter aux changements climatiques. Elle est suivie de près par une bande centrale qui montre une capacité d'adaptation moyenne à très faible. Toutefois, plus de la moitié du territoire camerounais semble posséder une forte capacité d'adaptation. Les régions plus à l'est montrant une très forte capacité en plus de quelques poches dans le sud, le Littoral avec Douala, Buea et Mamfe (**figure 4.10**).

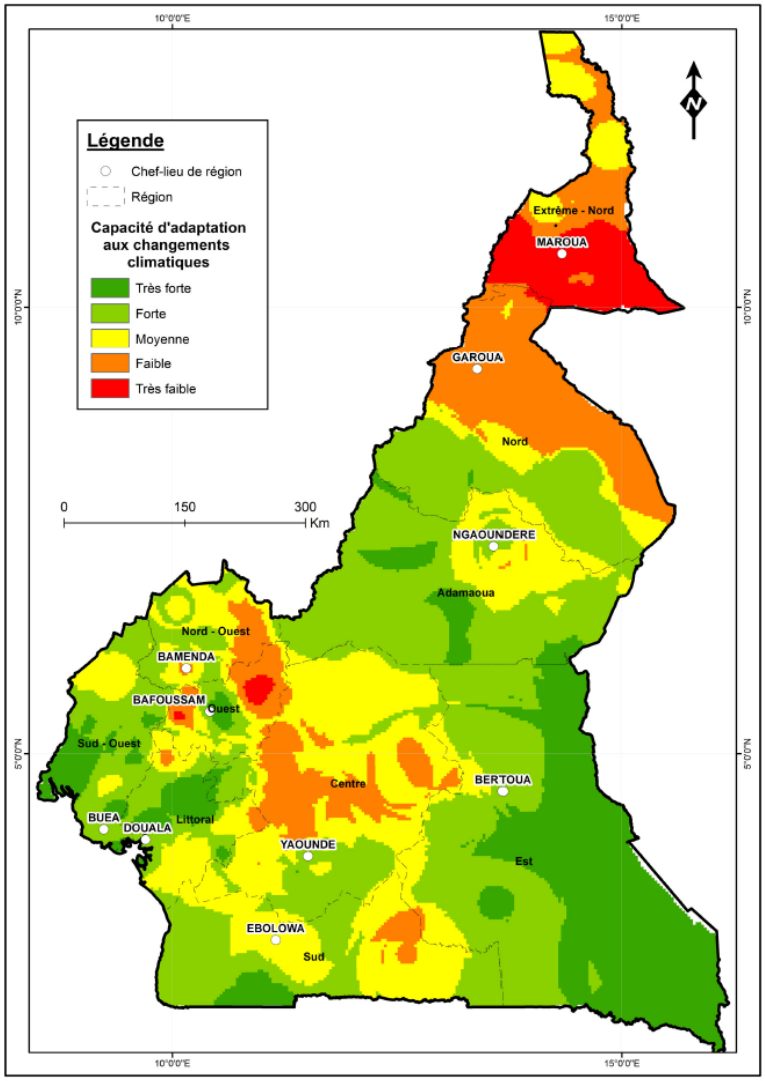


Figure 4.10: capacité d'adaptation du territoire camerounais aux changements climatiques.

On peut en déduire que le Cameroun représente un territoire complexe dont la diversité et la position à l'intérieur de la plaque africaine ne le met pas à l'abri de divers évènements non souhaités qui affectent la vie et les biens des populations. L'évolution démographique récente et l'absence de sensibilisation et de préparation aux aléas en ajoutent comme facteur d'aggravation des catastrophes. La **figure 4.11** représente une synthèse cartographique de l'ensemble des risques naturels et climatiques du Cameroun.

Les principaux aléas naturels ou liés aux changements climatiques ont été également évalués par ZAE. En ZAE soudano sahélienne, on peut évoquer la sécheresse, les vents violents, les inondations et les mouvements de terrains auxquels on peut y adjoindre l'érosion. Dans les hautes savanes, les aléas sismiques et volcaniques, les mouvements de terrains liés aux fortes pluies et à l'énergie du relief (gravité) constituent le risque le plus récurrent auxquels on peut ajouter l'érosion liée au surpâturage. La ZAE Hauts plateaux se signales par les aléas volcaniques (émanation gazeuse des lacs Monoun et Nyos) auxquels il faut associer, en raison de fortes pluies et de la gravité, les mêmes risques climatiques que ceux du plateau de l'Adamaoua (glissements de terrain, érosion et dans inondations).

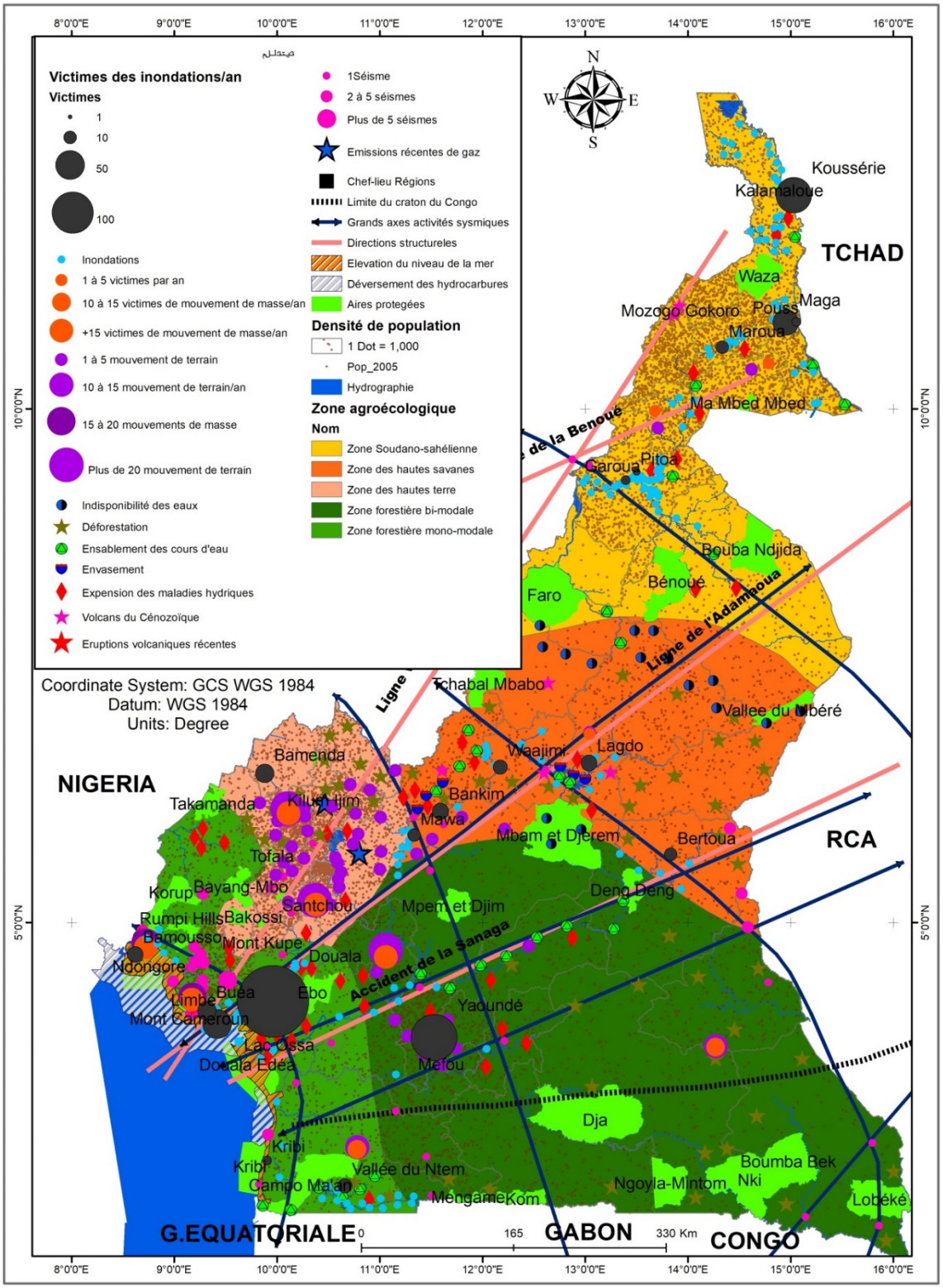


Figure 4.11.: Synthèse des aléas naturels et climatiques au Cameroun

Par contre, la ZAE forestière à pluviométrie bimodale, en raison de la déforestation, connaîtra des vagues de chaleur liées au réchauffement climatique qui vont s'ajouter aux inondations et aux mouvements de terrain tout aussi récurrents. Dans la ZAE côtière enfin, les pluies intenses et abondantes provoqueront des inondations récurrentes, des mouvements de masses et l'érosion.

L'analyse des données des paramètres climatiques montre une légère augmentation des précipitations jusqu'à l'horizon 2035, suivie d'une baisse de plus en plus marquée jusqu'à l'horizon 2100 dans toutes les régions à l'exception du plateau sud Camerounais qui semble connaître une hausse continue. Les

températures moyennes annuelles augmenteront de 0,7 °C à 4,6 °C dans la partie septentrionale (ZAE soudano sahélienne) et de 0,5 °C à 3,5 °C sur ce plateau. Les projections climatiques et l'évolution des tendances climatiques au Cameroun ont apporté des informations « superposables ».

Sur la base de toutes les informations recueillies et analysées, la ZAE soudano sahélienne du Cameroun apparaît comme la région la plus vulnérable aux changements climatiques, suivie de la ZAE côtière et enfin celle des Hauts-Plateaux. La ZAE forestière à pluviométrie bimodale semble être la région moins affectée, mais, il faut demeurer prudent à cause de la déforestation, des exploitations forestières et minières qui hypothèquent la conservation et peuvent accélérer les menaces évoquées.

4.1.3. Impacts du changement climatiques dans quelques secteurs.

4.1.3.1. Les impacts du changement climatique sur l'agriculture au Cameroun

Au Cameroun, pays à vocation agricole, les variations climatiques sont manifestes depuis plus de 03 décennies et se caractérisent par une plus grande irrégularité des précipitations et une augmentation des températures. Une telle situation est aggravée par l'augmentation ou l'extension des superficies cultivées en relation avec la croissance démographique. Cela induit une évolution régressive des paysages couplée à une forte dégradation des écosystèmes naturels (forêt, zone humides, montagnes) et des sols. Les paramètres pluviométriques et thermiques illustrant les changements climatiques sont à l'origine des oscillations des rendements des cultures. Le changement climatique entraine une grande précarité dans les rendements agricoles et dans la panification rurale du calendrier agricole. Ainsi, il entraine :

- l'appauvrissement des ressources en eau;
- le changement de la diversité biologique et la dégradation de l'écosystème (notamment (notamment les sols);
- l'ennoiement (variabilité pluviométrique) et l'assèchement des cultures ;
- la baisse de la productivité et l'insécurité alimentaire.

Les précipitations fortes accompagnées d'inondations et des crues vont ennoyer les cultures et récoltes (**planche 4.1**) tandis que les températures et la sécheresse vont conduire à leur flétrissement (**planche 4.2**).

Planche 4.1.: Dégâts des crues sur des parcelles de maïs à Mokio dans le Canton de Makalingaye à Tokombéré (Département du Mayo Sava) (Source : Saha, 2020).

Planche 4.2.: Cultures attaquées par la sécheresse : tomates attaquées par l'excès de sécheresse à Foumbot (décembre 2019) et Muskwari repiqué tardivement dans le Diamaré (Décembre 2014).

Source : Noukeu Tchintchui (2020 :78) et Rapport de mission conjointe MINADER/FAO/PAM d'évaluation des récoltes, des disponibilités alimentaires dans les régions de l'Adamaoua, de l'est, de l'Extrême-Nord et du Nord du Cameroun (pp.23-24).

4.1.3.1.1. Effets du changement climatique sur quelques cultures (maïs, manioc, cacao et coton).

Cas du maïs

Le maïs est la céréale la plus consommée du Cameroun devant le riz. En tant que culture pluviale, son rendement et son aptitude culturale seront affectés par le changement climatique qui aura un impact considérable, provoquant une baisse marginale en 2030, mais par un fort déclin en 2050 et surtout en 2090 (**Gloy et al, 2023**) en vertu du scenario d'émissions élevées (SSP3-RCP7.0) où plus de 70 % de la zone propice sera négativement touchée (**figure 4.12**). Le maïs est produit partout au Cameroun, mais, surtout dans la ZAE Hautes savanes, suivie de près par les ZAE Hauts plateaux et côtière.

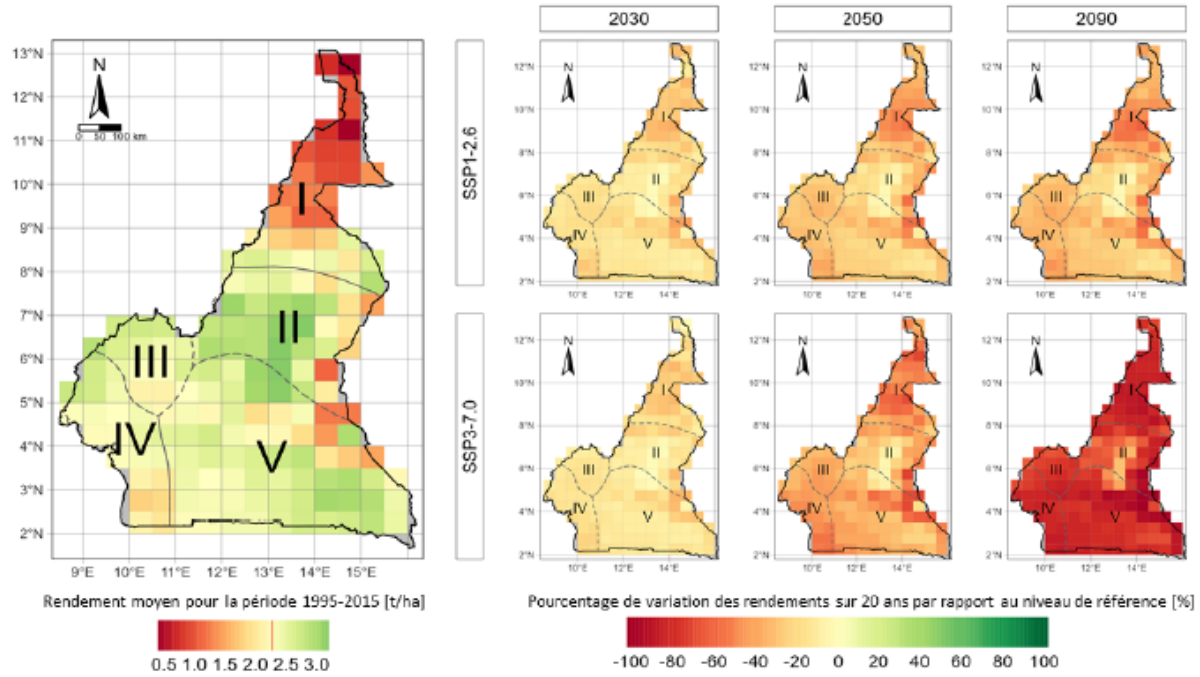


Figure 4.12. : Rendements de référence simulés *(grande carte, à gauche) et modifications relatives des rendements à venir du cultivar référentiel inadapté (série de petites cartes, à droite) pour les scenarios SSP1-RCP2.6 et SSP3-RCP7.0 et les trois intervalles temporels de référence (2030, 2060, 2090). Les zones grises indiquent les valeurs manquantes pour la zone. La ligne rouge indique la moyenne des rendements de référence (2,23 t / ha) pour toutes les cellules de la grille des rendements de référence (Source : Gloy et al, 2023 :36).*

Les rendements actuels de production du maïs sont en moyenne 2,1 t / ha dans les données observées

(Iizumi, 2019 ; Gloy et al, 2023) et 2,2 t / ha dans les données simulées pour le cultivar de référence choisi. Les rendements de référence (**Figure 4.13**) avec les impacts du changement climatique simulés sur les rendements vont généralement de 2,3 à 2,5 t / ha partout en dehors de la ZAE soudano sahélienne où il est plus faible (1,5 t / ha). Les baisses des rendements moyens au niveau national sont de −34 % d'ici 2090 pour le scenario SSP1-RCP2.6 et de −79 % d'ici 2090 pour SSP3-RCP7.0. Les plus fortes pertes d'ici 2090 sont subies par la ZAE Soudano sahélienne qui risque de connaitre un effondrement total de sa production en raison du scenario d'émissions élevées. Les pertes les moins importantes concernent la ZAE hautes savanes. La variabilité des rendements subit également les impacts du changement climatique : la moyenne nationale du coefficient de variation (CV) des rendements pour les deux scenarios passe de 11 % durant la période de référence à 18 % en vertu du scenario SSP1-RCP2.6 et à 43 % en vertu du scenario SSP3-RCP7.0.

Cas du manioc

Le manioc constitue la base essentielle de l'alimentation dans bien des régions plus humides du Cameroun. C'est le tubercule le plus consommé sous bien des formes (frais, bâton de manioc, galettes, farine de couscous, tapioca, etc. **Poubom et al, 2005**). En outre, ses feuilles sont également largement consommées en raison de leur richesse en nutriments (**Sarr et al, 2013**). En dépit de cela, le manioc demeure une culture de subsistance, à cause du manque d'infrastructures de stockage et de transformations post récolte. Le s'adapte facilement aux sols acides et peu fertiles dans les zones tropicales humides, tout en les conduisant à un fort épuisement en cas d'absence de jachère.

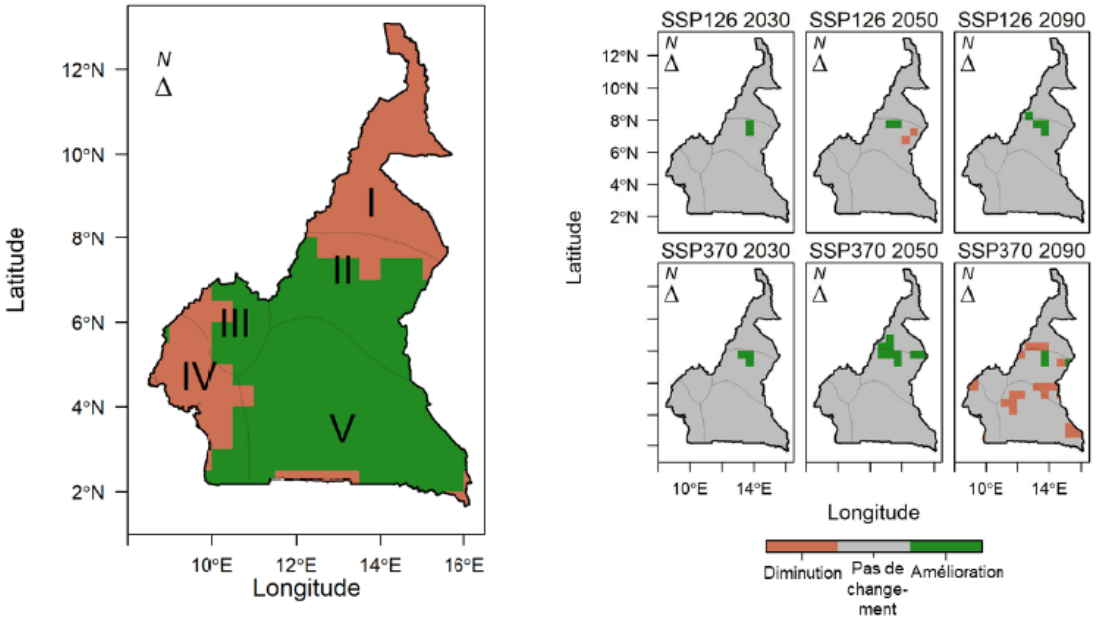


Figure 4.13.: Aptitude culturale actuelle (a) et projections des changements de l'aptitude climatique (b) du manioc au Cameroun pour les annees 2030 (à gauche), 2050 (au centre) et 2090 (à droite) en vertu des scenarios SSP1-4-RCP2.6 (rangée supérieure) et SSP3-RCP7.0 (rangée inférieure) *(Source :Gloy et al, 2023 :).*

Les impacts climatiques sur l'aptitude du manioc sont presentés dans la **Figure 4.13**. Les projections indiquent que la majeure partie du pays devrait maintenir son niveau d'aptitude à la production du manioc, en particulier en vertu du scenario de reduction des émissions. Contrairement au mais, le manioc est moins vulnerable aux risques climatiques comme la sécheresse ou une pluviometrie irreguliere, par exemple a la floraison (**Jarvis et al, 2012**), ce qui expliquerait l'effet marginal des changements climatiques sur l'aptitude future. En vertu du scenario d'emissions elevees, des baisses minimes sont projetees pour 2090, surtout dans la ZAE (V), et meme quelques zones supplementaires deviendront plus propices à la production de manioc en 2050 a la limite des ZAE soudano sahélienne et Hautes savanes. Les impacts climatiques sur l'aptitude du manioc sont présentés dans la **Figure 4.13**. Les projections indiquent que la majeure partie du pays devrait maintenir son niveau d'aptitude a la production du manioc, en particulier en vertu du scénario de reduction des émissions. Contrairement au mais, le manioc est moins vulnerable aux risques climatiques comme la sécheresse ou une pluviométrie irrégulière, par exemple a la floraison (**Jarvis et al, 2012**), ce qui expliquerait l'effet marginal des changements climatiques sur l'aptitude future. En vertu du scenario d'émissions élevées, des baisses minimes sont projetées pour 2090, surtout dans la ZAE côtière, et meme quelques zones

supplementaires deviendront plus propices a la production de manioc en 2050 à la limite des ZAE soudano sahélienne et Hautes savanes. Les hauts plateaux, les zones forestieres monomodale et bimodale presentent de vastes surfaces avec un fort potentiel de rendements de manioc (>10t / ha) dans les conditions climatiques actuelles. Les ZAE des hautes savanes et soudano-sahelienne presentent des surfaces ou les rendements de manioc sont les plus faibles du Cameroun.

Les impacts climatiques sur les rendements de manioc montrent des disparités spatiales et temporelles avec des tendances générales montrant qu'ils s'aggravent avec le temps de 2030 à 2090 et avec le scénario de SSP1-RCP2.6 à SSP3-RCP7.0. Il est prévu une perte de rendement dans les ZAE allant jusqu'a 30 % (SSP1-RCP2.6) et 35 % (SSP3-RCP7.0) vers 2030, 30 % (SSP1-RCP2.6) et 35 % (SSP3-RCP7.0) vers 2050, et 35 % (SSP1-RCP2.6) et 40 % (SSP1-RCP7.0) vers la fin du siècle. Les pertes sont plus élevées sur le manioc et des périodes et des scénarios sont prevues pour la ZAE soudano sahélienne où d'ici 2090, les rendements diminueront de 6 % et 30 % pour les scenarios SSP1-RCP2.6 et SSP3-RCP7.0, respectivement, et jusqu'a 10,5 % (SSP1-RCP2.6) et 38,8 % (SSP3-RCP7.0) d'ici la fin du siecle. Plus de 30 % de pertes de rendement pour le manioc sont prevus pour les ZAE soudano sahélienne et Hautes savanes d'ici la fin du siecle dans le cadre du scenario SSP3-RCP7.0. Certains effets positifs sur le rendement du manioc sont prevus dans les ZAE Hauts plateaux, forestière et côtière dans le cadre du scenario SSP1-RCP2.6.

En conclusion, le changement climatique aura des impacts sur les rendements de manioc au Cameroun, surtout dans les ZAE forestière et côtière où la densité de culture du manioc est plus élevée, à partir de 2030 et avec des impacts plus graves en vertu du scenario SSP3-RCP7.0. Il convient de noter que non seulement la sécheresse conduit à des baisses de rendements au Cameroun, mais aussi les inondations et la saturation en eau de la partie racinaire sont nocives a la croissance et aux rendements du manioc, notamment si ces problemes surviennent aux premieres étapes de la croissance de la plante. Les pertes de rendements du manioc sont cependant inférieures aux pertes connues par d'autres cultures au Cameroun, ce qui montre que, comparé à d'autres plantes, le manioc est tout de même résistant/résilient au climat.

Cas du Cacao

Le Cameroun fait partie de la « ceinture de cacao » d'Afrique de l'Ouest qui va de la Sierra Léone au sud du Cameroun. Cette zone produit 70 % du cacao mondial et emploie pres de deux millions d'agriculteurs (**Schroth et al, 2016**). Au Cameroun le Cacao est la principale culture de 5,7 ha en moyenne (**Alliance of Bioversity International and CIAT et al, 2020**), le cacao cmerounais est essentiellement voué à l'exportation. Le Cameroun est le 5^{e} plus grand producteur de cacao, mais, la relative importance du secteur a considerablement diminué en raison des faibles prix à la production et des réductions des aides pour les engrais et les pesticides, qui ont poussé nombre de petites exploitations à passer d'une culture de rente aux cultures vivrières et au vivrier marchand (**Kumase et al, 2010 ; Mukete et al, 2018**). Malgré tout, le cacao represente pres de 14 % des exportations hors pétrole du Cameroun (**Mukete et al, 2018**). Les rendements sont de 400 kg / ha, bien inférieur au potentiel de 2–3 t / ha, à cause du manque d'intrants, de main-d'oeuvre, de services agricoles, de soutien gouvernemental et d'une mauvaise organisation des cooperatives de producteurs (**Alliance of Bioversity International and CIAT et al, 2020 ; Nfinn, 2005**). Il faut y ajouter également, l'âge avancé des cacaoyères (Wessel & Foluke Quist-Wessel, 2015). En outre, on estime que les ravages causes par les insectes, les maladies et les pertes post-recoltes touchent couramment 30 % de la production (**Mukete et al, 2018 ; Nfinn, 2005**). Les augmentations enregistrées dans la production le sont grâce à l'expansion des zones agricoles, tributaire de la déforestation (**Wessel & Foluke Quist-Wessel, 2015**). Les impacts climatiques sur la culture du cacao diffèrent beaucoup suivant les pays ou les régions avec une aptitude limitée aux régions productrices actuelles de cacao en Afrique.

Au Cameroun, 68 % du territoire possède un climat propice à la production du cacao, notamment les ZAE hauts plateaux, forestière et côtière sans oublier la partie méridoionale de la ZAE hautes savanes. Les projections annonçant de fortes augmentations des températures au Cameroun, en vertu du scenario d'émissions élevées (SSP3-RCP7.0), il est certain que les impacts de ceux-ci seront considérables sur l'aptitude du cacao à long terme (**Figure 4.14**). Seules des diminutions minimes et des modifications légèrement positives (zone des hautes savanes), sont projetées pour le court et moyen termes. Les resultats ainsi obtenus coincident avec les projections de **Schroth et al. (2016)** qui montrent qu'en raison de sa situation équatoriale, l'aptitude à la culture du cacao au Cameroun ne sera influencée que de maniere minime par le changement climatique jusqu'en 2050, comparé à d'autres regions productrices d'Afrique occidentale. En outre, les légères augmentations présentées par la zone des hautes savanes permettraient d'envisager l'etendue des plantations de cacao actuelles hors des régions

productrices traditionnelles.

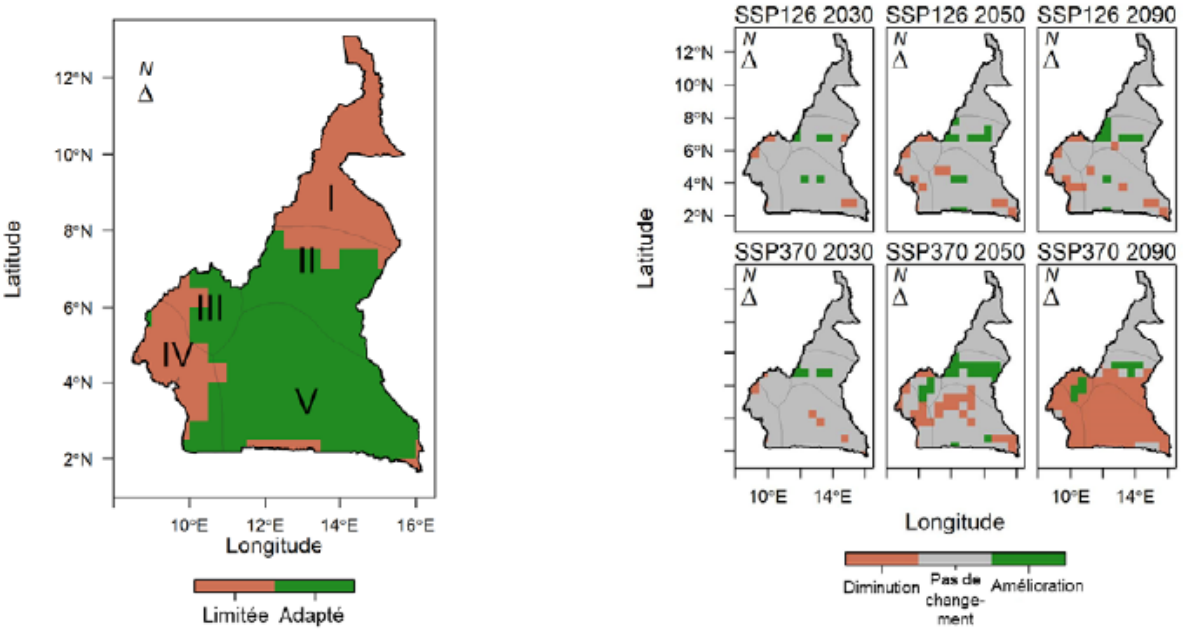


Figure 4.14. : Aptitude culturale actuelle (a) et projections des changements de l'aptitude climatique (b) du cacao au Cameroun pour les années 2030 (à gauche), 2050 (au centre) et 2090 (à droite) en vertu des scénarios SSP1-RCP2.6 (rangée supérieure) et SSP3-RCP7.0 (rangée inférieure) *(Source :Gloy et al, 2023 :)*.

Il est ainsi projété une légère extension vers le nord des régions propices au cacao en vertu des deux scénarios. Toutefois, dans le scénario de fortes d'émissions, il deviendra de plus en plus difficile de produire le cacao dans les régions productrices traditionnelles où les surfaces propices à la culture diminueront de plus de 42 %. Cela se reflète également dans les modifications nettes qui indiquent une tendance legerement négative dans le scénario de réduction des émissions, et une tendance à la détérioration rapide dans le scénario d'émissions élevées. De ce fait, des plans d'adaptation techniques et politiques sont requis pour maintenir la production agricole à ses niveaux actuels.

Cas du Coton

Sur la base des observations dans des stations climatiques et sur des parcelles, de 2001 à 2005 et 2010, les chercheurs (**Sultan et al, 2013, Gérardeaux et al, 2013**) ont expérimenté l'effet du réchauffement climatique sur la productivité du coton dans le nord du Cameroun, à l'horizon 2050. Avec des précipitations stables et une augmentation moyenne de la température de 0,05° par an notamment, les simulations montrent une augmentation de la productivité de coton, évaluée entre 1,3 kg et 2,5 kg à l'hectare. Cette amélioration serait due, d'après l'étude, à la technique culturale utilisée par les cotonculteurs du nord Cameroun : le semis direct sous couvert végétal. La pertinence de la technique du couvert sous semi-végétal est telle que "les autorités camerounaises vulgarisent actuellement cette technique auprès des paysans". Avec une production de 200 000 tonnes en 2012, le coton est l'une des principales cultures de rente du Cameroun. Il occupe 30 % des terres cultivables du nord et 260 000 planteurs d'après **Nouhou (2013).**

4.1.3.1.2. Les risques agricoles au Cameroun

Les résultats du **PARM (2017)** ont été exploités pour illustrer les risques agricoles au Cameroun. D'après leurs estimations, les risques biologiques et de perte post-récolte sur les productions végétales sont les deux risques majeurs du secteur agricole au Cameroun. La fréquence de ces risques est très élevée (chaque année, voire plusieurs fois par an) et la sévérité des pertes en cas d'événements extrêmes (cumul de maladies et d'attaques de ravageurs notamment) est très élevée. La volatilité des prix constitue un second bloc de facteur de risque important, touchant les producteurs chaque année, mais différemment selon le type de culture (**tableau 4.3**).

Tableau 4.3 : Classement des risques agricoles au Cameroun

Risque	Sévérité moyenne	Fréquence moyenne	Pire des scenarii	Score
Risque biologique sur les cultures vivrières				5
Perte post récolte				5
Risque biologique sur les productions animales				3,7
Risque d'accès à des semences de qualité				3,7
Volatilité interannuelle des prix pour les cultures vivrières				4,3
Sècheresse				3,6
Inondation				2,6
Volatilité des prix d'engrais				2,1
Risque réglementaire				1,5
Risque sécuritaire				2,5

(Source : PARM, 2017 : 116). NB. Certains paramètres et les couleurs ont été légèrement modifiés pour plus de clarté

Les aléas climatiques, notamment les sécheresses et les inondations ne sont pas cependant à sous-estimer. Ces aléas sont amenés à s'intensifier en fréquence et en gravité jusqu'à l'horizon 2100 à cause des changements climatiques. Les risques liés à la réglementation ou à la mauvaise gouvernance sont fréquents au Cameroun et engendrent un environnement défavorable à l'investissement agricole. Enfin, l'insécurité en cours dans le Septentrion (Adamaoua, Nord et Extrême-Nord) et les régions du Nord-Ouest et Sud-Ouest a un impact très fort en termes de crise humanitaire et de perte de revenus des agropasteurs.

Cependant, d'un point de vue géographique, une grande partie des risques évoqués s'applique à l'ensemble du territoire camerounais (**tableau 4.4**). Ainsi, la fréquence et l'ampleur des épidémies et des ravageurs de cultures et des productions animales sont ubiquistes à travers le pays, quel qu'en soit la ZAE. Il en est de même des risques liés à la volatilité des prix ou encore au manque d'accès à des semences de qualité qui touchent l'ensemble des exploitations agricoles du pays.

Tableau 4.4 : Classification des risques agricoles du point de vue du niveau de vulnérabilité des Zones Agroécologiques.

Catégorie	Risque	ZAE côtière	ZAE forestière	ZAE Hauts plateaux	ZAE Hautes savanes	ZAE soudano sahélienne
Climatique	Sécheresse					
	Inondation					
Biologique	Risque biologique (cultures vivrières, en champs)					
	Risque biologique (productions animales)					
Prix /marché	Volatilité inter / intra annuelle des prix					

Liés aux intrants	Risque d'un manque d'accès à des semences de qualité					
	Volatilité des prix des engrais					
Perte post-récolte	Risque de perte post-récolte					
Crédit	Risque crédit					
Réglementaire	Risque réglementaire					
Sécuritaire	Conflit au Nord / Extrême Nord du Cameroun					

*(Source : **PARM, 2017 : 117**). NB. Certains paramètres et les couleurs ont été légèrement modifiés pour plus de clarté.*

Ce **tableau 4.4** appelle néanmoins certains constats. Les différences territoriales existantes au Cameroun en termes d'exposition et de sensibilité aux aléas se retrouvent dans cette illustration. Ainsi, les aléas climatiques impactent davantage la ZAE soudano-sahélienne pour ce qui est des sécheresses extrêmes et des inondations et la ZAE côtière pour ce qui concerne les inondations. Le cumul de plusieurs sources d'instabilités rend la ZAE soudano-sahélienne encore plus vulnérable aux risques agricoles : saisonnalité de l'offre, volatilité des prix sur les marchés locaux, conflit et violences impactant très fortement le bien-être et les revenus des ménages ruraux. Zone la plus ciblée en termes d'aide alimentaire et de programmes de développement agricole, cette ZAE concentre les structures de stockage du pays et serait sensiblement moins vulnérables aux pertes post-récolte que les autres ZAE du Cameroun. De même, la présence de la SODECOTON qui facilité l'accès des paysans aux intrants cotonniers (semences améliorées, produits de traitements chimiques, engrais mis à la disposition des producteurs) aurait pour conséquence un moindre risque intrant sur cette ZAE.
Enfin, quant au classement par sous-secteur agricole, les cultures vivrières, appartenant souvent à des filières moins organisées que les cultures de rente (**tableau 4.5**), subissent davantage les conséquences négatives des menaces ci-dessus. Certes, les risques climatiques et biologiques touchent l'ensemble des productions végétales (vivrière et rente, pérenne ou non), toutefois, les risques liés à l'accès à des intrants, au crédit ou aux structures de stockage sont sensiblement moindre pour les cultures de rente (café, cacao, et surtout coton). Cette différence de vulnérabilité aux risques des cultures explique les choix d'associations de cultures des exploitants agricoles dans une logique de diversification des risques.

Tableau 4.5 : Classification des risques agricoles au regard du niveau de vulnérabilité des sous-secteurs agricoles.

Catégorie	Aléa ou Risque	Culture vivrière	Culture de rente	Elevage
Climatique	Sécheresse			
	Inondation			
Biologique	Risque biologique (cultures vivrières, en champs)			
	Risque biologique (productions animales)			
Prix /marché	Volatilité inter annuelle des prix			
	Volatilité intra annuelle des prix			
Liés aux intrants	Risque d'un manque d'accès à des semences de qualité			
	Volatilité des prix des engrais			

Perte post-récolte	Risque de perte post-récolte			
Crédit	Risque crédit			
Réglementaire	Risque réglementaire			
Sécuritaire	Conflit au Nord / Extrême Nord du Cameroun			

(Source : **PARM, 2017 : 118**). *NB. Nous avons légèrement modifié certains paramètres et les couleurs pour les rendre plus compréhensibles au lecteur*

Le PARM a également construit un indicateur de sensibilité des périodes de culture par région administrative à partir des calendriers culturaux. Nous l'avons repris par ZAE. Cet indicateur prend en compte l'impact de la sécheresse uniquement sur la période de culture (du semis à la récolte). Cet indicateur est compris entre 0 et 100%. Plus il est proche de 100 et plus la période est sensible aux aléas climatiques. 100% indique qu'à cette période toutes les cultures sont vulnérables. Cet indicateur est disponible par ZAE (**tableau 4.6**).

Tableau 4.6 : Indicateur de sensibilité des périodes de culture par ZAE.

	ZAE Soudano Sahélienne	ZAE Hautes Savanes	ZAE Hauts Plateaux	ZAE Forestière	ZAE côtière
Janvier	10%	13%	26%	25%	42%
Février	10%	25%	37%	25%	42%
Mars	10%	38%	53%	44%	67%
Avril	10%	75%	74%	44%	67%
Mai	50%	88%	79%	56%	67%
Juin	70%	88%	84%	56%	67%
Juillet	80%	88%	74%	69%	92%
Août	90%	75%	79%	88%	75%
Septembre	90%	75%	63%	75%	75%
Octobre	70%	63%	63%	69%	67%
Novembre	40%	50%	47%	56%	58%
Décembre	30%	25%	47%	50%	58%

(Source PARM 2017, modifié).

La priorisation des risques présentés dans ces tableaux conduit à proposer trois types de stratégies : (1) des stratégies de réduction des risques comprenant notamment le renforcement des moyens alloués aux services de protection des végétaux et de l'élevage, d'une part, et le renforcement des structures de stockage et des pratiques de crédit garantis, d'autre part ; (2) des stratégies de transfert de risques liés essentiellement à des produits d'assurance indicielle ; (3) des stratégies d'adaptation et de renforcement des capacités et des revenus des exploitants agricoles afin d'améliorer leurs actions face à un choc.

4.1.3.1.3. Adaptation de ces cultures (maïs, manioc, cacao et coton) aux changements climatiques

D'une façon générale, la dégradation de l'environnement et l'appauvrissement des ressources naturelles de la biodiversité menacent la sécurité alimentaire (expansion de la pauvreté et de la famine) et sont donc cause de migrations massive. Les solutions d'adaptation passent principalement par :

- la sensibilisation sur les changements climatiques et la gestion des ressources naturelles en mettant en place un programme sur l'exploitation de celles-ci afin de mettre un terme à la dégradation de l'environnement et de la sécheresse dues à la déforestation ,aux défrichements anarchiques, aux incendies incontrôlés, aux déboisements sauvages. aux cultures inadaptées;
- la mise en place d'un système de rotation des cultures qui intègre une gestion des sols pour satisfaire aux exigences de durabilité et de l'eau;
- la mise en place d'un système de surveillance environnementale des risques tels que la sécheresse dans la Région du Nord, les invasions des criquets dans l'Adamaoua et les inondations pour prévoir des mesures et en atténuer l'impact ;
- l'intensification du reboisement (déjà en cours dans la partie septentrionale du Cameroun) pour favoriser la restauration des sols et constituer des puits de carbone;
- la lutte contre l'érosion;
- la promotion du partage équitable des terres de tel sorte qu'une politique de conservation des terres ne soit pas perçue comme une dépossession;

- la pratique du drainage.

Maïs

Pour le maïs, les options d'adaptation se cncentrent d'abord sur les semences améliorées assurent des rendements plus élevés et plus stables, une meilleure résilience climatique grace a leur resistance a la secheresse, une meilleure qualite de récolte et des bénéfices nutritionnels (**Cairns et al, 2013 ; Minoli et al, 2019**). Le recours à de nouvelles variétés associé à une gestion améliorée peut compenser de près de 40 % les pertes de rendements liées au changement climatique (**Cairns et al, 2013**). Les semences améliorées adaptées localement pourront permettre aux agriculteurs de maintenir des rendements suffisants dans les conditions du changement climatique, mais actuellement, l'adoption des semences améliorées s'avère faible au Cameroun (**Mafouasson, 2020**). La variété la plus communement utilisée, la CMS 8704 (*Cameroon Maize Selection* – Sélection de mais camerounais), a été développée en 1987 par l'IRAD (**Etoundi et al, 2008**) et s'avère ainsi inadaptée aux conditions climatiques actuelles ou futures.

Etant donneé la multitude d'options d'amelioration des varietes, cette étude se concentre sur l'adaptation à la tolérance à la chaleur du mais. Le maïs est considéré comme une plante sensible à la chaleur en raison de sa floraison. Exposé à de hautes temperatures, le pollen peut devenir infertile, ce qui bloque la pollinisation, la fixation des grains et les rendements de manière considérable. Partout au Cameroun, les températures devraient augmenter en vertu du changement climatique parallèlement au réchauffement mondial, et de nombreuses régions du pays où pousse le maïs connaissent déja régulierement des niveaux de températures seuils pour sa production durant la saison de croissance, en particulier au Nord (**Epule 2021**). La toleérance à la chaleur est certes un aspect complexe de la physiologie de la plante la tolerance a la chaleur a fait l'objet de peu d'études, et nombre d'agriculteurs ne sont pas conscients de la sensibilité du maïs à la chaleur, la plupart des essais d'amélioration et de sélection au Cameroun se concentrant plutôt sur la résistance aux nuisibles et la maturité précoce (**Mafouasson et al, 2020 ; Tadesse et al, 2014**). Comme la sélection végétale est un investissement engagé et à long terme, ses objectifs doivent être évalués en matière d'efficacité et de pertinence avant la mise en oeuvre.

Le cultivar résistant à la chaleur permet ainsi d'attenuer considerablement les impacts climatiques en vertu du scénario de reduction des emissions, mais, il ne parvient pas a compenser toutes les pertes de rendements projetees pour les periodes a moyen et a long terme. Les pertes de rendements restent importantes en vertu du scenario SSP3-RCP7.0 pour la période a long terme, ce qui montre que le degré de résistance à la chaleur simule n'est pas suffisant pour supporter les hausses de températures attendues en vertu du scénario d'émissions élevées a la fin du 21ème siècle. La seconde saison de croissance de la ZAE forestière (V) est en contradiction avec les résultats de toutes les autres ZAE, ce qui laisse supposer un effet de saisonnalité marqué sur les impacts du changement climatique pour les rendements. Si les semences ameliorées sont developpées, leur mise en œuvre devrait être accompagnée d'une gestion adaptée et d'offres de services de vulgarisation aux agriculteurs participants. La définition de dates de semis adéquates pourrait être une mesure supplémentaire pertinente pour préserver et améliorer les rendements de maïs conformement à nos résultats.

L'analyse coûts-bénéfices (ACB) suivante examine si le passage des variétés traditionnelles de maïs aux semences améliorées résistantes à la chaleur repréente une stratégie d'adaptation rentable. Les résultats de l'ACB centrée sur deux régions montrent qu'il est intéressant d'investir dans des variétés résistantes à la chaleur à la fois au niveau national et dans la région à haut rendement de l'Adamaoua (ZAE Hautes Savanes). Dans la région de l'Adamaoua aussi, l'investissement dans la variété résistante à la chaleur est rentable. Le rendement est ici de 64 % pour le scénario de réduction des émissions et de 49 % pour le scénario d'émissions élevées.
Le développement de semences améliorées de maïs présente donc un fort potentiel comme stratégie d'adaptation au changement climatique. Comme la demande en maïs est élevée au Cameroun tout comme dans les pays voisins (**Mireille et al, 2009**), les avantages économiques générés pourraient aussi être non négligeables.

En résumé, même si l'on constate des disparités au niveau spatial et temporel, le changement climatique aura des impacts négatifs sur la culture du maïs. Dans la ZAE (Soudano Sahélienne), les rendements de maïs diminueront de jusqu'à –84 % d'ici a 2090 en vertu de SSP3-RCP7.0. Les modèles culturaux montrent que les zones propices au maïs se réduiront au Cameroun, surtout en vertu de SSP3-RCP7.0. La stratégie d'adaptation préconisant le recours aux semences améliorées est rentable et peut être recommandée pour s'adapter aux changements climatiques projetés. Le succès de la mise en œuvre

dépendra d'une conception spécifique au contexte qui tiendra compte des différentes réalites biophysiques dans lesquelles elles seront appliquées, notamment les conditions agroécologiques.

Manioc

L'option d'adaptation recommandée est la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS). Répondre à la demande alimentaire en se limitant aux terres agricoles sans empiéter davantage sur les écosystemes naturels tels que les forêts, les zones humides et les savanes représente l'un des plus grands enjeux actuels (**Cassman & Grassini, 2020**). On constate de gros écarts de rendements, c'est-à-dire une différence entre les rendements possibles sous une gestion optimale et les rendements effectivement obtenus sous la gestion actuelle (**Cassman, 2012**) pour les cultures comme entre autres le manioc, le mais, les haricots, le taro et la banane plantain (**Sadras et al, 2015 ; Djurfeldt et al, 2019**). Comme le montrent les projections, avec la baisse de l'aptitude et des rendements déjà faibles de cultures essentielles telles que le manioc, des méthodes d'intensification durables sont nécessaires pour accroitre la production et amortir les chocs climatiques tout en minimisant la détérioration de l'environnement. Parmi les stratégies les plus prometteuses à l'égard de l'intensification durable des systèmes culturaux, on peut citer la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS).

Comme alternative aux engrais mineraux, les engrais organiques sont recommandés pour améliorer la productivité des sols dans les systèmes agricoles africains en raison de leurs effets bénéfiques sur la productivité sur les propriétés physiques et chimiques des sols et sur les rendements (**Biratu et al, 2019 ; Ngosong et al, 2015**). Les études conduites au Cameroun sur la fertilisation du manioc (**Temegne & Ngome, 2017 ; Bilong et al, 2017**) montrent des résultats positifs sur les rendements de manioc. **Bilong et al, (2022)** ont utilisé le tournesol mexicain (*Tithonia diversifolia*) afin de déterminer les effets des engrais organiques sur les propriétés physiques des sols ainsi que sur la croissance et les rendements de manioc. *Tithonia diversifolia* présente les parametres chimiques suivants : carbone 24,8 %, azote 3,47 %, rapport C / N 7,15 ; phosphore 0,6 %, potassium 3,8 %, calcium 3,06 %, magnésium 0,54 % (**Bilong et al, 2022**).

Malgré les preuves irréfutables des effets positifs de la GIFS sur les rendements des cultures, le développement de cette stratégie reste difficile (**Vanlauwe et al, 2015**) au Cameroun. L'hétérogénéite des systèmes de gestion environnementaux et agricoles, la réponse des rendements agricoles, la stabilité des rendements et la rentabilité de la GIFS varient. Nos résultats montrent que la GIFS augmente les rendements dans toutes les ZAE dans les conditions climatiques actuelles. Les présents résultats montrent que, comparé au référentiel, les plus fortes hausses de rendements concernent la région des hauts plateaux (500 %). Aucun impact négatif de la GIFS n'est observé dans les conditions climatiques actuelles. L'analyse coûts-bénéfices (ACB) suivante cherche à évaluer si l'application de la GIFS basée sur le paillage de biomasse composée de *Tithonia* et de *Mucuna* dans la production de manioc représente une stratégie d'adaptation rentable. Les coûts et les avantages liés à l'utilisation de la GIFS sont comparés à la production conventionnelle de manioc et projetés jusqu'en 2050 en vertu de deux scénarios de changement climatique.

Les résultats montrent clairement que la mise en œuvre de la GIFS sur les champs de manioc au Cameroun est très avantageuse. Les indicateurs économiques clés, tels qu'ils sont présentés montrent des performances de même niveau pour les deux scénarios climatiques, mais le scénario de réduction des émissions obtient des résultats légèrement meilleurs. Le taux de rendement extrêmement eleve de pres de 500 % pour les deux scénarios climatiques et la VAN très élevée sont dus au fait que les projections de rendements prédisent une hausse considérable des rendements de manioc grâce à l'utilisation de la GIFS, ce qui entraine une forte hausse des bénéfices.

En gros, avec des disparités spatiales et temporelles, plus de 30 % de pertes de rendements de manioc sont projetés pour les ZAE Soudano Sahélienne et Hautes Savanes d'ici la fin du siecle en vertu du scenario SSP3-RCP7.0. Des effets positifs importants sur les rendements de manioc sont projetes dans les ZAE Hauts-Plateaux, côtière et forestière en vertu de SSP1- RCP2.6. Les modèles culturaux montrent que les zones propices au manioc resteront stables. La GIFS peut être vivement recommandée aux petits exploitants pour ses effets très positifs sur les sociétés et l'environnement.

Cacao.

L'agroforesterie est définie comme une pratique délibérée d'intégration de la végétation ligneuse (arbres ou arbustes) aux systèmes agricoles et / ou d'élevage pour bénéficier des interactions écologiques et économiques qui en résultent (**Burgess, Graves et al, 2019**). Associée à des arbres d'ombrage, cette pratique apporte divers avantages conjoints tels qu'une meilleure pollinisation (**De Beenhouwer et**

al, 2013), une stabilité des rendements à long terme (**Bisseleua et al, 2013**), la séquestration du carbone par une modification de la matiere organique du sol (**Schroth et al., 2013** ; **Jagoret, Deheuvels et al, 2014**), une amélioration de la fertilité des sols (**Mbow, 2014**) et une contribution au reboisement (**Jagoret, Michel-Dounias et al, 2011**). Pour ce qui est du potentiel d'atténuation des risques climatiques, les arbres de l'étage dominant du système agroforestier peuvent réguler le microclimat (régimes des températures et d'humidité) ou atténuer les répercussions négatives des extrêmes climatiques sur les arbres de l'étage ou sur les cultures (**Chemura, Kutywayo et al, 2022 ; Mbow, Smith et al, 2014**).

La production du cacao au Cameroun est en grande partie traditionnellement associée aux arbres, que ce soit dans les forêts naturelles, ou dans les vergers avec des arbres fruitiers, avec des arbres médicinaux ou alors utilisés pour leur bois. Soit les fermiers conservent quelques espèces locales d'arbres forestiers qui ont poussé naturellement sur les parcelles tels que *Ceiba pentandra L., Erythrophleum ivorense A. Chev.* & *Milicia excelsa Berg* pour leur ombrage, mais aussi, pour leur potentiel économique et fertilisant ; soit ils plantent des arbres fruitiers comme l'orange (*Citrus sinensis*), le safoutier (*Dacryodes edulis*), l'avocat (*Persea americana Mill.*) et le colatier (*Cola nitida Vent.)* aux côtés des cacaoyers pour leur production fruitière (**Asare, 2005**). Le safoutier notamment est un arbre courant dans l'agroforesterie qui présente de nombreux avantages nutritionnels et procure de l'ombre (**Ayuk, Duguma et al, 1999**). Bien que la production de cacao soit un facteur important de la déforestation au Cameroun, l'établissement de systèmes agroforestiers liés au cacao peut aussi contribuer au reboisement, par exemple dans la zone des savanes au paysage naturellement pauvre en arbres et herbage (**Jagoret, Michel-Dounias et al, 2011**).
Pour ce qui est de la planification de l'adaptation au Cameroun, l'agroforesterie est mentionnée dans différentes stratégies nationales telles que le PNIAC (Plan national d'investissement pour l'adaptation aux changements climatiques) en tant qu'option prometteuse visant à réduire la vulnerabilité des écosystèmes envers le changement climatique (MINEPDED, 2015). En outre, le cadre pour la production du cacao sans déforestation signe par le gouvernement camerounais (MINADER, MINFOF, MINCOMMERCE, MINEPDED), le secteur privé et des organisations de la société civile (GIZ, WWF Cameroun) et la recherche a été etablie pour promouvoir les systèmes agroforestiers dans la production du cacao comme alternative à sa monoculture (sans arbres d'ombrage) (**Cadre d'Actions, 2021**). Comme le cacao est traditionnellement cultivé en association avec des arbres d'ombrage, il est important, pour la planification de l'utilisation des sols, de considérer non seulement l'aptitude du cacao lui-même, mais aussi tout un système (**Singh, Behera et al, 2022**).

Les projections pour l'avenir (**Figure 4.15**) indiquent que la zone pour le safoutier reste très stable en vertu des deux scénarios, ce qui souligne son potentiel d'atténuation des effets du changement climatique sur le cacao dans un système agroforestier associé. Le safoutier et le manguier conviennent tous deux pour une adaptation à long terme, mais le manguier sera plus limité à court (2030) et à moyen terme (2050). Comme présenté dans l'analyse précédente, une diminution de la production de cacao au Cameroun, causée par le changement climatique, semble probable, ce qui augmente la demande d'aide à la decision pour la planification de l'adaptation.

Pour évaluer la faisabilité économique de l'introduction de différents arbres fruitiers dans la production du cacao, l'ACB compare les coûts et les avantages de l'investissement dans un système de production du cacao conventionnel sans agroforesterie.

La littérature et les experts locaux suggèrent que le système agroforestier permet d'économiser les engrais et pesticides chimiques. Cependant, aucun chiffre concret n'a été déterminé au sujet de cette action spécifique. Ainsi, cet effet d'économie potentielle n'a pas été exprimé en termes monétaires dans cette analyse. En revanche, on relève un certain nombre d'avantages positifs supplémentaires, notamment : l'établissement de coopératives agricoles de cacao ou la participation à ces coopératives permettrait de baisser les coûts de transport des produits agricoles, des machines et de la main-d'oeuvre, puisque les frais associés peuvent être partages par un groupe de cultivateurs. D'apres les experts locaux, au bout d'un certain temps, le bois des arbres fruitiers (bois mort ou élagué) peut aussi servir de source d'énergie ou être utilisé dans le domaine médical, ce qui constitue un aspect intéressant pour les femmes qui ont tendance à consacrer beaucoup de temps et de travail à la collecte de bois de feu.

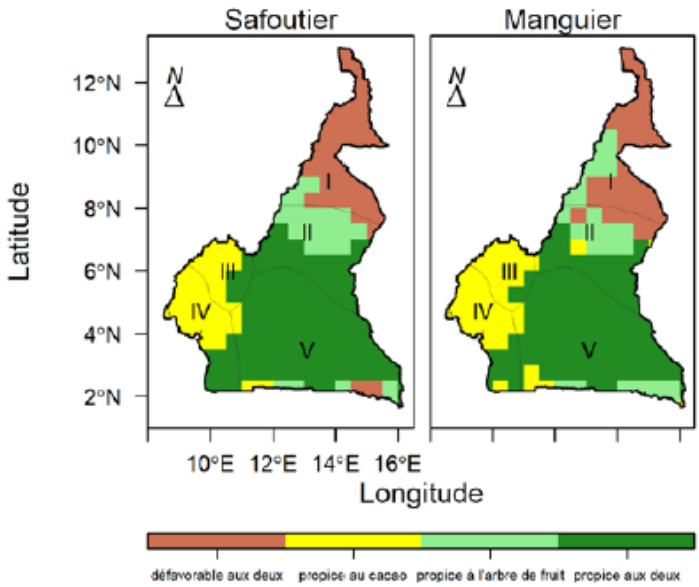


Figure 4.15 : Aptitude actuelle des systèmes agroforestiers pour le cacao associés au safoutier (*Dacryodes edulis*) et au manguier (*Mangifera indica*). *(Source :Gloy et al, 2023).*

En conclusion, le recours aux arbres fruitiers présente un fort potentiel dans la stratégie d'adaptation de la production de cacao au Cameroun. En associant la culture de ces arbres aux cacaoyers, les producteurs peuvent atténuer les impacts du changement climatique, améliorer la fertilité des sols et accroitre la biodiversité. Les arbres sélectionnés, le safoutier (*Dacryodes edulis*) et le manguier (*Mangifera indica*) montrent à long terme leur potentiel pour une association aux cacaoyers. Toutefois, les zones propices au manguier en particulier seront variables à court et à moyen terme. Combinée à des mesures de soutien et d'incitation adaptées, l'agroforesterie permettrait d'assurer à long terme la durabilité de la production de cacao au Cameroun tout en réalisant divers bénéfices au niveau environnemental et économique.

Ces actions requièrent aussi la mise en œuvre des programmes d'avant-garde pour s'adapter aux changements climatiques. Toutes ces mesures visent à promouvoir un développement rural durable. Somme toutes, le **tableau 4.7** résume les impacts du changement climatique sur l'agriculture dans les ZAE et propose quelques mesures d'adaptation, notamment pour quelques plantes spécifiques au **tableau 4.8**.

Tableau 4.7. : Impacts du changement climatique sur l'agriculture dans les ZAE

ZAE	Paramètre	Impacts		Adaptation /Atténuation
ZAE soudano-sahélienne	○ Températures ○ Précipitations	• Diminution des eaux de surface ; • Baisse des rendements ; • Aggravation des maladies hydriques et maladies liées à la sécheresse ; • Perturbation des activités agricoles et diminution des ressources halieutiques ; • Feux de brousse ; • Report régulier des semis dû à l'arrivée tardive des pluies		• Utilisation des semences améliorées pour parer à la baisse des productions agricoles ; • Modification du calendrier agricole ; • Drainage ; • Irrigation et création des pépinières contre saisons ; • Lutte contre feux de brousse ; • Pratiques de conservation des céréales. • Reboisement • Pratiques d'agriculture biologique ou écologique (agroforesterie, cultures multiples et étagées) • Création des ouvrages/bassins de rétention des eaux pluviales.
ZAE Hautes Savanes	- Températures - Précipitations	Positifs	• augmentation de la productivité en raison des températures plus chaudes ; • possibilité d'introduire de nouvelles cultures • prolongation des saisons de croissance ; • augmentation de la productivité découlant de l'augmentation de CO_2 atmosphérique.	• Utilisation des semences améliorées pour parer à la baisse des productions agricoles ; • Modification du calendrier agricole ; • Irrigation et création des pépinières contre saisons ; • Reboisement ; • Lutte contre feux de brousse pour éviter destruction fourragère ; • Pratiques de conservation des céréales ; • Drainage ; • Pratique de la jachère ; • Rotation des cultures ; • Pratique des cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs en champs • Pratiques d'agriculture biologique ou écologique (agroforesterie, cultures multiples et étagées) • Création des ouvrages/bassins de rétention d'eau.
		Négatifs	• augmentation des invasions d'insectes tels que les criquets ravageurs de cultures ; • dommages aux cultures causés par la chaleur extrême • problèmes de planification découlant du manque de fiabilité des prévisions ; • accroissement de la croissance des mauvaises herbes et des parasites de plante • diminution de l'efficacité des herbicides et des pesticides ; • augmentation de l'érosion ; • augmentation du stress hydrique.	
ZAE Hauts plateaux	- Températures - Précipitations	Positifs	• augmentation de la productivité en raison des températures plus chaudes ; • possibilité d'introduction de nouvelles cultures ; • augmentation de la productivité découlant de l'augmentation de CO_2	• Améliorées pour parer à la baisse des productions agricoles ; • Modification du calendrier agricole ; • Irrigation et création des pépinières contre saisons ; • Lutte contre feux de brousse ; • Pratiques de conservation des céréales ;

		Négatifs	• augmentation des invasions d'insectes et ravageurs de culture comme les sauterelles; • dommages causés aux cultures par la chaleur extrême ; • problèmes de planification découlant du manque de fiabilité des prévisions ; • accroissement de la croissance des mauvaises herbes et des flambées de cas de maladies ; • baisse de rendement des cultures irriguées ; • diminution de l'efficacité des herbicides et des pesticides ; • augmentation de l'érosion ;	• Drainage ; • la pratique de la jachère, • la rotation des cultures, • la pratique des cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs en champs • Pratiques d'agriculture biologique ou écologique (agroforesterie, cultures multiples et étagées) • Création des ouvrages/bassins de rétention d'eau. -
ZAE forestière	- Températures - Précipitations	• Baisse de rendement ; • insécurité alimentaire élevée ; • Aggravation des maladies hydriques et maladies liées à la sécheresse ; • Perturbation des activités agricoles et diminution des ressources halieutiques ; • Feux de brousse		• Utilisation des semences améliorées pour parer à la baisse des productions agricoles ; • Modification du calendrier agricole ; • Irrigation et création des pépinières contre saisons ; • Lutte contre feux de brousse pour éviter destruction fourragère ; • Dispersion du bétail en cas de sécheresse prolongée. • Pratiques d'agriculture biologique ou écologique (agroforesterie, cultures multiples et étagées) • Création des ouvrages/bassins de rétention d'eau.
ZAE côtière	- Températures - Précipitations	• Diminution de la biomasse ; • baisse de rendement ; • déficit alimentaire.		• Utilisation des semences améliorées pour parer à la baisse des productions agricoles ; • Modification du calendrier agricole ; • Irrigation et création des pépinières contre saison ; • Développer l'agriculture intensive, adaptée et diversifiée ; • Encourager les cultures maraîchères ; • Elaborer, diffuser et pérenniser les calendriers agricole ; • Drainage des cultures • Créer et vulgariser les banques fourragères ; • Vulgariser les techniques de transformation et de conservation des produits agricoles ; • Développer la surveillance acridienne et celle des maladies climato sensibles ; • Création des ouvrages/bassins de rétention d'eau.

Tableau 4.8 : Adaptation et évolution de quelques plantes aux scénarios du changement climatique au Cameroun

ZAE	Cultures	Paramètre	Scénario du CC au Cameroun			
			Faible émission	Moyenne émission	Forte émission	Adaptation /atténuation
ZAE soudano-sahélienne	Riz, sorgho, le mil et les arachides	-Température (élevé) -Précipitation (faible)	Une faible diminution des rendements dans ce scénario où la température augmente de 0,5°C	Une baisse considérable des rendements, car, la température sera élevée (+1,5 à 2,5°C)	Une baisse considérable des rendements car la température sera trop élevé	A l'horizon 2081, la température va augmenter jusqu'à 6°C et plus. Il faudra dont reboiser, créer les bassins de retentions des eaux, la rotation des cultures, la pratique de l'agriculture biologique qui intègre agroforesterie, cultures étagées, cultures multiples et cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs dans les champs.
	Oignon	-Température (élevé) -Précipitation (faible	Une augmentation de la température de l'ordre de 0,5 °C et une réduction des précipitations de 1% entrainera une hausse du rendement de ladite culture	Une augmentation de la température de l'ordre de 1,5 à 2,5°C et une réduction des précipitations de 1% entrainera une hausse du rendement de ladite culture	Une augmentation de la température de l'ordre de 2,5 à 4 °C et une réduction des précipitations de 1% entrainera une hausse du rendement de ladite culture	A l'horizon 2081, avec augmentation des extrêmes des températures et l'intensité des précipitations pendant la saison des pluies, il faudra passer de l'intensification de la culture d'oignon pendant les saisons sèches, introduire des nouvelles variétés. plus résistantes à l'eau
	Coton	Température	Une faible augmentation des rendements, car, la température va augmenter de 0,5°c	Evolution considérable du rendement	Evolution marquée du rendement avec la présence des extrêmes de température	L'augmentation de la température et la présence des précipitations en contre temps sera un atout majeur pour son rendement, on préconisera donc une intensification de la dite culture sous abri.
ZAE Hautes savanes	Maïs et blé	Température	Une faible diminution des rendements dans ce scénario où la température augmentera de 0,5°C	Une baisse considérable des rendements pour cause de températures élevées (+1,5 à 2,5°C)	Une baisse considérable des rendements pour cause de températures élevées	A l'horizon 2081, la température va augmenter à plus de 5°C. Il faudra dont reboiser, créer les bassins de retentions des eaux pluviales, pour rendre l'eau disponible en période de sècheresse, la pratique de la jachère, la rotation des cultures, la pratique des cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs dans les champs.
ZAE forestière	Cacao et Café	Température (en hausse) Précipitation (en baisse)	Un faible baisse de rendement durant cette période car la température augmentera	Une baisse considérable du rendement	Une baisse considérable du rendement	A l'horizon 2081, la température va augmenter à plus de 4°C. Il faudra dont privilégier l'agrofresterie à base de Safoutier et de manguier, la pratique des cultures mixtes, planter plusieurs types cultures en diversifiant les variétés.
	Manioc et macabo	Température (en hausse) Précipitation (en baisse)	Une baisse de rendement de 2,1% sur la production	Une baisse de rendement de 5% sur la production	Une baisse considérable du rendement	A l'horizon 2081, la température va augmenter à plus de 4°C et les précipitations vont diminuer. Ainsi les rendements de la production vont baisser. Il faudra pratiquer de la jachère, la rotation des cultures, l'irrigation, la pratique des cultures mixtes

ZAE Hauts-plateaux	Production maraîchère (Tomate, pomme de terre, carotte, choux, etc.)	Température Précipitation	une augmentation de rendement car la température est très favorable (20 à 30°C)	Faible augmentation de production car la température est acceptable (30 à 40°C)	Une baisse de production car les précipitations (moins 450mm) sont très peu et température élevé	Irrigation, la pratique de la jachère, la rotation des cultures, la pratique des cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs en champs
	Plantains	Température Précipitation	L'augmentation de la température de 0,5°C entrainera une baisse de rendement de 10,43%	L'augmentation de la température de 1°C entrainera une baisse de rendement de 20,86%	On aura une baisse considérable du rendement de la production.	A l'horizon 2081, le seuil de température sera supérieur à 3,5°C. dont il faudra améliorer la fertilité des sols, créer les bassins de retentions des eaux car nous aurons une augmentation de la consommation d'eaux de 20 à 25% par les plantes.
ZAE côtière	Bananes et bananes plantains	Température Précipitation	Une faible hausse de rendement de production (1,3%)	Une faible baisse des rendements production (3%)	Baisse des rendements production (5%)	A l'horizon 2081, nous aurons une augmentation des précipitations pendant les saisons des pluies et une augmentation de la température entre 3,5 à 4,5°C. Ainsi la production va subir une importance baisse. Il faudra drainer les eaux, apporter des amendements aux sols, reboiser.

4.1.3.2. Impacts et adaptation du changement climatique sur l'élevage el la productivité du pâturage

Outre la production agricole, beaucoup de petits exploitants élèvent du bétail soit pour compléter leurs activités fermières soit en complement du pastoralisme, leur principal moyen de subsistance. En fonction de leur mobilité, on distingue trois types d'éleveurs pastoraux : (1) les **éleveurs nomades**, qui n'ont pas de résidence permanente et se déplacent avec leur bétail à la recherche de ressources en pâturages et en eau ; (2) **les éleveurs transhumants**, qui ont un domicile, mais se déplacent avec leur bétail durant la saison sèche et rentrent à temps pour la saison des pluies ; (3) les **éleveurs sédentaires** qui ont un domicile permanent et font paître leur bétail à proximité de leur demeure (**Azuhnwi et al., 2017**). Par bétail, il faut entendre tous les animaux terrestres gardés pour entre autres le transport, la viande, le lait, les oeufs, les peaux, les fibres et les plumes, comme les boeufs, les chèvres, les brebis, les porcs, les canards et les poules (**FAO, n.d.).** En 2020, les éleveurs camerounais détenaient au total 6,1 millions de bovins, 5,5 millions de caprins, 3,6 millions d'ovins et 2 millions de porcins (**FAOSTAT, 2020**). Pour ce qui est de la répartition géographique des systèmes de subsistance, le nord du Cameroun est dominé par les modes de vie pastoraux, tandis que les moyens de subsistance agricoles sont plus répandus au sud en raison des quantités de précipitations progressivement plus importantes vers le sud du pays (Lange, 2019). La région montagneuse du Nord-Ouest, le plateau de l'Adamaoua et les régions du nord du Cameroun sont les principales zones de production animale (**Kelly et al, 2016**).

Toutefois, dans de nombreuses parties du Cameroun, les petits éleveurs développent des stratégies d'exploitation mixte (agriculture & élevage) pour accroitre leur resilience aux impacts climatiques et à d'autres chocs (**Azibo et al, 2016**). Tandis que le nombre de têtes de bétail n'a cessé de croitre ces trois dernières décennies, le nombre de têtes de bétail par habitant a en revanche diminué à cause de la croissance démographique. Par exemple, le nombre de bovins par habitant est passé de 0,3 en 1990 à 0,14 en 2020 (**FAOSTAT, 2020**). Des tendances similaires sont observées pour d'autres types de cheptel. En dehors de la croissance démographique rapide, les autres raisons possibles résident dans les impacts climatiques, la dégradation des ressources naturelles notamment les pâturages et les étendues d'eau en raison de la production agricole, de la déforestation et d'autres activités humaines excessives.

Ainsi, le changement climatique a eu des répercussions négatives sur les modes de vie pastoraux au Cameroun par ses impacts sur des ressources agro-pastorales essentielles comme les paturages, les sols et l'eau (**Kongnso et al, 2021**). En effet, les vagues de sécheresse ont entrainé une diminution des pâturages et des mares et autres sources utiles à l'abreuvage des animaux. Cette diminution des pâturages et des étendues d'eau provoquent de lourdes conséquences notamment : la modification et le rallongement des routes de transhumance (**Motta et al, 2018**) sans oublier une pression plus importante sur les ressources rares, engendrant ainsi des conflits ago pastotraux (**Mbih et al, 2022**). Par ailleurs, les températures croissantes favorisent l'émergence de parasites comme la mouche tsé-tsé qui peut entrainer la trypanosomiase et provoquer la mort du bétail. On considère que plus de 90 % des bovins au Cameroun sont exposés a cette infection, et les efforts d'éradication sont centrés sur le plateau de l'Adamaoua et les régions du nord (**Sevidzem et al, 2022**). La montée des températures a aussi favorisé l'émergence d'evenements météorologiques extrêmes, comme les précipitations soudaines et intenses accompagnées de coups de tonnerre et d'éclairs qui ont également entrainé la mort du bétail ces dernières années (**Kongnso et al, 2021**). Enfin, en raison de la variabilité des précipitations, les éleveurs et les agriculteurs ont des difficultés à déterminer les saisons agro-pastorales et à coordonner les activités de pâturages et d'agriculture (**Mbih et al, 2018**). Outre, le changement climatique et la dégradation des ressources naturelles, l'érosion des sols s'y ajoute et amplifie les impacts socio-économiques, ce qui engendre des contraintes de rendement et de productivité.

Ces facteurs affectent certes en premier lieu la production animale, mais, ils ne sont pas sans conséquences pour les communautés dépendantes du bétail qui se retrouvent confrontées à la pauvreté, à l'insécurité alimentaire, à la perte de l'héritage culturel, à l'exode rural vers les centres urbains comme Douala et Yaoundé, aux conflits sociaux et à des taux de criminalité de plus en plus élevés (**Awalu & Nformi, 2022**). Nombre de ménages ruraux élevent du bétail non seulement pour ses avantages directs, mais aussi comme forme d'assurance en temps de crise ou d'épargne pour, les frais de scolarité des enfants (**Forbang et al, 2020**). De ce fait, la reduction des troupeaux de betail rend les ménages ruraux encore plus vulnérables aux différents types de chocs. Les impacts climatiques et socioéconomiques sur le bétail ont des impacts différents sur les divers groupes sociaux. Par exemple, dans de nombreux ménages ruraux du Cameroun, les femmes sont chargées de la sécurité alimentaire et nutritionnelle de leur famille, le cheptel assurant une source importante de protéines pour un régime équilibré. Mais ce régime est mis en péril par la baisse du nombre de têtes de bétail (**Forbang et al,**

2020). Partout, les éleveurs devront envisager diverses stratégies d'adaptation comme des activités d'exploitation mixtes, l'ajustement des périodes de pâturages, la rotation des cultures et du bétail, la plantation de pâturages améliorés, l'augmentation des semences améliorées de cultures et des variétés de bétail, ainsi que des stratégies plus défavorables telles que le dépeuplement du cheptel ou une plus grande mobilité (**Awalu et al, 2019; Azibo et al, 2016**).

4.1.3.2.1. Potentiel de pâturage dans le contexte du changement climatique

Dans ce paragraphe, le potentiel de pâturage renvoie à la quantité maximale de biomasse herbacée dont dispose le bétail sur les terres réservées au pâturage. Dans les régions où les forêts, les pâturages, les terres cultivées et d'autres types de couverture des sols coexistent, le potentiel de pâturage renvoie aux terres de pâturages seules. La carte de gauche sur la **figure 4.16** montre la médiane de l'ensemble multi-modèles du potentiel de pâturage annuel pour la période historique 1995–2014. Les hachures indiquent les régions ou les pâturages représentent moins de 1 % des sols d'après l'ensemble de données sur l'utilisation des sols (**Klein Goldewijk et al, 2017**).

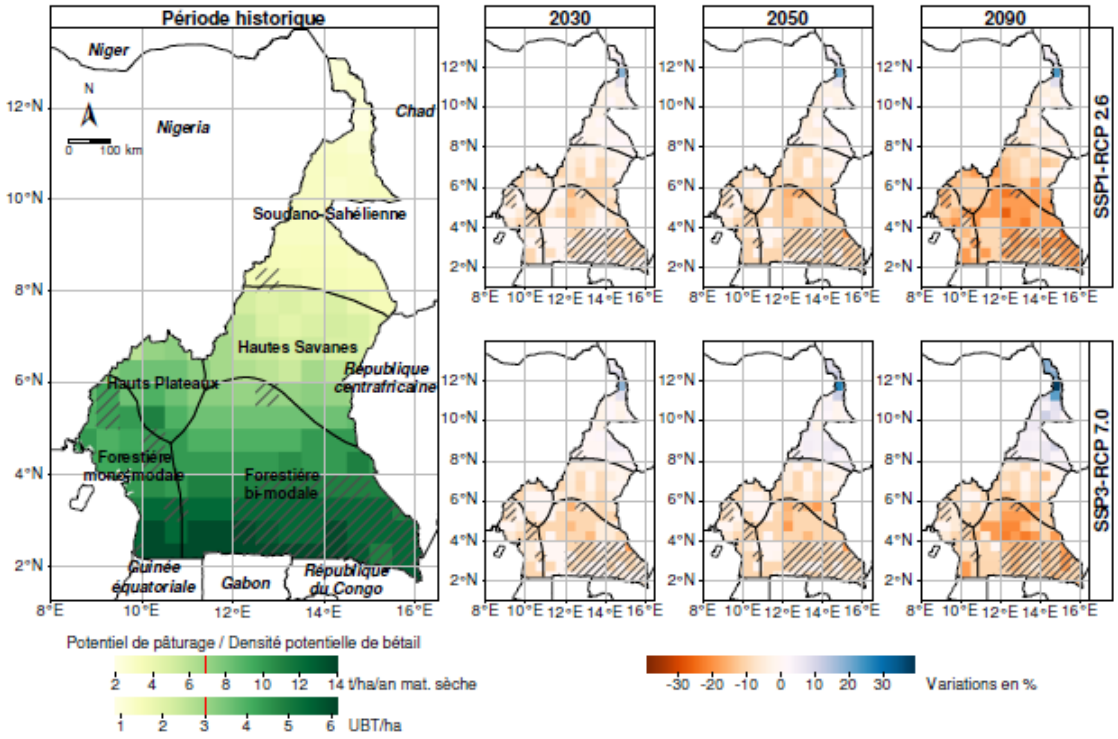


Figure 4.16 : Modélisation du pâturage pour le Cameroun. *A gauche : Médiane de l'ensemble multi-modèles du potentiel de pâturage annuel simule pour la période historique au Cameroun. La moyenne pondérée du potentiel de pâturage pour l'ensemble du Cameroun est marquée par une ligne rouge dans l'echelle de couleurs. Le potentiel de pâturage en t / ha / an est converti en densité du cheptel potentielle supposant une demande fourragère de 6,25 kg par unite de bétail tropical (UBT). A droite : Médiane de l'ensemble multi-modeles pour les modifications du potentiel de pâturage annuel comparées à la période historique pour trois périodes (colonnes) et deux scénarios d'émissions (lignes). (Source :Gloy et al, 2023 :).*

Les potentiels de pâturage les plus élevés se situent au sud du Cameroun avec près de 14 tonnes de matière sèche /ha/an le long de la frontière de la Guinée Equatoriale et du Gabon. Il convient de noter que la plupart des régions les plus productives sont densément boisées et présentent des pâturages limités. Les potentiels de pâturage diminuent vers le nord suivant le déclin du gradient de précipitations traversant le Cameroun. Le potentiel de pâturage moyen est de 7,8 t / ha/an dans la ZAE Hauts Plateaux et de 5,9 t / ha dans la ZAE Hautes Savanes (Adamaoua). Les potentiels de pâturage les plus faibles sont dans la ZAE Soudano-sahélienne avec une moyenne de 3,1 t / ha, mais, atteignent jusqu'à 2,1 t /ha/an dans certaines parties de l'Extrême-Nord. La moyenne pondéree du potentiel de pâturage pour l'ensemble du Cameroun est de 6,8 t / ha (indiquée par une petite ligne rouge dans l'échelle des couleurs de la **figure 4.16** sur un intervalle de 6,4–7,2 t / ha indique par l'ensemble des dix modèles climatiques mondiaux (MCM).

A l'echelle nationale, les projections indiquent une réduction des potentiels de pâturage au Cameroun au cours du 21ème siècle. Les modifications les moins importantes sont prévues pour la période de 2030, mais, elles s'intensifieront vers la fin du siècle. Les pertes du potentiel de pâturage sont plus prononcées en vertu du scénario de réduction des émissions SSP1-RCP2.6, car, elles augmentent de 3 % en 2030 à 7 % en 2050 pour atteindre jusqu'à 11 % en 2090 d'après la médiane de l'ensemble multimodèles. Par contre, les pertes du potentiel de pâturage en vertu du scénario d'émissions élevées SSP3-RCP7.0 augmentent de 4 % en 2030 à 6 % en 2050 et atteignent 9 % en 2090. Malgré les écarts présentés par les modèles climatiques sur l'ampleur des pertes de potentiel de pâturage, les MCM s'accordent généralement sur la tendance des modifications et la tendance globale des plus grandes pertes en vertu du scenario de réduction des émissions SSP1-RCP2.6 ultérieurement au cours du 21ème siècle. Dans la période de 2030, 4 MCM sur 10 projettent une perte du potentiel de paturage légèrement plus importante pour le scénario SSP3-RCP7.0 que pour SSP1-RCP2.6, et un seul MCM projette même une légère hausse. L'effet d'un réchauffement plus élevé en vertu du scenario SSP3-RCP7.0 pourrait être partiellement compensé par une augmentation des précipitations associée à une meilleure utilisation de l'eau par les plantes en raison d'une concentration atmosphérique en CO2 plus élevée, tandis qu'un réchauffement moins fort devrait coincider avec des précipitations moins importantes au cours de la seconde moitié du 21ème siècle en vertu de SSP1-RCP2.6. Les dépots atmosphériques d'azote sont donc plus forts en vertu du scénario d'émissions élevées SSP3-RCP7.0 que du scénario de réduction des émissions SSP1-RCP2.6, ce qui réduit en partie la perte d'azote dans les sols due au broutage continu. Toutefois, les deux scénarios indiquent une baisse de l'azote et des réserves de carbone au sol au cours du 21ème siècle en raison de la pression pastorale, ce qui explique en partie la baisse des potentiels de pâturage simulés en vertu des deux scénarios.

4.1.3.2.2. Sensibilité aux conditions de départ

Les potentiels de pâturage simulés reposent sur un certain nombre de postulats. Par exemple, les résultats présentés jusqu'à présent supposent que les pâturages se trouvent sur des terres n'ayant pas d'antécédents historiques pour leur utilisation. Comme mentionné plus haut, l'utilisation constante des sols risque d'entrainer leur dégradation. Cependant, des données sur l'historique de l'utilisation des sols (charge de bétail, périodes de repos, provenance des pâturages) ne sont généralement pas disponibles. Pour tester la sensibilité des résultats de modélisation par rapport à l'historique de l'utilisation des sols, nous avons répété les simulations avec les mêmes projections climatiques tout en initialisant les pâturages sur des sols dégradés avec des antécédents d'utilisation agricole. L'historique de l'utilisation des sols aurait un impact majeur sur le potentiel de pâturage dans le contexte des conditions climatiques historiques (**figure 4.17**). Dans des conditions « intactes », la moyenne du potentiel de pâturage historique pour l'ensemble du Cameroun baisse de 6,8 t / ha à près de 5,1 t / ha. Les pertes les plus prononcées concernent les ZAE forestière et côtière (–34 et –32 %) ou les conditions climatiques soutiendraient des potentiels de pâturage élevés. Ces pertes sont beaucoup moins marquées dans la ZAE soudano-sahelienne (–5 %) ou les conditions climatiques sont moins favorables. Les potentiels de pâturage historiques baissent de près de 20 % pour les sols dégradés des ZAE Hautes Savanes et Hauts-Plateaux. L'historique de l'utilisation des sols a également un effet important sur les tendances des potentiels de pâturage dans le contexte du changement climatique. Les tendances positives pour la ZAE soudano-sahélienne en vertu de SSP3- RCP7.0 sont plus prononcées lorsque les pâturages proviennent des sols dégradés. Même si toutes les autres ZAE sont associées à une projection de pertes de potentiels de pâturage pour l'avenir dans le contexte du changement climatique, ces pertes sont moins prononcées lorsque les pâturages proviennent des sols dégradés. Par exemple, les projections concernant les potentiels de pâturage de la ZAE Hautes Savanes annoncent une baisse de 6 et de 3 % pour la période 2090 en vertu de SSP1-RCP2.6 et de SSP3-RCP7.0, lorsque les pâturages proviennent de sols dégradés, alors que des pertes de 10 % et de 8 % sont prévues pour des pâturages issus de sols « intacts » sans antécédents d'utilisation historique. Malgré les gains de rendements relatifs plus élevés dans la ZAE soudano-sahélienne et les pertes de rendements plus faibles dans le reste du pays, les potentiels de pâturage absolus obtenus dans ce test de sensibilité sont plus faibles que les potentiels de pâturage absolus issus des simulations supposant des conditions de départ intactes à toutes les périodes en vertu des deux scénarios d'émissions.

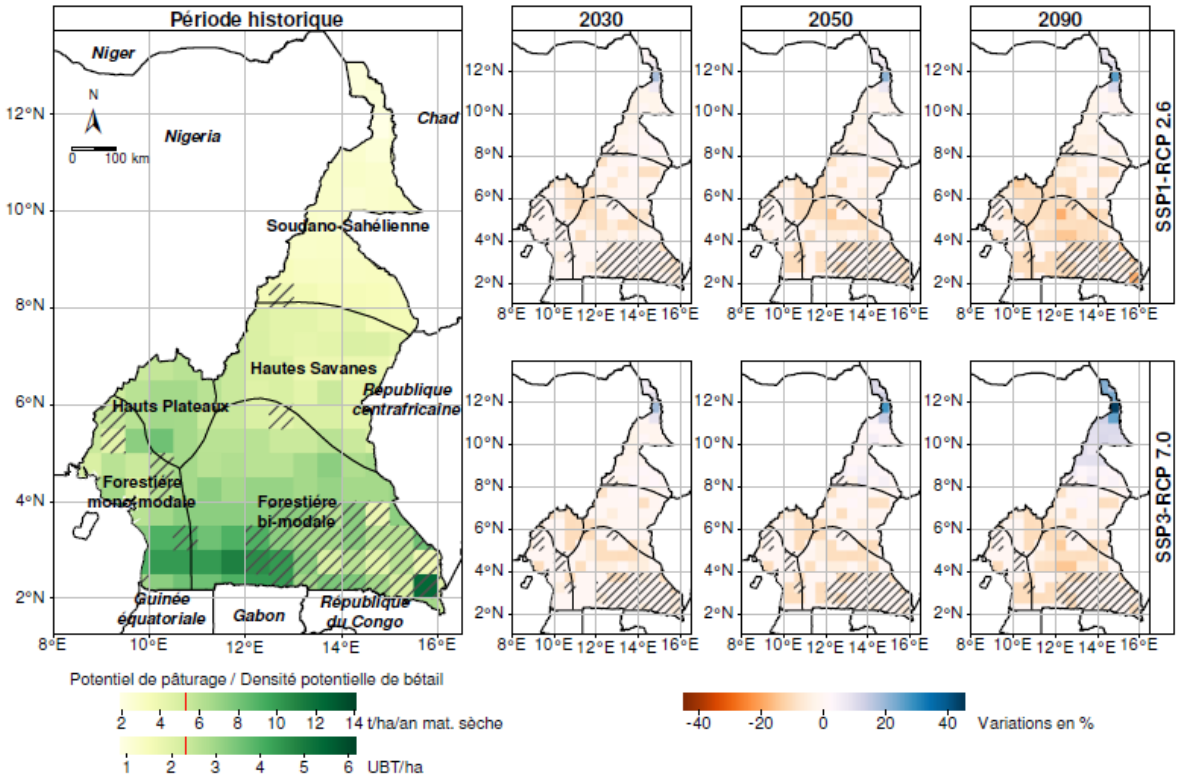


Figure 4.17. : Sensibilité des potentiels de pâturage à l'historique de l'utilisation des sols. *NB.Les terres de pâturages de cette figure reposent sur des sols dégradés ayant été cultivés. (Source :Gloy et al, 2023 :).*

En conséquence, les projections indiquent une baisse des potentiels de pâturage en vertu des deux scénarios d'émissions dans toutes les régions sauf la ZAE soudano-sahélienne. En vertu de SSP1-RCP2.6, les hausses des potentiels de pâturage sont limitées a certaines parties de la région de l'Extrême-Nord. Les pertes en potentiels de pâturage projetées pour la plupart des parties du pays sont le résultat à la fois du changement climatique et de la dégradation progressive des sols en raison de la pression pastorale constante. La dégradation des sols peut être réduite grâce à la gestion des pâturages avec des densités de cheptel bien inférieures au potentiel de pâturage maximum, des périodes de repos qui permettent aux sols des pâturages de se rétablir ou la lutte contre les incendies dans les zones fréquemment touchées.

Les changements climatiques ont des impacts majeurs sur les éleveurs et sur les biens et les services des écosystèmes dont ils dépendent. Au Cameroun, les éleveurs des communautés rurales dépendent le plus de l'élevage pour leur nourriture, leurs revenus et leurs moyens de subsistance. L'élevage contribue de façon croissante à la sécurité alimentaire et à une meilleure nutrition. Les systèmes d'élevage des régions ont évolué en fonction de la disponibilité et des opportunités offertes par les ressources naturelles.

Depuis 2011, beaucoup de localités du Septentrion (régions Adamaoua, Nord et Extrême-Nord) Camerounais subissent fréquemment les effets du changement climatique. Ce phénomène a des répercussions néfastes sur l'agriculture, l'élevage et l'environnement en général. Il est à l'origine des inondations dévastatrices en saison des pluies qui contrastent avec des saisons sèches de plus en plus longues et rudes, des températures extrêmes entraînant une non-maîtrise des feux de brousse accidentels ou consciemment initiés par certains éleveurs et agriculteurs. Au plan environnemental, on observe un changement des types de végétation résultant à la fois du changement climatique et des activités anthropiques telles que la colonisation des aires protégées par les agriculteurs, éleveurs, orpailleurs et autres qui causent des feux de brousse, abattent les arbres pour en faire du charbon. Ils ébranchent et élaguent également les arbres appétés par leurs animaux. Le tarissement des points d'eau a entraîné, avec le temps, les migrations définitives des grands animaux de certains parcs nationaux.

Dans le secteur de l'élevage, le changement du climat se manifeste par le tarissement de la majorité des

points d'eau (mares) pour l'abreuvage des animaux, la diminution considérable du pâturage et leur colonisation par des espèces végétales que le bétail ne consomme pas. La sous-alimentation des animaux qui en découle entraîne des amaigrissements dans les troupeaux, des retards de croissance, des avortements et une plus grande vulnérabilité aux diverses maladies. Lorsque la saison sèche est très rude et trop longue, il n'est pas rare d'enregistrer des pertes pouvant aller à plus de 50 % dans les cheptels bovins des éleveurs n'ayant pas pris de dispositions préventives adéquates. Dans le secteur apicole, il est également observé une baisse de production qui serait liée à la réduction du couvert végétal. Les surcharges pastorales plus marquées lors de la sècheresse aggravent le problème de l'alimentation et de l'abreuvement des animaux. Ces surcharges pastorales font peser des risques d'hécatombes.

Le prix de vente moyen des moutons oscille continuellement. En 2013, il était de 45 000 F CFA, 30000 F CFA en 2014, 40 000 F CFA en 2015 et 22 000 F CFA seulement en 2016 **(Djitié Kouatcho et al, 2017**). Toutefois, la fluctuation des prix est également influencée par le sentiment d'insécurité qui caractérise le septentrion camerounais et la sous-région.

Dans le domaine de l'élevage, les sécheresses extrêmes contraignent les éleveurs de bovin et parfois d'ovins à transhumer à la recherche de meilleurs pâturages pour leurs animaux. Le nomadisme a pratiquement disparu au Cameroun. La transhumance est ici pratiquée par les éleveurs moins nantis bien qu'ayant parfois des tailles de cheptel relativement considérables. Les éleveurs plus nantis construisent des points d'eau (forages et/ou puits) dans leurs domaines. Ils supplémentent l'alimentation de leurs troupeaux avec des tourteaux, du sel gemme ou natron et du sel de cuisine. Dans des structures d'élevage plus améliorées, en plus du foin, l'ensilage du fourrage pendant la bonne saison permet de mieux alimenter les animaux. La culture fourragère est également pratiquée et même subventionnée par les ministères en charge de l'élevage (MINEPIA) et de l'agriculture (MINADER). Dans l'Extrême-Nord, les populations tirent profit des inondations et des crues, en creusant des canaux qui permettent de piéger des poissons autour des fleuves. Cette activité est d'autant plus bénéfique qu'elle a favorisé la création de points de fumage et d'exportation de poisson d'eau douce.

Le **tableau 4.9** récapitule les impacts du changement climatique et les mesures adaptation/atténuation sur l'élevage au Cameroun.

Tableau 4.9 : Impacts du changement climatique sur l'élevage dans les ZAE.

ZAE	Paramètres	Impacts	Adaptation /Atténuation
Zone soudano-sahélienne	• Température • Précipitation	**Chez les animaux (ovins, bovins),** • Pénuries d'eau potable et d'eau pour les autres usages. • Maladies • Augmentation des agents pathogènes, parasites & vecteurs • Modification de la distribution et de la transmission • Nouvelles maladies • Stress thermique • Diminution de la consommation alimentaire animale et des rendements d'élevage • Diminution des taux de conception • Modification du métabolisme et augmentation de la mortalité **Sur Fourrage et cultures fourragères** • Diminution des rendements ; • Diminution de la qualité du fourrage ; • Changements dans la composition des pâturages (espèces, communautés) ; • -Changements dans le système de production (par ex., d'un système mixte cultures-élevage vers un	❖ Gestion de l'eau (par ex. forages) ; ❖ Races résistantes à la sécheresse, à la chaleur et aux environnements difficiles ; ❖ Changements d'espèces, races et/ou de systèmes de production (par ex. petits ruminants, volaille) ; ❖ Irrigation ; ❖ Achat d'aliments pour les animaux ; ❖ Sélection de cultures fourragères et fourrages résistants à la sécheresse et à la chaleur ; ❖ Changements dans le calendrier cultural Agroforesterie

		système pastoral	
Zone de Hautes savanes	• Température • précipitation	• Pénuries d'eau potable et d'eau pour les autres usages ; • Maladies ; • Augmentation des agents pathogènes, parasites & vecteurs ; • Modification de la distribution et de la transmission ; • Nouvelles maladies ; • Stress thermique ; • Diminution de la consommation alimentaire animale et des rendements d'élevage ; • Diminution des taux de conception ; • Modification du métabolisme et augmentation de la mortalité	• Gestion de l'eau (par ex. forages) ; • Races résistantes à la sécheresse, à la chaleur et aux environnements difficiles ; • Changements d'espèces, races et/ou de systèmes de production (par ex. petits ruminants, volaille) ; • Irrigation ; • Achat d'aliments pour les animaux ; • Sélection de cultures fourragères et fourrages résistants à la sécheresse et à la chaleur • Changements dans le calendrier cultural Agroforesterie
Zone forestière	• Température • Précipitation	• Conquête des terres dans la ZAE	• Valoriser les sous-produits agro industriels tourteaux, bagasse et résidus agricoles pour l'alimentation du bétail ; • Promouvoir l'élevage péri urbain ; • Domestiquer certaines espèces ; • Créer et vulgariser les banques fourragères ; • Revoir les couloirs de transhumance et les zones de pâturages intercommunautaires ; • Valoriser les savoir-faire endogènes en matière de santé animale ; • Développer les techniques et technologies de seconde génération
Zone de Hauts plateaux	• Température • précipitation	• Les conflits entre agriculteurs et éleveurs ; • une diminution des pâturages et terres	• Valoriser les sous-produits agro industriels tourteaux, bagasse et résidus agricoles pour l'alimentation du bétail ; • Promouvoir l'élevage péri urbain ; • Domestiquer certaines espèces ; • Créer et vulgariser les banques fourragères ; • Revoir les couloirs de transhumance et les zones de pâturages intercommunautaires ; • Valoriser les savoir-faire endogènes en matière de santé animale ; • Développer les techniques et technologies de seconde génération
Zone côtière	• Température • Précipitation	• Difficulté pour traverser la zone • Stress chez les animaux • l'érosion et la dégradation des paysages.	• Valoriser les sous-produits agro industriels tourteaux, bagasse et résidus agricoles pour l'alimentation du bétail ; • Promouvoir l'élevage péri urbain ; • Domestiquer certaines espèces ; • Créer et vulgariser les banques fourragères ; • Revoir les couloirs de transhumance et les zones de pâturages intercommunautaires ; • Valoriser les savoir-faire endogènes en matière de santé animale ; • Développer les techniques et technologies de seconde génération

4.1.3.2.3. L'adaptation des systèmes d'élevage et la revalorisation des parcours

L'adaptation des systèmes d'élevage aux contraintes dérivant du changement climatique implique très vraisemblablement des réorientations des systèmes de production parmi lesquels on peut considérer les options décrites à la suite.

- **Celle de l'élevage intensif** : ce secteur est interpelé par les options relatives à l'agriculture dans la mesure où il est en partie concerné par la production de fourrages des exploitations agricoles. Il l'est, ensuite, par son approvisionnement en aliments concentrés, à base de grains, de soja, de manioc prioritairement produits localement. L'élevage intensif concerne essentiellement la production de viande rouge et celle du lait, et, par ailleurs, les unités de production de viande blanche et d'œufs. L'élevage avicole dépend principalement d'une alimentation en grains. L'amélioration de la production intensive de viande rouge au Cameroun peut se proposer d'augmenter la part fourragère (en sec ou en irrigué) de façon à réduire la dépendance des grains produits ou importés. En même temps, d'autres sources d'alimentation intensive peuvent être recherchées en utilisant mieux les sous-produits ou des ressources végétales alternatives. Une autre option concerne la priorité qui pourrait être donnée à la viande blanche qui consomme moins d'équivalent - céréales par kilo que la viande rouge bovine (2 kg de céréales pour un kilo de viande blanche contre 7 à 8 kg pour un kilo de viande rouge bovine). La viande blanche présente aussi, par rapport aux bovins, l'avantage d'une émission beaucoup plus faible de GES.

- **Celle de l'élevage semi extensif ou extensif** qui prédomine en nombre d'animaux dans la majorité des exploitations agricoles et pastorales. Dans les immenses étendues de savanes et steppes du Nord et de l'Extrême Nord, de meilleurs systèmes de gestion pourraient accroître notablement la productivité. La revalorisation de la viande "pastorale" pourrait, par ailleurs, et en raison de l'extension probable des zones arides, donner un autre éclairage à la production de viande cameline. L'option pastorale comme l'une des réponses d'adaptation de l'élevage aux changements et comme interpelle, évidemment, une autre problématique, celle de la gestion durable des ressources pastorales, que celles-ci proviennent des parcours ou des espaces forestiers. Cette problématique intéresse des superficies considérables (**Encadré 4.1**). Elle ne peut cependant être traitée que mise en cohérence dans le cadre plus large de la "gestion rationnelle des territoires".

Encadré 4.1.: *La plaine inondable du Logone au nord du Cameroun constitue un des parcours de pâturage les plus importants en saison sèche dans le Bassin du Tchad ; et chaque mois de novembre, des pasteurs du Cameroun, du Nigéria et du Niger s'y rendent pour exploiter le pâturage qui y est disponible en qualité et en quantité. Cependant, la poussée démographique et urbaine a conduit à l'expansion de l'agriculture, résultant en la perte par les villageois de leur accès aux parcours de pâturage. Pour s'adapter à cette contrainte au niveau des ressources naturelles, d'abord, les pasteurs périurbains confient une partie de leurs troupeaux à des pasteurs nomades ou à des bergers salariés qui, en permanence, font la transhumance entre les plaines du Logone et la région de Mindif-Moulvoudaye. Par la suite, pendant la saison sèche, ils nourrissent le reste des animaux dans les villages avec des aliments à base de graines de coton, du son et des tiges de sorgho. Pendant la saison pluvieuse, ces animaux sont aussi envoyés en transhumance au niveau de la région de Mindif-Moulvoudaye. Ainsi, les pasteurs périurbains utilisent à la fois des stratégies intensive et extensive pour faire face à la disparition des pâturages dans la zone périurbaine.*

Adaptation par croisement bovin chez les pasteurs des Yaérés du Cameroun

Il a été constaté que le bovin *n'dama*, les chèvres naines d'Afrique de l'Ouest, ainsi que les moutons et chèvres *djallonke* d'Afrique centrale sont toutes des espèces dont la capacité de survie dans les zones de trypanosomiase à haut risque est avérée. Il est également rapporté que l'espèce n'dama (**Encadré 4.2**), est tolérante de la trypanosomiase, mais développe aussi une tolérance à la chaleur supérieure à celle des zébus, et métabolise l'eau de manière plus économique ; toute chose qui fait que cette espèce est plus adaptée dans les régions chaudes et à stress hydrique d'Afrique. Or, le changement climatique entraine une modification de la gamme de mouches tsé-tsé porteuses du trypanosome, avec des augmentations en termes de température et de stress hydrique, par conséquent, es avantages liés à ces espèces locales sont évidentes.

Encadré 4.2. : A cause du nombre relativement petit du bovin n'adama, les éleveurs ont fait des croisements avec l'espèce zébu dans le but d'améliorer leur masse corporelle et leur capacité de marche. Cette stratégie de production, sans doute une adaptation aux forces du marché et aux conditions écologiques actuelles, peut constituer une menace à la survie à long terme de l'espèce ; ce qui pourrait jouer un rôle vital dans les adaptations futures de l'industrie africaine du bétail.

Sylvo pastoralisme pour réduction et séquestration du carbone

Bien que le secteur du bétail africain ne contribue pas de manière significative au changement climatique mondial, il existe néanmoins des options pour atténuer le changement climatique et qui pourraient offrir des motivations pour une amélioration de la production du bétail. Parmi celles-ci, notons l'amélioration de la gestion des déchets, du captage du carbone par les parcours et par des

activités complémentaires tel que le sylvo-pastoralisme. La séquestration du carbone (**Encadré 4.3**) dans les parcours peut offrir une option pour capitaliser les pratiques de gestion environnementale existant au niveau des éleveurs et pour capter des motivations supplémentaires en vue d'une gestion plus efficace. Les savanes tropicales disposent d'un potentiel de stockage de carbone en sous-sol (dans les racines et les sols) plus élevé que tout autre écosystème. Dans la mesure où la gestion efficace des troupeaux s'est avérée à même d'accroitre la productivité primaire des parcours, et étant donné l'étendue des parcours en Afrique, il est évident que la production de bétail pourrait jouer un rôle dans la réduction du changement climatique.

Encadré 4.3. : Il a été observé que les stocks de carbone diminuent lorsque les zones arides sont transformées de pâturage en, soit, plantations, soit terres arables ; tandis que dans certains cas, l'on a pu constater une augmentation des stocks de carbone lorsque les forêts natives ou les terres agricoles sont converties en pâturage. Le captage de carbone augmente avec l'amélioration de la gestion des pâturages, et les espèces de prairie vivace à diversité élevée ont 5 à 6 fois plus de carbone terrestre et d'azote que les monocultures. Un avantage supplémentaire lié à l'accroissement du captage de carbone à travers l'amélioration de la gestion des parcours réside dans le fait qu'une telle pratique peut également contribuer de manière significative à l'amélioration de l'économie locale et de l'économie des ménages.

Réduire les insécurités au nord du Cameroun : une équation complexe !

L'Etat Camerounais doit jouer son rôle régalien comme garant de l'intégrité des biens et des personnes ainsi que de leur sécurité. L'analyse du fonctionnement des services publics nécessiterait de développer des enquêtes spécifiques, de renforcer les capacités des acteurs ruraux à dialoguer avec les autres acteurs en vue de réduire les insécurités observées.

Recommandations spécifiques en matière de recherche et développement de l'élevage au Cameroun

- Renforcer les capacités de prévision dans le secteur de l'élevage.
- Promouvoir le développement d'espèces qui s'adaptent de façon pertinentes aux conditions environnementales locales.
- Renforcer les connaissances en matière de gestion appropriée des pâturages ; une gestion tienne compte les flux climatiques.
- Accroitre la recherche participative sur le rôle des femmes dans le secteur de l'élevage.
- Renforcer l'accès aux services vétérinaires appropriés, y compris les Agents Communautaires de Santé Animale.
- Développer davantage de technologies pertinentes pour la production et la conservation de fourrage.
- Renforcer les connaissances sur la modification des relations entre les secteurs de l'agriculture et de l'élevage.
- Identifier les options écologiquement et socialement saines pour améliorer la disponibilité de l'eau.
- systématiser le sylvo pastoralisme (**tableau 4.10**).
- Renforcer la propriété/jouissance et la gouvernance des ressources naturelle.
- Créer des bassins de rétention et de stockage des eaux eux pluviales.

Tableau 4.10 : Adaptation de l'élevage aux scénarios du changement climatique au Cameroun

Types d'animaux	Paramètres	Scénario du CC au Cameroun			
		Faible émission (+0,5 à 1,5°C)	Moyenne émission (2 à 3,5°C)	Forte émission (4°C et plus)	Adaptation /atténuation
Bovins, Caprins et Ovins	Température (élevé) Précipitation (faible)	Une baisse de production (5%)	Une baisse considérable de la production (30%)	Une baisse considérable pour la production (50%)	A l'horizon 2081, la température va augmenter à de 6°C. Entre autres mesures, il faudra : Reboiser et pratiquer le sylvo pastoralisme ; Transformer les zones arides en pâturages Créer les bassins de retentions des eaux pluviales,

					Meilleur accès aux services vétérinaires Développer l'utilisation des espèces animales adaptées Réduire les insécurités
Porcins	Température Précipitation	Impact est négligeable sur la production	une réduction de 5% sur la production	Une réduction d'aux moins 5% sur le rendement	A l'horizon 2081, la température va augmenter jusqu'à 6°C. Entre autres mesures, il faudra : Reboiser et pratiquer le sylvo pastoralisme Créer les bassins de retentions des eaux pluviales, Meilleur accès aux services vétérinaires
Poulets	Température Précipitation	Impact est négligeable sur la production	une réduction de 2 à 4 % sur la production	Une réduction d'aux moins 5% sur le rendement	A l'horizon 2080, la température va augmenter à de 6°C. Entre autres mesures, il faudra : Reboiser et pratiquer le sylvo pastoralisme Créer les bassins de retentions des eaux pluviales, Meilleur accès aux services vétérinaires

4.1.4. Impacts du changement climatique et scénarios sur les infrastructures et transports.

Malgré que le secteur du transport est en nette évolution au Cameroun, il subira un ensemble d'aléas qui viendront a certain moment soit détruire les infrastructures complétement (**tableau 4.11**) ou alors de façon temporaire nécessitant parfois des travaux de réhabilitation.

Tableau 4.11. : Impacts du changement climatique sur le transport au Cameroun

Phénomènes	Impact du changement climatique sur le transport
Les sécheresses climatiques successives	contribue à la dégradation des ouvrages en surface, Les infrastructures routières subissent les effets néfastes dus au phénomène du retrait-gonflement des argiles.
Les inondations	L'augmentation de l'intensité de pluie va contribuer à la destruction des infrastructures routières qui sont pour la plupart construit sans respect des Normes conventionnelles.
Les mouvements de masse ou de terrain	Ils vont augmenter en intensité, en nombre et en dégâts dans les ZAE hauts plateaux, hautes savanes, forestière à pluviométrie bimodale et dans les secteurs montagneux et collinaires des ZAE côtière provoquant ainsi des ruptures des infrastructures routières et même la destruction des infrastructures téléphonique.
Les tempêtes	Elles seront encore plus fréquentes et se produiront régulièrement sur les côtes camerounaises (ZAE côtière à pluviométrie monomodale) avec des dégâts importants sur les infrastructures routières et sur le réseau téléphonique ; elles perturberont également le transport maritime et aérien.

Les illustrations suivantes (**planche 4.3**) montrent les impacts des changements climatiques sur les infrastructures routières au Cameroun.

Planche 4.3. Impacts des changements climatiques sur le sinfrastructures routières au Cameroun.

A-B : *Effondrement d'Akum (entrée de la ville de Bamenda en 2009). Route Bamenda en 2009. Coupure de la route Yaoundé Douala à Manyaï en octobre 2016 suite aux fortes pluies*

C-D *: Crevasses sur la route de l'aéroport à Douala (Station BOCOM) et sur l'axe Santchou – Dschang suite aux pluies diluviennes d'août 2020.*

E-F *:Rupture du pont sur le Mayo Galké (route de Tcholliré) en 2001 et le Pont Palar (Maroua) en 2020 suite aux inondations consécutives aux pluies diluviennes. Il est à signaler aussi que le pont de Makabaye à Maroua a précédemment cédé en 2000.*

Atténuation et adaptation des infrastructures.

Dans les zones urbaines ou rurales, la mobilité est devenue de plus en plus un élément primordial dans l'économie des collectivités. Il est important que celle-ci soit assurée de diverses façons avec inter modalité, non seulement pour répondre aux besoins et aux capacités de tous, mais aussi, pour assurer des solutions de rechange en cas de rupture. Dans le secteur des infrastructures, nous estimons que **l'Encadré 4.4** de la Banque Mondiale résume et propose des solutions adéquates.

Encadré 4.4. : *Un réseau routier fiable peut contribuer à promouvoir l'économie africaine et assurer à chaque habitant de la région l'accès aux opportunités économiques et aux services. Toutefois, l'infrastructure routière est particulièrement vulnérable au changement climatique : la plupart des prévisions indiquent qu'en Afrique, la hausse des températures, l'augmentation des précipitations et les inondations finiront par avoir raison d'un réseau routier déjà soumis à une pression extrême. Alors qu'elle se prépare à investir massivement dans*

l'infrastructure, la région a une occasion unique d'anticiper les conséquences de l'évolution du climat par la rénovation des routes existantes et l'adaptation des nouvelles routes. Une nouvelle étude de la Banque mondiale sur la résilience dans le secteur routier aide les planificateurs à déterminer comment adapter le réseau de la façon la plus économique et la plus judicieuse possible, en prenant en compte divers scénarios climatiques[30].

L'avenir de l'Afrique repose sur ses routes

- **Un réseau routier adéquat et fiable est une condition essentielle au développement économique et social de l'Afrique.** Des liaisons routières de qualité peuvent largement contribuer à étendre l'accès aux emplois, aux marchés, aux écoles et aux hôpitaux. Pour les populations rurales en particulier, une route est en général un axe vital qui relie les villages isolés aux débouchés économiques et aux services.
- **La faible densité et le mauvais état des infrastructures routières existantes constituent un obstacle majeur à la croissance de la région.** Actuellement, seul un tiers des populations rurales vivent à moins de deux kilomètres d'une route praticable en toutes saisons, soit le taux d'accessibilité le plus faible dans le monde en développement. De plus, le manque de financement de l'entretien courant accélère la dégradation du réseau, laissant de nombreuses routes en mauvais état.
- L'Afrique devrait bénéficiera d'investissements massifs dans ses infrastructures routières au cours des prochaines décennies, dans le cadre d'une vaste initiative d'expansion et d'amélioration de son réseau de transport. Lorsque l'on associe les initiatives régionales et les plans directeurs nationaux, **les dépenses d'équipement dans le secteur routier se montent à une moyenne d'environ 4,6 milliards de dollars par an, pour un montant total de 78 milliards de dollars jusqu'en 2030**.

Le changement climatique fera payer un lourd tribut au réseau routier africain

- Pour que les dépenses routières produisent les meilleurs résultats possibles et aient des retombées durables sur le développement, il est essentiel que les plans d'investissement tiennent compte des conséquences du changement climatique. En effet, **les actifs routiers sont particulièrement vulnérables aux facteurs de stress climatiques tels que la hausse des températures, l'augmentation des précipitations et les inondations.**
- La quasi-totalité des modèles indiquent que les phénomènes météorologiques extrêmes exerceront une pression considérable sur le réseau routier africain. Les dommages et le vieillissement prématuré des routes causés par le changement climatique nécessiteront d'**accroître sensiblement la fréquence et l'ampleur des travaux d'entretien et de remise en état des routes.**
- Outre des coûts d'entretien et de remise en état plus élevés, les dommages subis par l'infrastructure routière en raison du changement climatique entraîneront **plus fréquemment des perturbations de la circulation des personnes et des biens, avec une incidence directe sur la productivité économique**.
- Fort heureusement, **il existe des moyens efficaces d'adapter les nouvelles routes et de modifier celles qui existent déjà** pour en renforcer la résilience climatique.

Prévenir ou guérir : comment intégrer au mieux les effets du climat?

Pour aider les planificateurs à déterminer la stratégie d'adaptation la plus économique et la plus appropriée à chaque situation, cette étude a mis au point une méthode pour comparer le coût de l'inaction à celui d'une démarche d'adaptation préventive, en ciblant pour cela trois principaux éléments:

- **Le coût du patrimoine routier sur toute sa durée de vie : construction, entretien, réparations et remise en état** : cette analyse revêt une importance cruciale dans la mesure où les routes qui résistent aux chocs climatiques sont généralement plus coûteuses à construire, mais, permettent ensuite des économies sur l'entretien, les réparations et la remise en état qui, dans la majorité des cas, compensent largement les dépenses supplémentaires liés à la construction.
- **La prise en compte de divers scénarios de changement climatique** : il n'y a toutefois pas de consensus sur la nature, l'intensité et la répartition géographique de ces changements. C'est pourquoi chaque pays doit prendre en compte plusieurs scénarios climatiques, car, en dépit des analyses complexes, les planificateurs peuvent mieux investir dans la résilience climatique.
- **L'impact global des perturbations de la circulation causées par le climat** : lorsqu'un phénomène climatique entraîne la fermeture d'une route ou en réduit la capacité, les conséquences sur les chaînes d'approvisionnement, la production économique et l'accès aux services varient largement en fonction de facteurs locaux tels que le volume de la circulation sur une route donnée ou l'existence d'itinéraires de substitution. Sur les routes à grande circulation, même un changement climatique relativement moyen peut avoir une incidence grave sur les populations et l'économie, une situation qui justifie clairement d'investir en faveur de l'adaptation.

Il n'existe pas de solutions universelles, utilisant cette méthodologie, l'étude aboutit aux conclusions suivantes :

- **Le bon entretien des routes est le moyen le plus important et le plus efficace de réduire l'impact des changements climatiques sur le réseau routier.** Les dommages causés par les chocs climatiques sont plus graves s'il n'existe pas de système d'entretien routier adéquat.

[30] https://www.banquemondiale.org/fr/topic/transport/publication/enhancing-the-climate-resilience-of-africas-infrastructure-the-roads-and-bridges-sector

- **Il est presque toujours opportun d'investir à titre préventif dans l'amélioration des chaussées pour lutter contre la hausse des températures**, le coût marginal de ce type de mesures d'adaptation étant relativement faible.
- **La pertinence des stratégies d'adaptation est plus nuancée en ce qui concerne les précipitations et les inondations :** le prix à payer pour renforcer la résistance à ces facteurs de stress est généralement plus élevé et, par la suite, les économies réalisées sur l'entretien et la remise en état peuvent ne pas être suffisantes pour compenser les coûts initiaux. Dans ce contexte, **la prise en compte de l'impact global des perturbations sur le réseau routier est essentielle pour déterminer si l'adaptation se justifie du point de vue économique**.
- En décidant du bien-fondé de l'adaptation des routes au changement climatique et de la manière d'y parvenir, les planificateurs du transport doivent évaluer au cas par cas les choix qui s'offrent à eux, et **éviter les « solutions fourre-tout »**.

Pour mettre ces recommandations en pratique et protéger ses infrastructures de transport contre les effets du changement climatique, **la région devra renforcer les capacités financières, techniques et institutionnelles du secteur routier**. La Banque mondiale a élaboré à cette fin plusieurs initiatives pour aider les pays à intégrer le changement climatique dans la gestion de leurs actifs routiers. La Banque s'emploie également, en collaboration avec la Commission de l'Union africaine et la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA), à mettre sur pied un nouvel instrument pour l'investissement en faveur de la résilience climatique en Afrique (*Africa Climate Resilient Investment Facility - AFRI-RES*).

En effet, que de ponts qui se rompent lors des inondations ? Que de crevasses sur les routes suites aux pluies diluviennes ? Que de routes et d'affaissements liés aux glissements de terrain et aux inondations ? Que de routes mal entretenues? L'état du réseau routier et de bien des infrastructures camerounaises doit être revue dès la conception et rigoureusement suivi en phase de construction et d'exploitation. Des infrastructures fiables et de qualité constituent des garants de la sécurité économique du Cameroun. Les différents scénarios sont résumés dans le **tableau 4.12**.

Tableau 4.12 : Adaptation et atténuation infrastructures de transports aux scénarios du changement climatique au Cameroun

Infrastructures	Paramètres	Scénario du CC sur les infrastructures de transports au Cameroun			
		Faible émission (+0,5 à 1,5°C)	Moyenne émission (2 à 3,5°C)	Forte émission (4 à 6°C)	Adaptation
Routes	Température Précipitation	On assistera à la destruction des routes, les routes les plus détruites sont les RR, RD, et RP dû aux glissements de terrain, érosion des sols et inondations. Cela aura pour conséquence augmentation des coûts des denrées alimentaires dans les grandes villes et baisse de l'économie	On assistera à la destruction routes, les routes les plus détruites sont les RR, RD, RP et RN dû aux glissements de terrain, érosion des sols et inondations. Cela aura pour conséquence augmentation des coûts des denrées alimentaires dans les grandes villes, empêchés le transit entre les grandes villes et la baisse de l'économie sera considérable.	On assistera à la destruction routes, les routes les plus détruites sont les RR, RD, RP et RN dû aux glissements de terrain, érosion des sols et inondations. Cela aura pour conséquence augmentation des coûts des denrées alimentaires dans les grandes villes, empêchés le transit entre les grandes villes et la baisse de l'économie sera importante.	A l'horizon 2081, on aura une récurrence de tempêtes, glissement de terrain, érosion et d'inondations qui seront de plus en plus destructifs pour les routes qui entraineront une perte économique énormes. Il faudra dont reboiser, favoriser les voitures électriques pour le transport urbain, favoriser le transport commun la construction et la maintenance des infrastructures.
Rail	Température Précipitation	Ici, on aura un faible impact sur le transport.	La fréquence des tempêtes et des pluies peuvent empêcher le transport des marchandises.	Les tempêtes et les pluies seront de plus en plus fortes, dont comme conséquence les trains ne vont plus circuler. On aura une perte économique considérable.	A l'horizon 2081, les tempêtes et les pluies seront de plus en plus fortes ce qui va empêcher la circulation des trains, d'où une perte économie énorme. Dont il faut reboiser, moderniser des lignes des rails, la construction et la maintenance des infrastructures.
Aérien	Température Précipitation	on aura des tempêtes et des pluies qui n'auront pas d'impacts majeurs sur les transports aériens	on aura de plus en plus des tempêtes et des pluies fortes qui peuvent empêcher les transports aériens qui va affecter l'économie.	on assistera à une récurrence des tempêtes et des pluies très dangereux qui vont empêcher le transport aérien qui va affecter l'économie.	A l'horizon 2081, on aura une récurrence régulière des tempêtes et des pluies qui seront des facteurs négatifs pour le transport aérien et l'économie du pays. Il faut dont reboiser et utiliser les avions électrique pour les courte distance, utiliser les agro-carburants
Maritime	Température Précipitation	On assistera à une élévation du niveau de mer de 0,5m et la présence des tempêtes qui vont affecter les transports maritimes.	On assistera à une élévation du niveau de mer de 1m et la présence des tempêtes seront plus fréquentes qui vont empêcher la circulation des transports maritimes.	On assistera à une élévation du niveau de mer à plus de 2m et la présence des tempêtes seront plus fréquentes qui vont empêcher la circulation des transports maritimes.	A l'horizon 2081, on aura une élévation de mer à plus de 3m et les tempêtes seront très récurrentes, dont le transport maritime sera presque impossible. Il faut dont reboiser, utilisation du solaire, éolienne, et hydrogène pour une navigation durable, utilisation des ailes de kite (cerf-volant).

4.1.5. Impacts des changements climatiques sur la production énergétique au Cameroun.

La demande, la production et le transport d'énergie sont influencés par le climat et doivent s'adapter aux effets prévus des changements climatiques. La température est l'un des principaux moteurs de la demande d'énergie. En matière de production, tant les systèmes conventionnels que renouvelables seront touchés par les changements climatiques. Des températures plus élevées peuvent affecter le refroidissement des centrales électriques et réduire l'efficacité des centrales thermiques (gaz et fuel). L'offre d'énergie renouvelable, qui dépend des conditions de vent, d'ensoleillement, de débit d'eau, de croissance de la biomasse, sera également impactée par les changements climatiques. En outre, l'augmentation prévue de la nébulosité dans certaines régions aura une incidence sur les technologies solaires, tandis que l'augmentation du nombre et de la gravité des tempêtes pourraient endommager les équipements. Au niveau des infrastructures, le réseau sera sensible aux évènements extrêmes ainsi qu'aux fortes chaleurs (réseaux de distribution électrique, etc.). L'augmentation du risque d'inondations pourrait affecter les postes techniques.

Les coupures intempestives de l'électricité dans les 03 régions du grand Nord du Cameroun se sont intensifiées entre juillet et septembre 2020, car, le barrage de Lagdo du réseau interconnecté Nord (RIN), ne peut produire que 20MW du fait des changements climatiques. Avec la cessation des pluies dans le Septentrion, en septembre 2020, le volume d'eau du fleuve Bénoué, qui alimente le barrage de Lagdo, a chuté de 4 à 2 milliards de mètres cubes, avec un taux de remplissage de 48%, contre 105% enregistrés en 2019. Ce qui a considérablement fait chuter la production de cet ouvrage, qui est passé de 72 Mw à moins de 25Mw. Cela fait 65% de réduction dans la production énergétique.

Et pourtant, en situation normale, la capacité énergétique du RIN, pour les 03 régions de l'Adamaoua, du Nord et de l'Extrême-Nord, est de 102 Mw, pour une demande estimée à 67 Mw. Cet excédent étant le fruit d'une politique d'investissement du gouvernement, axée sur le barrage de Lagdo (72 Mw), la centrale thermique de Garoua (20 Mw), et la centrale thermique de Maroua (10 Mw). Le transfert à partir de la Centrale thermique va s'effectuer normalement. Ce transfert consistera au démontage partiel de la centrale d'Ahala, dans la banlieue de la capitale, et l'installation de ses équipements de production dans les villes de Garoua (12 MW) et de Ngaoundéré (8 MW).

L'énergie est essentielle à la qualité de vie des habitants de la planète. L'énergie contribue au développement économique, à la réduction de la pauvreté, à l'éducation et à l'amélioration générale de notre qualité de vie et de celle de l'humanité. Elle constitue la clef de voûte pour l'atteinte des Objectifs de Développement Durable du pays. Cependant, elle est influencée par les phénomènes climatiques tels que les inondations, les vagues de chaleurs, les vagues de sècheresse, les fortes intempéries qui impactent sur divers secteurs d'activités (**tableau 4.13**).

Tableau 4.13 : Impacts du changement climatique sur les secteurs d'énergies au Cameroun.

Secteurs	Impact du cc sur chaque secteur
Sur la production hydroélectrique	Baisse de production d'environ 20 à 60% suivant les milieux et aggravation du délestage Coupures fréquentes dans le réseau de production
Sur le transport d'énergie	Pertes de rendements dans le transport de l'énergie dues à l'élévation de température
Sur l'eau	Assèchement des eaux qui cause un déficit en ressource d'approvisionnement des barrages
Impact sur la production hydroélectrique	Baisse de rendement de la production hydroélectrique
La consommation d'électricité par personne	Augmentation du coût de consommation car les besoins de climatisation des populations vont considérablement évoluer
Sur le transport	Consommation accrue des énergies fossiles qui contribuent au réchauffement climatique
Sur les résidences	Une hausse consommation en énergie dû à l'élévation de température
Matériels de transport d'énergie	Destruction des matériels dus aux inondations et tempêtes
Hydrocarbure	Principale source de pollution atmosphérique

Les événements météorologiques extrêmes sont de plus en plus fréquents et peuvent déclencher de très lourds dégâts économiques et matériels (**tableau 4.14 et planche 4.4**). Le secteur de l'énergie a besoin d'estimer les risques afin de dimensionner correctement les infrastructures ou à défaut anticiper les frais

associés. Quels sont les risques associés aux extrêmes météorologiques ?

Tableau 4.14 : Conséquences des extrêmes climatiques sur l'énergie.

Aléa climatique ou extrême météorologique	Conséquences possibles
Inondation, fortes pluies, pluies intenses, ruissellement torrentiel	Submersion des centrales thermiques et des postes électriques Destruction des pylônes et ligne de transport électrique Ensablement des barrages réservoirs et diminution de la production optimale d'électricité
Augmentation de température et vagues de chaleur	Arrêt ou ralentissement de la production de la centrale thermique alors que la demande en électricité pour la climatisation augmente. Délestage
Sécheresse et vagues de sécheresse	Etiage des rivières, diminution des débits et des écoulements Rupture de la production hydroélectrique
Fortes intempéries, rafales de vents, tornades	Dégâts matériels sur les pylônes et lignes de transport électrique
Augmentation du niveau de la mer	Dégâts matériels sur les pylônes et lignes de transport électrique
Glissement de terrain	Dégâts matériels sur les pylônes et lignes de transport électrique
Erosion	Dégâts matériels sur les pylônes et lignes de transport électrique

Planche 4.4. Quelques conséquences des changements climatiques sur le secteur de l'énergie.
***A** : Poste de transformation de Nkolbisson à Yaoundé noyé sous les eaux d'inondations en avril 2008.*
***B** : Poteau électrique menacé de destruction par l'érosion pluviale à Gazawa en 2010*
***C** : Pylône détruit par les inondations de 2020*

Ces phénomènes bien localisés conduisent à la rupture de l'approvisionnement électrique dans les territoires concernées pendant des jours, pouvant aller à des semaines dans l'Extrême-Nord voire des mois dans des zones reculées. Le **tableau 4.15** résume quemques mesutres d'atténation et d'adaptation du sceteur énergie.

Tableau 4.15. : Atténuation et adaptation du secteur énergie aux scénarios du changement climatique au Cameroun

	Paramètres	Scénario du CC au Cameroun			
		Faible émission (+0,5 à 1,5°C)	Moyenne émission (2 à 3,5°C)	Forte émission (4 à 6°C)	Atténuation /Adaptation
Sur le transport	Température	Une faible baisse	Une baisse d'énergie	Une baisse importe	A l'horizon 2081, la température va augmenter jusqu'à 6°C et plus. Il faudra

d'énergie		d'énergie car a température à augmenter de 1°C		d'énergie	dont reboiser, militer pour un bouquet énergétique à faible teneur en carbone (énergie solaire)
Sur l'eau	Température	Baisse des niveaux d'eaux	Baisse considérable des niveaux d'eaux	Baisse considérable des niveaux d'eaux	A l'horizon 2081, la température va augmenter jusqu'à 6°C plus. on aura une diminution des ressources en eau projetée devrait engendrer une baisse importe de la production d'électricité ainsi qu'une augmentation des besoins en énergie pour l'eau Il faudra dont reboiser, militer pour un bouquet énergétique à faible teneur en carbone (énergie solaire)
Résidences	Température	Faible hausse de la consommation d'énergie	Consommation accrue d'énergie	Demande plus élevé de l'énergie	A l'horizon 2081, la température va augmenter jusqu'à 6°C plus. On aura une diminution des ressources en eau projetée devrait engendrer une baisse importe de la production d'électricité ainsi qu'une augmentation des besoins en énergie pour l'eau. Il faudra reboiser, sensibiliser les ménages aux économies d'énergie d'utiliser les chauffe-eaux solaires, les lampes solaires.
Matériels de transport d'énergie	Température Précipitation	Perte d'énergie	Perte d'énergie	Perte d'énergie	A l'horizon 2081, nous aurons la recrudescence des inondations, des tempêtes et cyclones qui seront à l'origine des dégâts catastrophiques les lignes de transport et de distribution ce qui peut entraîner des pannes de courant très coûteuses. Il faudra reboiser, faire des câblages électriques souterraines
Solaire	Température & rayonnement solaire	Baisse de la production de 0,45%	Baisse de la production de 1%	Baisse de la production de 2%	A l'horizon 2081, la température va augmenter jusqu'à 6°C ou plus. Il faut dont reboiser
Eolienne	Température Précipitation	RAS	RAS	RAS	Rien en vue dans les horizons à venir car l'exploitation est inexistant
Biogaz	Température Précipitation Rayonnement solaire	RAS	RAS	RAS	Rien en vue dans les horizons à venir car l'exploitation est inexistant

La synthèse suivante montre les options d'adaptations dans 13 secteurs au Cameroun (**tableau 4.16**).

Tableau 4.16 : Synthèse des mesures d'adaptation et d'atténuation sectorielles

Secteurs et Priorité	Besoins d'adaptation identifiés	Besoins d'atténuation identifiés
Agriculture	• Mise en place du système national d'alerte climatique (plans de gestion de sécheresse, alerte inondation, alerte tempête) • Mise en œuvre de projets de recherche agro-climatologique et diffusion des pratiques agricoles adaptées aux changements climatiques • Promotion des techniques de gestion conservatoire de l'eau, de gestion du sol, • Développement et Diffusion des variétés plus résistantes adaptées aux CC (températures élevées et stress thermique) • Diversification agricole et banque de semences pour réduire la vulnérabilité des systèmes • Promotion / encouragement de l'utilisation des engrais organiques à la place des engrais chimiques • Pratiques d'agroforesterie et de reboisements • Information et sensibilisation des paysans sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Réduire l'exposition des villages aux risques (sécheresse, inondations, glissements de terrain) et améliorer leur capacité de résilience • amélioration des systèmes agricoles par la diversification des cultures ou l'introduction de variétés de cultures résistantes aux aléas • séquestration progressive du carbone par le boisement et du reboisement devrait à long terme maintenir un niveau d'atténuation similaire • bref, développer une agriculture intelligente face au climat	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques agroforestières ou agronomiques de de séquestration du CO_2 dans l'agriculture • Réduire les émissions par l'usage durable de la terre et la gestion des forêts • Récupération / utilisation des déchets agricoles et forestiers ; compostage ; • Aménagement durable de l'espace rural • Réhabilitation des terres dégradées et le reboisement des savanes anthropiques • Intensification d'une production agricole • Réduction des émissions issues de l'alimentation des infrastructures hydrauliques destinées au pompage de l'eau pour l'agriculture et d'autres utilisations • Mise en place de technologies économes d'eau dans l'agriculture • développer une agriculture de conservation et ses variantes régionales agroécologiques pour améliorer la productivité et à réduire les émissions de GES • pratiques agroforestières et agronomiques spécifiques visant la séquestration du carbone et la réduction des émissions de GES
Élevage	• Promotion de l'élevage intégré et en stabulation dans les espaces agro-sylvo-pastoraux • Gestion des points d'eau, restauration des parcours dégradés et intensification agroécologique de la production végétale • Aménager les mares en milieu sec • Encadrement technique et suivi-évaluation des disponibilités fourragères en zones pastorales. • Créer des réserves alimentaires pour le bétail • Technologies de production durable et de conservation résiliente face au CC des aliments pour le bétail • Information et sensibilisation des pasteurs sur les CC, la valorisation des ressources naturelles, la gestion du fourrage et des zones de parcours	• Intensification d'une production animale respectueuse de l'environnement et permettant de limiter la déforestation / dégradation

Pêche et aquaculture	• Renforcement des systèmes d'exploitation durable de la pêche • Développement et promotion des étangs piscicoles • Mise en place d'un système de gestion de la pêche au niveau des barrages et autres retenues d'eau. • Mise en place d'un protocole de suivi sur l'évolution des populations de poissons • Diffusion d'information sur les changements climatiques • Regroupement des pêcheurs en association ou coopératives • Conservation, maintien ou réhabilitation des écosystèmes des zones humides	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques de séquestration du CO_2 dans la pisciculture • Intensification d'une production halieutique respectueuse de l'environnement et permettant de limiter la déforestation / dégradation
Foresterie, sylviculture et faune	• Suivi de la dynamique du couvert forestier en incluant les risques climatiques. • Intégrer des mesures d'adaptation dans la stratégie REDD+ • Mise en œuvre d'un dispositif de surveillance, de prévention, d'alerte et de gestion des feux de forêts • Soutien et financement des travaux de recherche forestière en matière d'adaptation aux CC • Pratiques d'agroforesterie, de restauration des paysages forestiers dégradés et de reboisements • Suivi de la dynamique et de la répartition des grands mammifères en fonction de la variabilité climatique	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques de séquestration du CO2 dans la sylviculture • Réduire les émissions par l'usage durable de la terre et la gestion des forêts • préserver et restaurer les forêts du Cameroun et leur biodiversité • Renforcement de la gestion durable et la valorisation des forêts et de la biodiversité
Ressources en eaux	• Gestion intégrée des ressources en eau • Préparer les acteurs aux évènements extrêmes qui vont s'intensifier (inondations et sécheresse) à l'aide d'un système d'alerte et d'un plan de contingence • Améliorer les stockages d'eau pour assurer un approvisionnement en cas de sécheresse • Promouvoir l'efficacité hydrique (usage de l'eau) dans tous les secteurs • Aménager les bassins versants et les berges pour lutter contre l'ensablement et l'envasement des cours d'eau • Réhabilitation des têtes de sources • Reboisement des berges et des versants surplombant les sources • Mise en place de collecteurs d'eaux de pluie et de ruissellement • Information et sensibilisation sur la gestion intégrée de la ressource en eau • renforcer la résilience de la fourniture d'eau et de l'assainissement • création et la rénovation des infrastructures hydrauliques • Protéger et préserver les aquifères • gestion conjointe des eaux de surface et souterraines pour favoriser la résilience aux sécheresses,	• Rétention d'humidité du sol • recharge des nappes phréatiques • améliorer la qualité de l'eau dans les zones humides naturelles ou artificielles • Réduire les risques de catastrophe relatifs à l'eau et au changement climatique. • préservation et restauration de zones humides, • Reforestation des mangroves • Préservation des plaines inondables naturelles à proximité de cours d'eau. • Préservation et gestion des tourbières (constituées de sol tourbeux et de l'habitat des zones humides qui se développe à sa surface) • Réduction des émissions issues de l'alimentation des infrastructures hydrauliques, destinées notamment à l'approvisionnement en eau potable, au traitement des eaux usées et des eaux pluviales, et au pompage de l'eau pour l'agriculture et d'autres utilisations • Valorisation et utilisation des eaux usées

	• Conservation, maintien ou réhabilitation des écosystèmes des zones humides	
Développement urbain Assainissement et habitat	• Améliorer l'accès à l'eau potable et aux services d'assainissement • Mettre en place des kits de traitement de l'eau pour prévenir les maladies • Améliorer la gestion des déchets afin de faciliter l'évacuation des eaux pluviales et éviter la stagnation des eaux • Renforcer et diffuser des programmes d'assainissement des eaux et de gestion des déchets (liquides solides) • Mise en application des lois sur l'occupation des sols, le foncier et l'urbanisme • Promouvoir des habitats collectifs en lieu et place des habitats horizontaux • Favoriser la Planification participative de l'occupation des espaces urbains • Élaboration des plans d'action d'adaptation aux changements Climatiques en zones urbaines • Promouvoir sensibiliser et appliquer la loi sur les zones *non aedificandi* • Construction et entretien régulier des voiries urbaines • Augmentation des surfaces végétalisées en milieu urbain • Mise en œuvre des plans directeurs de transport urbain • Promotion des villes durables • Réduire l'exposition des villes aux inondations, glissement de terrain et sécheresse améliorer la capacité de résilience • accroître la résilience aux risques d'inondation en développant des systèmes de drainage urbain qui sont intégrés dans la conception des infrastructures urbaines afin de fournir des espaces de canalisation des eaux en cas d'inondation	• Valorisation efficiente des déchets solides municipaux • Aménagement durable de l'espace urbain ; - Renforcement de la gestion durable et la valorisation des forêts et de la biodiversité • Réduction des émissions issues de l'alimentation des infrastructures hydrauliques, destinées notamment à l'approvisionnement en eau potable, au traitement des eaux usées et des eaux pluviales, et au pompage de l'eau pour l'agriculture et d'autres utilisations • Améliorer l'efficacité hydrique et énergétique dans les habitations • Mise en place de technologies visant à réaliser des économies d'eau en particulier dans les secteurs de l'agriculture et de l'industrie • Valorisation et utilisation des eaux usées
Énergie	• Diversification des sources d'énergie pour éviter le tarissement des sources et assurer leur renouvellement • Promotion des énergies alternatives (photovoltaïque, biogaz, biomasse, thermique, microcentrale, etc.) • Optimisation de la gestion des barrages (de retenue et de production)	• Promotion de l'efficacité énergétique (consommation de l'électricité) dans tous les secteurs • Sécurisation de l'offre en bois-énergie par le reboisement d'espèces à haut rendement énergétique • Développement et diversification des systèmes de sauvegarde de l'énergie • Information et sensibilisation sur la gestion de l'énergie aux parties prenantes • Développer et accroitre la part des énergies renouvelables
Infrastructures et transport	• Adapter les plans d'entretien des routes et des autoroutes pour faire face au CC et à la VC • Intégrer des normes environnementales et climatiques dans le cahier des charge de construire de routes et autoroutes • Entretien et surveillance accrue des impacts de la variabilité	• Favoriser l'achat de véhicules et engins peu polluants et mise au rebut des véhicules plus polluants via des normes, incitations ou obligations ; • Promotion des modes de transport à faible émission carbone ; • Diversifier le système de transport • Limiter l'importation des engins de plus de 10 ans.

	climatique sur les infrastructures par anticipation • Curage et entretien de canaux de drainage des eaux de ruissellement • Construction et modernisation des ponts résilients et durables • Information et sensibilisation à l'utilisation des infrastructures • Résilience des infrastructures de transport • construction de liaisons de transport plus vertes, qui atténuent le changement climatique et réduisent les émissions • Privilégier des matériaux résistants à la corrosion ou garantir leur maintenance (traitement anticorrosion, suivi et remplacement des pièces avant rupture). • Renforcer la robustesse des infrastructures et des équipements: privilégier l'achat de matériel de qualité, garantir leur maintenance • Infrastructures de transport durables et résilientes aux CC	• Mettre en place un système de transport qui limite les émissions de GES
Industrie	• Utilisation des technologies moins consommatrices d'eau	• Promotion du développement d'une économie circulaire ; • Valorisation / traitement des autres déchets (station d'épuration, boues de vidange. • Mise en place de technologies économes d'eau dans l'industrie • Valorisation et utilisation des eaux usées • Décarboniser les industries • gestion circulaire de l'eau dans les usines via l'approche des 5R : réduire, réutiliser, recycler, restaurer et récupérer (WBCSD, 2017)
Mines	• Améliorer l'efficience d'utilisation de l'eau dans l'industrie minière et les autres industries extractives • Réduire les déboisements et Re-Végétalisation des sites pour la restauration des sols et la lutte contre les érosions et inondations	• Développer des technologies capables de réduire les émissions de GES • Dragage des lits des cours d'eau sur les sites miniers
Santé	• Soutien à la recherche sur les impacts des changements climatiques sur la santé humaine • Renforcer les capacités sur la connaissance des incidences potentielles du CC sur les maladies hydriques et infectieuses	• Développer chez les citoyens une connaissance de l'empreinte carbone
Tourisme	• Aménager les sites touristiques en tenant compte de l'adaptation aux CC • Créer un référentiel des métiers de l'écotourisme axé sur la résilience des milieux au changement climatique • Former les gestionnaires de sites et conservateurs aux mesures d'adaptation aux changements climatiques • Valorisation des savoirs faire des peuples autochtones et protection de l'environnement naturel. • Élaborer un schéma directeur national d'aménagement et de gestion du tourisme • Intégrer le tourisme dans les PCD	• Améliorer l'efficacité hydrique dans les hôtels • Améliorer l'efficacité énergétique dans les établissements hôteliers

Éducation, recherche formation professionnelle et communication	• Encourager la recherche et les publications scientifiques sur les changements climatiques et l'adaptation au Cameroun • Intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les programmes scolaires et académiques • Créer de nouveaux modules d'enseignement, de nouvelles filières CC dans toutes les disciplines afin de créer de nouveaux métiers d'adaptation aux changements climatiques • Renforcer les capacités des enseignants et éducateurs sur la connaissance des changements climatiques • Former le Secteur privé et la société civile sur l'adaptation aux CC pour sensibiliser les populations sur les menaces et renforcer leur résilience • Créer des programmes radiodiffusés pour la de sensibilisation sur les CC et les bonnes pratiques d'adaptation • Sensibilisation et préparer les communautés aux catastrophes en vue de cultiver leur résilience • Mettre en place des systèmes d'alerte précoce qui jouent un rôle important dans la réduction des risques de catastrophe.	

4.1.6. Coûts de l'adaptation au Cameroun

Le PIB global du Cameroun en 2020 était de 4903 milliards de Fcfa. Selon le rapport Stern, le coût des imapcts du changement climatique sans adaptation représente les 5% du PIB du secteur et le coût avec adaptation est de 1%. Les calculs effectués par secteur sont reproduits dans le tableau 4.17. Il ne nous a pas été possible d'obtenir le PIB de tous les sectoriels au Cameroun.

Tableau 4.17. : Estimations du coût de l'adaptation via le PIB sectoriel

Secteur avec leur pourcentage du PIB	PIB calculé en milliard de FCFA	Coûts des CC sans adaptation en milliard de Franc CFA par an (5%PIB)	Coûts avec adaptation en milliard de Franc CFA par an (1% PIB)	Gain en milliard de Franc CFA par an
Agriculture (22,89%)	1 122,6	56,13	11,23	**44,9**
Elevage (2,7%)	118	5,9	1,18	**4,72**
Forêt (4,28%)	210	10,54	3,11	**7,43**
Santé (3,5%)	150,81	7,54	1,5	**6,03**
Eau (1%)	49,03	2,45	0,49	**1,96**
Mines (0,11%)	5,39	0,26	0,053	**0,20**
Industries (14%)	686,4	34, 32	6,86	**27,46**
Infrastructure et transport (3,04%)	149,2	7,46	1,38	**6,08**
Tourisme et migration (0,33%)	16,34	0,817	0,363	**0,454**
Total	**2507,77**	**125,417**	**26,166**	**99,234**

En ne prenant que ce calcul simplifié et en le comparant au coût de l'inaction qui a été estimé à 846 ,75Mds de francs CFA, le Cameroun économiserait suffisamment de l'argent pour le consacrer à son développement.

Tout compte fait, le coût de l'inaction est évalué en fonction d'un scénario pessimiste et d'un scénario optimiste. Au Cameroun, sur la base des dommages liés aux catastrophes climatiques de 2020 pour les secteurs disponibles (**Agriculture, élevage, infrastructure et santé**), on a constaté que le coût de chaque catastrophe représentait 9 à plus de 50% du PIB du secteur en 2020. Dès lors, on peut imaginer que le scénario optimiste pourrait correspondre à 5 % du PIB et le scénario pessimiste à 20%. Cela conduit à estimer le coût de l'inaction pour les différents secteurs et illustré par le **tableau 4.18**.

Tableau 4.18 : Coût de l'inaction dans le PIB de 2020

Secteur disponible	PIB en milliards de Fcfa En 2020	Coût des dommages en milliards de Fcfa en 2020	Pourcentage des dommages dans le PIB 2020 en %	Coût de l'inaction dans le PIB de 2020 en milliards de Fcfa	
				Scénario optimiste soit 5% du PIB	Scénario pessimiste soit 20% du PIB
Agriculture	1 122,6	132	11,75	56,13	224,52
Elevage	118	24,4	20,67	5,9	23,6
Infrastructure et transport	149,2	14,5	9,71	7,46	29,84
Santé	150,81	81	53,71	7,54	30,162
Total	**1540,61**	**251,9**	**95,84**	**77,03**	**308,122**

En partant des coûts d'investissements sectoriels de la loi de finance 2020 et de l'hypothèse que le taux de croissance est constant, les coûts d'adaptation peuvent être calculés par secteur jusqu'en 2100. Cependant, on ignore tout de l'évolution économique du Cameroun à l'horizon 2100 pour faire des projections d'investissements. Par conséquent, étant donné que le plus récent document de planification est établi pour l'horizon 2030 (SND30 - MINEPAT, 2020), il est plus avisé d'évaluer les coûts d'adaptation à cet horizon (tableau 126). Ceci peut compléter la planification réalisée dans le SND30.

Tableau 4.19 : Coûts d'investissement et d'adaptation sectorielle au Cameroun à l'horizon 2030

Secteur	Scénario de référence en 2020 en million de Franc CFA	Coût d'investissement en 2025 en million de Franc CFA	Coûts d'adaptation en 2025 en million de Franc CFA	Coût d'investissement en 2030 en million de Franc CFA	Coûts d'adaptation en 2030 en million de Franc CFA
Agriculture	72 652	108 978	36 326	138 038,8	65 386,8
Elevage	29 146	43 719	14 573	55 377,4	26 231,4
Forêt et faune	14 407	21 610,5	7 203,3	27 373,3	12 966,3
Eau et Energie	222 845	334 267,5	111 422,5	423 405,5	200 560,5
Mines et industries	8 237	12 355,5	4 118,5	15 650,3	7 413,3
Développement urbain	112 018	168 027	56 009	212 834,2	100 816,2
Santé humaine	188 815	283 222,5	94 407,5	358 748,5	169 933,5
Infrastructure et transport	408 465	612 697,5	204 232,5	776 083,5	367 618,5
Tourisme et loisir	9 079	13 613,5	4 539,5	17 250,1	8 171,1
MINEPDED	6 055	9 082,5	3 027,5	11 504,5	5 449,5
MINFI	51 549	77 323,5	25 774,5	97 943,5	46 394,1
MINDDEVEL	42 535	63 802,5	21 267,5	80 652,7	38 117,7
MINEPAT	51 176	76 764	25 588	97 234,4	46 058,4
MINFI	51 549	77 323,5	25 774,5	97 943,1	46 394,1
MINEREX	27 923	41 884,5	13 961,5	53 053,7	25 130,7
Ministère de la justice	57 489	86 233,5	28 744,5	109 229,1	51 740,1
MINMAP	14 270	21 405	7 135	27 113	12 843
MINDEF	226 333	339 499,5	113 116,5	426 432,6	200 099,7
MINAT	26 697	40 045,5	13 348,5	50 724,3	24 027,3
MINCAF	14 546	21 819	7 273	27 637,4	13 091,
MINAC	3 895	5 842,5	1 947,5	7 400,5	3 505,5
MINEDUB	226 015	339 022,5	113 007,5	425 828,5	199 813,5
MINSEP	62 061	93 091,5	31 030,5	117 915,9	55 854,5
MINPOSTEL	3 189	4 783,5	1 594,5	6 059,1	2 870,1
MINESUP	57 136	85 704	28 568	108 558,4	51 422,4
MINRESI	7 600	11 400	3 800	18 240	6 840
MINCOMMERCE	6 786	10 179	3 393	12 893,4	6 107,4
MINESEC	392 366	588 549	196 183	745 495,4	353 129,4
MINJEC	22 750	34 125	11 375	43 225	20 475
MINMIDT	8 237	12 355,5	4 118,5	15 650,3	7 413,3
MINEFOP	19 007	28 510,5	9 503,5	36 113,3	17 106,3
MINHDU	112 018	168 027	56 009	212 834,2	100 816,2
MINPMEESA	8 819	13 228,5	4 409,5	16 756,1	7 937,1
MINTSS	5 085	7 627,5	2 542,5	9 661,5	4 576,5
MINAS	9 798	14 697	4 899	18 616,2	8 818,2
MINPROFF	7 349	11 023,5	3 674,5	13 963,1	6 614,1
MINFOPRA	9 332	13 998	4 666	17 730,8	8 398,8

Par ailleurs, le secteur de la santé où il manque de données interpelle à plus d'un titre et pour cela, deux situations ont été simulées. Celle proposée par le CCNUCC (2011) dans un document. Ainsi, pour évaluer la valeur l'adaptation sur la santé humaine, les coûts varient selon le nombre d'habitants pour chaque année et le nombre d'année compté à partir de l'année de référence. Le budget d'investissement est évalué à $0,15 par habitant par an ; soit 75 FCFA pour 1$ = 556 FCFA (juillet 2021).

4.2. Vulnérabilité et impacts du changement climatiques dans deux Zones agro écologiques.

La vulnérabilité a été désagrégé par zone agro écologique avec une petite synthèse par secteur économique. Les illustrations qui y sont versées ont été désagrégées à partir de celle confectionnées sur la vulnérabilité au Cameroun et donc elles intègrent tous les indicateurs précédents. Deux zones agro écologiques les plus vulnérables font l'objet des analyses : la ZAE Soudano Sahélienne et la ZAE côtière.

4.2.1. En zone agroécologique soudano sahélienne.

4.2.1.1. Aléas climato-naturels dans la ZAE soudano sahélienne

La ZAE soudano sahélienne est constituée pour partie de basses terres et dans une moindre mesure de hautes terres (Monts Mandara, Hosséré Vokré, Mt Poli, monts Alantika) et de plateau (Tinguelin). Toutefois, ceux-ci fonctionnent comme des déversoirs et les risques naturels sont plus perceptibles dans les basses terres. Cette ZAE est exposée naturellement aux aléas inondation (Pitoa, Garoua, Lagdo, Maroua, Maga, Pouss, Yagoua, Kousséri) à cause des pluies violentes, soudaines et brèves. On observe aussi une érosion intense qui peut atteindre le rythme de 1-3m par an au pied des montagnes. Il en est de même des mouvements de masse (glissement de terrain, chutes des pierres et coulées de débris (Monts Mogozang et Makabaye à Maroua) auxquels les populations des massifs autour de Maroua se trouvent exposées tout comme ceux des Kapsiki et des monts Mandara.

Cette ZAE soudano sahélienne est une zone à écologie fragile si l'on s'en tient aux indicateurs que sont le climat, le relief, les sols, la végétation, le réseau hydrographique et la répartition démographique. Quelques éléments permettent d'y caractériser les aléas observés :

- les monts Mandara sont marqués par l'érosion hydrique et éolienne des sols. On y relève une difficulté de mobilisation de l'eau et de l'exode rural. En dehors du climat, les principales causes de la dégradation du milieu sont la pression démographique, la déforestation et la saturation foncière ;
- les aires protégées (parcs de Waza, Kalamaloué et Mozogo Gokoro) sont affectées par la déforestation liée à la recherche du bois de feu. Celle-ci est aggravée par l'assèchement des mares, la divagation des pachydermes, la perte de la biodiversité ;
- les fleuves Logone et Chari voient leur régime hydrologique modifié à cause de la sédimentation et l'ensablement de leurs lits qui engendrent des conflits entre les différents utilisateurs de l'eau, la perte de la biodiversité, les pollutions diverses. Il en est de même des mayos caractérisés par une forte évaporation, une intense érosion et une sédimentation accrue ;
- les Yaérés de la plaine de Waza-Logone, érigés en zone humide Ramsar en 2006, n'obéissent plus à leur vocation à cause de la forte évaporation et de la forte pression démographique consécutives à l'endiguement à Maga et à la prolifération des activités de pêche dans ce lac. La résultante de ceci est la diminution des surfaces inondées, les migrations, la perte de la biodiversité, et la divagation des pachydermes ;
- les lacs (Maga, Fianga) sont des zones de concentration de la population pour des activités de pêche, de forte érosion, de techniques de pêches inadaptées associées à la mauvaise gestion des barrages de retenue ; la conséquence directe est l'augmentation de la sédimentation, des pollutions diverses, la perte de la diversité biologique et de la richesse ichtyologique

L'occurrence des aléas climatiques aggrave cet état de choses et accélère l'érosion comme le montrent la **planche 4.5**. Parmi ces aléas, on peut citer la sécheresse, les pluies diluviennes, les glissements de terrain et les inondations qui y font suite.

Planche 4.5. : Érosion sur le palier de Gazawa menaçant le poteau électrique (2ème photo) et en bas, exposition aux risques de mouvements de terrain (coulées de débris et chutes de pierres sur les pentes des mont Mogozang (Maroua)

Cette région ZAE, très peuplée dans sa portion nord, subit les rigueurs de la sécheresse qui y sévit annuellement et de façon endémique chronique. La population exposée est supérieure à 1 000 000 de personnes (**figure 4.18**).

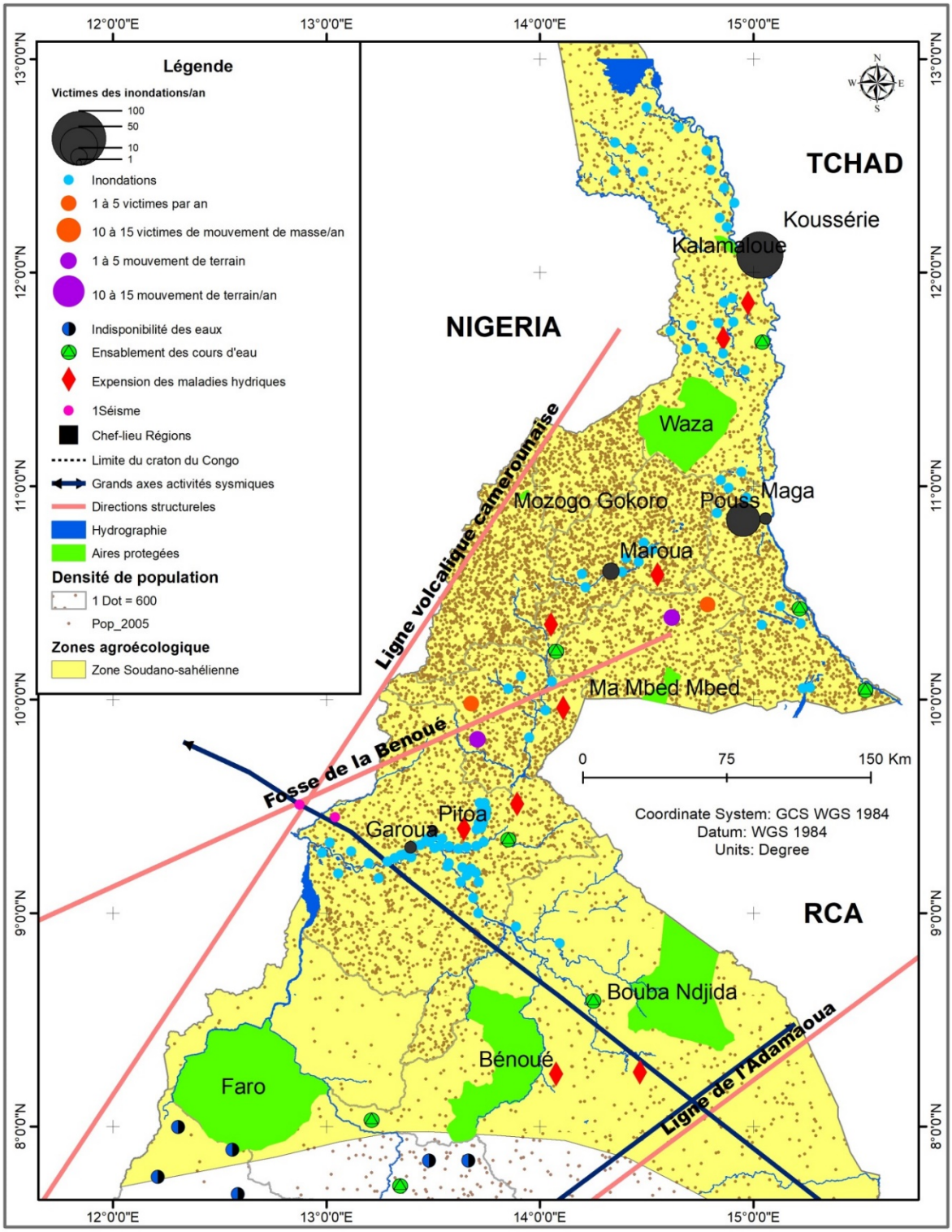


Figure : 4.18 : aléas climatiques et naturels directs ou indirects en ZAE soudano sahélienne.

Elle est à l'origine des épidémies de méningite, choléra, de la rougeole et du paludisme. Cette sécheresse affecte les récoltes et hypothèque la sécurité alimentaire. Elle provoque aussi un amenuisement des ressources en eau qui du coup sont indisponibles pour les populations humaines, l'agriculture et le bétail. En saison sèche qui dure 09 mois, les sources d'eau tarissent y compris les forages et les puits. A la sécheresse, il faut adjoindre l'érosion éolienne moins perceptible mais présente tout de même. Les inondations, manifestation par excellence des changements climatiques dans cette région, constituent également une calamité pour cette région naturelle et au moins un million de personnes s'en trouvent affectées. A cela il faut ajouter les aléas biologiques avec les invasions des criquets puis, les maladies comme le choléra lié aux inondations

et à la sécheresse. Le **tableau 4.20** récapitule quelques-unes des inondations récentes.

Tableau 4.20 : Quelques cas notables d'inondations entre 1988 et 2020 dans la ZAE soudano-sahélienne.

Dates	Lieux	bilan
1988	Cameroun	02 morts et 1000 personnes affectées.
1991	Maroua	02 morts, 200 personnes sans abri
1994 **21juillet 1994**	Maroua Mokolo, Logone et chari Domayo Pont	06 morts 35 morts, 50 ménages sans abri, 15 villas 40 cases détruites
17 août 1997	Domayo Hardé	07 morts et 40 ménages sans abri, 30 villas, 92 cases détruites et 52 chèvres noyées
1999	Wouro-Haoussa, Demsa	24 morts et 1000 personnes sans abris
17 et 19 août 2000	Domayo hardé & Doursoungo (Maroua)	17morts, 86 ménages sans abris, le pont de Makabaye affaissé, 120 maisons détruites, 03 sociétés endommagées avec du matériel industriel noyé et abimé.
19 août 2001	Maroua	02morts
25-27 juillet 2005	Pallar I & II, Domayo, Zokok, Ouro, Tchédé, Founangué, Doulane et Djarengol	11morts par noyade, 411victimes de choléra (58 morts), 900ha de cultures perdues pour 512 paysans, 03 mosquées et 72 maisons détruites ainsi que 36000 peaux
15 août 2005	Baouliwol	03 morts, 01 famille sans abri et 02 villas détruites
05 août 2006	Domayo	02 morts, 150 sans-abris, 15 maisons et 03 villas détruites, 68 balles de fibres de coton endommagées
2007	Mokolo, Sarki-Fada, Tongo, Tourou, Dza-Wetaï, Idanang, Mendeze, Nassarawo, Domayo, Djimeta, Bonguelé, Guimengayak et Zimangayak, Mayo Danay	8 morts, 17 blessés et traumatisés, 203 personnes affectées, 1220 sans-abris, soit 1440 personnes affectées, plantations et récoltes détruites
Juillet 2009	Région du Nord (27 quartiers de Garoua touchés)	09 décès, nombreux dégâts matériels, coupure de trafic routier, destruction de ponts et autres infrastructures
Juillet 2010	Pouss (Extrême Nord)	Plus de 12 morts et nombreux dégâts matériels
2011	Extrême nord	103 décès, 4360 sans abris
Août 2012	Mayo Rey (Nord)	12 morts, 1 disparu, 27000 sans-abris, 6637 ménages affectés,
13 août 2012	Pouss, Bogo,	20 morts, plus de 6500 familles déplacées, de nombreux dégâts, troupeaux abandonnés, 1378 cas de maladies à Guirvidig
2013		1 mort, 3000 sans abris
2014		174 sans abris
2015		5 morts 6200 sans abris
2017	Maroua	8 décès, +5+ sans abris
2018	Maroua	1 décès, 150 sinistrés et destruction du bétail
Octobre 2019	Mayo-Danay et du Logone et Chari, à Maga, Kaïkaï, et Zina	5 morts, 50 000 personnes impactées, 47,000 hectares de récoltes détruites, des centaines de têtes de bétails ont péri lors de l'inondation, et les surfaces de pâturages ont été réduites aux ilôts émergés, déplacement de 45 personnes
Juillet-octobre 2020	Kolofata, Maroua (Makabaye) Kousseri	56 maisons inondées, 17 maisons détruites, 148 moutons et chèvres morts noyés, Rupture du pont de Palar, A Kousseri, *10000 personnes sont sinistrées, dégâts matériels sont importants, 150 habitations détruites et près de 400 ménages affectés,* milliers de têtes de bétail et de volailles, ainsi que des centaines d'hectares de mil dévastés. Au total, au moins 64 morts et 160 000 sinistrés.

Les investigations de terrain montrent que la séchéresse est également génératrice des épidémies comme l'illustre le **tableau 4.21**.

Tableau 4.21 : Quelques événements et épidémies climatiques et

environnementales dans l'Extrême-Nord.

Année	Localité / région	Type d'événements, épidémies	Nbre morts, d'afffectés
1971		Sécheresse	400000
1990	Extrême Nord et Nord	Sécheresse	186900
1988		Méningite	39 morts, 340 personnes affectées
1989		Méningite	100 morts et 550 personnes affectées
1990	Mayo Sava, Mayo Tsanaga (Extrême Nord)	Arbovirus, fièvre jaune	118 décès et 172 personnes affectées
1991	Extrême Nord et Nord	Diarrhée/Entérite , choléra	308 décès et 1343 personnes affectées
1992	Extrême Nord	Méningite	731 décès et 7865 personnes affectées (955 morts selon Marquis)
1993	Extrême Nord et Nord	Méningite	513 décès et 4070 personnes affectées
1996	Kolofata, Kousseri, Fotokol, Blangoua, Mayo-Sava, Logone, Maltam, Mora, Chari, Diamaré (Extrême Nord) ; puis Pitoa, Bibeni et Garoua ville (Nord)	Méningite Diarrhée/Entérite , choléra	55 décès et 389 affectées par méningite 378 décès et 2825 personnes affectées pour diarrhées et gastro entérite
1997	Extrême Nord	Méningite	124 décès et 702 personnes affectées
1998	Extrême Nord (Kousseri et Maroua) ; puis Nord	Méningite Diarrhée/Entérite, choléra	96 décès et 881 personnes affectées 113 décès et 1106 affectées choléra ; 126 morts et 980 affectées par méningite (Nord)
1999	Extrême Nord	Méningite	92 décès et 1152 personnes affectées
2000	Extrême Nord	Méningite	86 décès et 771 personnes affectées
2001	Ville de Kousseri	Diarrhée/Entérite, choléra	3 décès et 155 personnes affectées
2004	Kousseri (mais aussi Foumbot, Douala, Mbouda),	Diarrhée/Entérite, choléra	46 décès et 2924 personnes affectées
25-27 juillet 2005	Pallar I & II, Domayo, Zokok, Ouro, Tchédé, Founangué, Doulane et Djarengol	Diarrhée/Entérite, choléra	411victimes de choléra (58 morts)
2009	Mozogo, Koza, Mogodé et Zamay	Diarrhée/Entérite , choléra	700 décès à Mogodé, Koza et Mozogo et 400 à Zamay
2010	Extrême Nord	Diarrhée/Entérite , choléra	42 décès et 1400 personnes affectées

Sources : compilation données multiples de CRED (2007), Bouba (2009), Marquis (2010) et données de terrain (2010-2012).

4.2.1.2. Vulnérabilité de a ZAE soudano sahélienne

Cette région soudano-sahélienne est une zone à écologie fragile si l'on s'en tient aux indicateurs que sont le climat, le relief, les sols, la végétation, le réseau hydrographique et la répartition démographique. Les manifestations de premier ordre liées aux changements climatiques dans cette ZAE sont la sécheresse, les vents violents, les vagues de chaleur et les fortes précipitations entrainant des inondations. Les impacts de ces événements auront une influence variable suivant les différents secteurs de développement. Dans la ZAE soudano-sahélienne, 90% du territoire est vulnérable aux changements climatiques (**figure 4.19**).

La sécheresse y sévit de façon endémique et plus d'un million de personnes y sont exposées. Elle est à l'origine des épidémies de méningite, choléra, de la rougeole et du paludisme. Cette sécheresse affecte les récoltes et hypothèque la sécurité alimentaire. Elle provoque aussi un amenuisement des ressources en eau qui du coup sont indisponibles pour les populations

humaines, l'agriculture et le bétail. La sécheresse favorise l'invasion des criquets pèlerins, puis, les maladies comme la méningite et la rougeole **(tableau 4.21**).

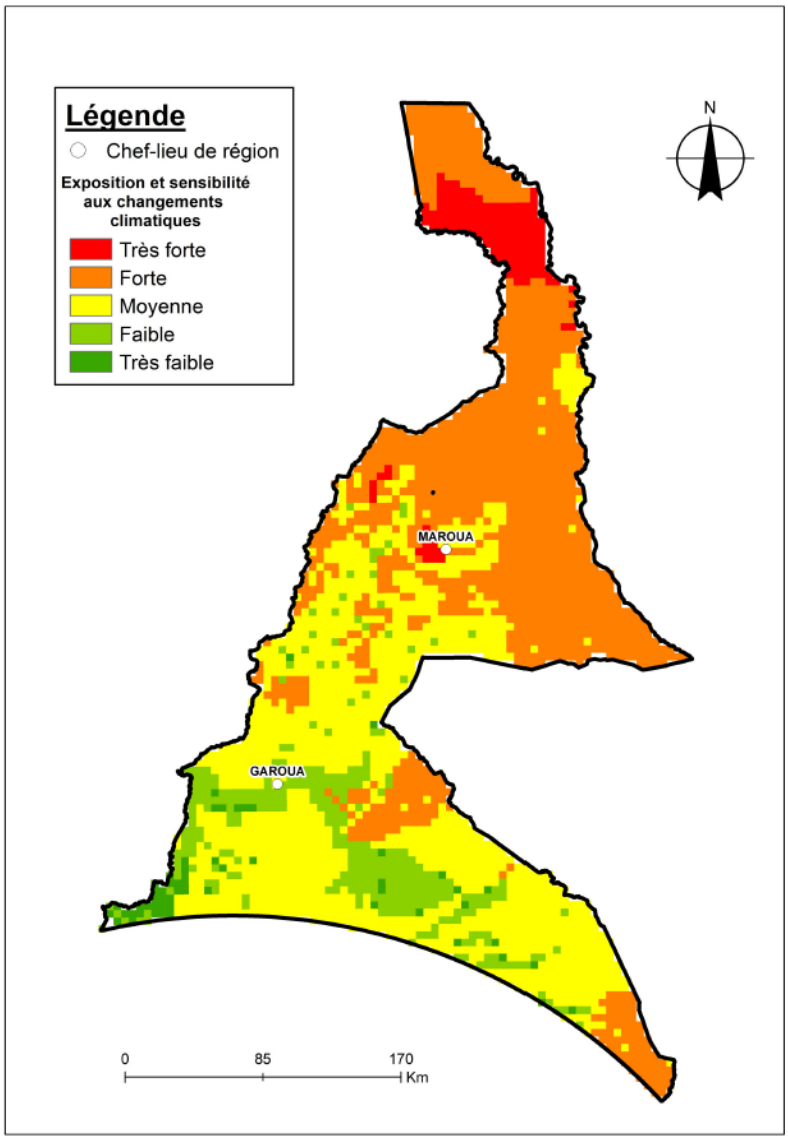


Figure 4.19. : Vulnérabilité de la ZAE soudano Sahélienne.

En ZAE soudano-sahélienne, les sécheresses, les inondations et les vents violents mettent les systèmes agricoles sous pression. La sécheresse sévit depuis les années 70 dans cette zone avec pour conséquence le report régulier des semis dû à l'arrivée tardive des pluies (pluies brèves et intenses) et à la régularité des séquences sèches. Ce report de semis entraîne un déficit céréalier notable dû à la baisse des rendements. Les conditions extrêmes liées à la sécheresse entraînent même par endroit la disparition de certaines espèces culturales. Les vents violents observés dans ce milieu entraînent la destruction des cultures et l'érosion éolienne qui est aggravée par l'érosion hydrique liées aux courtes périodes d'intenses, fortes et brèves précipitations dont la conséquence est l'ennoiement des cultures. Lorsque les conséquences de ces impacts deviennent insurmontables dans le secteur agricole, les paysans sont obligés d'émigrer vers la plaine de la Bénoué et se ruer vers les vertisols appelés *Karal* pour conduire leurs activités.

Dans le domaine de l'élevage, la sécheresse provoque la baisse des ressources en eau et la raréfaction des aires de pâturages. Ceci oblige les éleveurs à modifier leurs circuits habituels de transhumance et à pratiquer parfois leurs activités pastorales et agricoles autour des aires protégées. Les inondations s'y ajoutent en détruisant le cheptel par noyade. Comme impact, on relèvera la baisse de rendement de la production animale. Dans le domaine agro-pastoral, les changements climatiques peuvent occasionner des chutes de production allant de 10 à 25 % selon les scénarios. En effet, le scénario du Centre de Hambourg (**IPCC, 1992**) prévoit pour la vallée de

la Bénoué des conditions climatiques analogues à la situation connue durant la campagne 1997/98 où l'on a enregistré une baisse de production de 25 %. Pour les différentes spéculations et en l'an 2100, les pertes s'évalueraient à 117 millions de FCFA pour les céréales ; 810 millions pour le coton et 1340 millions de FCFA pour les bovins.

La sécheresse impacte la pêche et l'aquaculture par la diminution des surfaces d'eau et l'augmentation de l'évaporation, tandis que les vents violents et les fortes pluies perturbent les périodes de pêches dans la région. La diminution des plans d'eau influence le déplacement des pêcheurs et même rend inaccessible certaines zones jadis propices à cette activité. Les impacts des changements climatiques dans cette zone entraînent :

- la baisse considérable des stocks halieutiques ;
- la conversion de nombreux agriculteurs et éleveurs vers une activité ;
- la pêche de subsistance ;
- la migration importante des éleveurs autour des zones pourvues de ressources en eaux.

Dans le secteur énergétique, en diminuant les stocks et volumes d'eau disponibles, la sécheresse impacte énormément le secteur énergétique, qui reste encore de nos jours hydro dépendant dans la région soudano-sahélienne comme dans tout le reste du pays. Le barrage de Lagdo a perdu 60% de son potentiel de production à cause de la sécheresse et du raccourcissement des pluies. Les conséquences de cet impact sur ce secteur sont:

- la très faible couverture électrique des milieux ruraux;
- l'utilisation abusive du bois et charbon comme source d'énergie avec comme danger l'accroissement de la déforestation ;
- la difficulté de production et d'approvisionnement industriel à cause des délestages et du type de courant fourni.

En infrastructure et logements, les pluies diluviennes et les inondations conséquentes détruisent cases et maisons, ravagent des milliers d'ha de plantations et de cultures, provoquent la rupture des ponts et par conséquent le détour et rallongement de trafic et l'isolement de la région. Les changements climatiques entraînent d'autres conséquences dans ce secteur telles que :

- la dégradation et la destruction des infrastructures ;
- l'occupation anarchique des terres ;
- les pressions sur les structures publics et les services urbains ;
- l'augmentation des coûts de transports.

Avec les inondations tout comme l'intensification de la sécheresse, les déplacements des personnes et des familles entières sont devenues fréquentes pour des migrations parfois sans retour. Cette ZAE compte près de 8 aires protégées dans lesquelles les ressources sont affectées par la sécheresse. La diminution conséquente des ressources fauniques consécutive à la rareté et l'assèchement des mares entraine une baisse de l'activité touristique et écotouristique dont le développement s'en trouve hypothéqué. Depuis 2012, l'accentuation de la sécheresse et l'asséchement des mares à l'intérieur des aires protégées provoque la mort des animaux destinés à la vision touristique comme c'est le cas au Parc de Waza. La fréquentation touristique des aires protégées est en baisse et à cela s'ajoute les migrations liées à l'insécurité du au phénomène Boko Haram qui a succédé à celui des coupeurs de route. La situation d'insécurité dans la zone frontalière avec le Nigeria a entrainé le déplacement de personnes vers l'intérieur de la région de l'Extrême-Nord. Ces populations estimées à 40 000 âmes, soit environ 4500 ménages ont abandonné leurs cultures en champ dont les superficies sont estimées à près de 4500 hectares. Le **tableau 4.22** évalue les impacts des aléas climatiques sur les moyens d'existence dans cette ZAE.

Tableau 4.22.: Impacts des aléas climatiques sur les moyens d'existence dans la ZAE Soudano sahélienne.

	sécheresse	inondations	vagues chaleur	pluies intenses	tempêtes	érosion	Total	Moyenne	indice d'exposition
Service des écosystèmes									
Eau du sol	5	2	4	3	3	3	20	3,33	55,56
Fourniture d'eau	5	2	4	1	1	3	16	2,67	44,44
Sylviculture / bois	5	2	4	3	3	3	20	3,33	55,56
Pâturage	5	2	4	2	3	3	19	3,17	52,78
Sols	5	3	4	3	3	4	22	3,67	**61,11**

Total	25	11	20	12	13	16	97	16,17	**269,45**
Moyenne	5	2,2	4	2,4	2,6	3,2	19,4	3,23	**53,89**
Activités des ménages									
Agriculture vivrière	5	4	5	2	4	4	23	3,83	**66,67**
Elevage	4	3	3	2	3	3	18	3,00	50,00
Pêche	4	2	3	1	1	3	14	2,33	38,89
Commerce	3	5	2	3	2	3	18	3,00	50,00
Artisanat	3	3	3	2	2	2	15	2,50	41,67
Labours occasionnels	4	3	2	3	3	2	17	2,83	47,22
Tourisme	4	5	3	3	2	3	20	3,33	55,56
Total	27	25	21	16	17	20	125	20.82	350,01
Moyenne	3,86	3,57	3	2,28	2,43	2,86	17,86	2,97	50
Moyens d'existence des ménages									
Petits planteurs	5	3	5	3	4	4	24	4,00	**66,67**
Eleveurs	4	5	3	3	3	3	21	3,50	**58,33**
Commerçants	3	3	2	4	2	3	17	2,83	47,22
Autres	2	3	1	3	2	2	13	2,17	36,11
Total	14	14	11	13	11	12	75	12,5	208.33
Moyenne	3,5	3,5	2,75	3,25	2,75	3	18,75	3,12	50,08
Total général	66	50	52	41	41	48	297	49,50	825,00
Moyenne générale	4,12	3,12	3,25	2,56	2,56	3	18,56	3,09	51,56
Index de l'impact	**68,75**	**52,08**	**54,16**	**42,71**	**42,71**	**50**	**309,37**	**51,56**	**859,37**

4.2.1.3. Adaptations en ZAE soudano sahélienne.

Elles sont résumées dans le **tableau 4.23** confectionné à cet effet et reflétant les observations de terrain et la compilation dans la littérature existante.

Tableau 4.23. : Options d'adaptation et d'atténuation en ZAE soudano-sahélienne

Secteur	Options d'adaptation /Atténuation
Agriculture	• Pratiques d'agriculture biologique ou écologique • Irrigation et création des pépinières contre saisons ; • Lutte contre feux de brousse ; • Reboisement (opération sahel vert) • Sélection de cultures fourragères et fourrages résistants à la sécheresse et à la chaleur ; • Gestion de l'eau avec construction des bassins de rétention de l'eau pluviale • Pratiques de conservation des céréales. • Adaptation du calendrier cultural • Promotion / encouragement de l'utilisation des engrais organiques à la place des engrais chimiques • Pratiques d'agroforesterie et de reboisements • Information et sensibilisation des paysans sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Gestion des points d'eau, restauration des parcours dégradés • Valoriser les savoir-faire endogènes en matière de santé animale • Favoriser la revégétalisation des sols • Systématiser l'agro sylvo pastoralisme • Stabilisation des berges des cours d'eau • Développer la surveillance acridienne et celle des maladies climato sensibles
Elevage	• Valoriser les sous-produits agro industriels tourteaux, bagasse et résidus agricoles pour l'alimentation du bétail

	• Promouvoir l'élevage péri urbain • Domestiquer certaines espèces • Créer et vulgariser les banques fourragères • Revoir les couloirs de transhumance et les zones de pâturages intercommunautaires • Valoriser le savoir-faire endogène en matière de santé animale • Développer les techniques et technologies de seconde génération • Gestion de l'eau (par ex. forages) • Races résistantes à la sécheresse, à la chaleur et aux environnements difficiles Sélection de cultures fourragères et fourrages résistants à la sécheresse et à la chaleur • Changements dans le calendrier cultural Agroforesterie
Bâtiment	• Surélever le bâtiment en construisant sur pilotis • Valoriser l'architecture vernaculaire • Interdiction de construire en zone *non aedificandi* • Favoriser la revégétalisation des sols ; • militer pour un bouquet énergétique des bâtiments à faible teneur en carbone (énergie solaire) • Installer des pompes à eau **;** • Mettre en place des barrières imperméables mobiles ; • Elever les installations électriques ; • Mettre en avant les avantages de **l'**architecture vernaculaire • Surélever le bâtiment sur une structure porteuse (construction sur pilotis par exemple) ; • Prévoir des volets aux fenêtres ou de végétaliser les abords des bâtiments permet pour permettre la ventilation naturelle **(**la fraîcheur) des bâtiments (notamment la nuit) • Concevoir des bâtiments laissant pénétrer de manière contrôlée la lumière naturelle et ajustable pendant toute la journée à l'aide de protections solaires
Transport	• Reboiser aux abords des routes, • Faciliter l'achat des véhicules adaptés.
Migration et tourisme	• Reboiser et créer les bassins de retentions des eaux • Mettre sur pieds des canaux de drainage
Energie	• Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque • Maîtriser la gestion rationnelle de l'eau • Multiplier les ouvrages de collecte d'eau de pluie • Reboiser autour des barrages et cours d'eau • Sensibiliser les ménages aux économies d'énergie d'utiliser les chauffe-eaux solaires, les lampes solaires • Faire des câblages électriques souterrains • Développer un plan d'urbanisation et d'un cadre bâti plus économe en énergie notamment pour le refroidissement
Infrastructures	• Lutter contre les inondations par le dégagement des lits des cours d'eau • Promouvoir la fabrication des briques de terre stabilisée
Education	• développement d'une culture du risque, élaboration de plans d'urgence. Développement de systèmes d'alerte permettant d'anticiper la survenue d'événements extrêmes et d'adapter la gestion du service rapidement

En termes d'atténuation du changement climatique dans cette ZAE, il faut signaler qu'entre 2008 et 2012, dans le cadre de l'opération « Sahel vert » Le MINEPDED a planté plus de 2,5 millions d'arbres dans la Région de l'Extrême-Nord (**tableau 4.24**). De plus, entre 2013 et 2017, environ 1,5 million d'arbres ont également mis en terre pour un taux de réussite de 65% en moyenne. Cette vaste opération connait quelques difficultés comme le refus d'attribuer les sites de reboisement par les communautés, le pillage des sites reboisés, le prélèvement abusif de bois, les feux de brousse, les contraintes financières et écologiques.

Tableau 4.24.120 : Reboisement dans le projet sahel vert dans la Région de l'Extrême-Nord 2008-2012.

Année	Départements	Sites	Superficie (ha)	Plants mis en terre	Total plants / an	% Réussite moyen
2008	Mayo-Kani	Léra	1 500	240 000	480 000	62
	Logone-et-Chari	Mada	1 500	240 000		40

2009	Mayo-Kani	Goussor	1 000	160 000	480 000	67
	Logone-et-Chari	Maltam	1 000	160 000		40
	Mayo-Danay	Daiba – Kalfou	1 000	160 000		65
2010	Diamaré	Djidel – Bogo	500	80 000	560 000	55
	Mayo-Kani	Bipaing & Berkédé	1000	160 000		66,5
	Mayo-Danay	Ouro - Daban	500	80 000		72
	Mayo-Sava	Adjiri - Mora	500	80 000		50
	Logone-et-Chari	Katikimé - Darak Djénéné – Goulfey	1000	160 000		76,5
2011	Mayo-Kani	Lamtari-Kaélé, Beungel-Boboyo & Matchoualta-Lara	1500	240 000	560 000	64
	Logone-et-Chari	Karena-Darak	500	80 000		75
	Mayo-Danay	Tcherfeke-Yagoua	500	80 000		65
	Mayo-Sava	Endala-Kerawa	500	80 000		55
	Mayo-Tsanaga	Boulah-Mokong	500	80 000		70
2012	Mayo-Kani	Gabane-Lara, Boboyo II -Kaélé & Matchoualta II	1200	192 000	480 000	66,67
	Mayo-Tsanaga	Boulah-Mokong II	500	80 000		80
	Diamaré	Bogo-Ouro Yaya	300	48 000		72
	Mayo-Danay	Doukoula	500	80 000		67
	Mayo-Sava	Kossa-Mora	500	80 000		80
Totaux/moyennes			**16 000**	**2 560 000**	**2 560 000**	**65**

Source : Délégation régionale du MINEPDED de la Région de l'Extrême-Nord et Saha ,2020

Le PNUD, dans le cadre du programme COMDEKS, a financé également de activités de reboisement de lutte contre le changement climatique dans le canton de Bogo avec entres autres le reboisement à l'Ecole publique de Bedji-Bedji (avec un taux de réussite de 33%), et la lutte contre l'érosion et les inondations sur les berges du Mayo Tsanaga et Mayo Doumou dans le canton de Bogo. Il faut également signaler le reboisement de berges du Mayo Makabaye (Maroua) en tout comme le reboisement conduit sur les berges de Mayo à Bogo.

4.2.2. En ZAE côtière.

4.2.2.1. Aléas climato-naturels dans la ZAE forestière à pluviométrie monomodale

Cette ZAE est reconnue comme région côtière et ainsi dénommée, c'est un milieu complexe parce qu'elle associe une partie montagnarde où ont lieu divers types de glissements de terrain et une partie plaine dans laquelle se produisent les inondations. Par ailleurs, la section nord de cette région côtière est volcanique alors que la section sud s'établit sur des formations sédimentaires et de socle. L'élévation du niveau de la mer due au changement climatique affecte aussi à coup sûr cette région côtière (**figure 4.20**).

Pour ce qui est du volcanisme, cette région est celle où se produit la plupart du temps l'activité volcanique. On a dénombré **08 éruptions** du mont Cameroun au cours du 20ème siècle et le phénomène ira en s'amplifiant.

Les risques sismiques y sont également concentrés dans la localité de Buea et Limbe qui en expérimentent chaque fois que se produisent les éruptions du mont Cameroun comme ce fut le cas en 1999 et 2000. Les conséquences de ces éruptions peuvent être exacerbées par le climat comme ce fut le cas en 1922 à Bibundi, lorsqu'une coulée boueuse consécutive à de fortes pluies post éruptives, dévala du versant occidental du Fako entrainant le décès de 100 personnes.

En effet, autour du mont Cameroun, les villes de Buea et de Limbe totalisent chacune plus de 100 000 hts. Or, ces villes ont ressenti les effets de secousses de 1999 avec des dégâts importants (destruction des plantations et des maisons), mais, jusqu'ici, rien n'a été mis en place, ni pour zoner le Mt Fako, ni pour organiser l'occupation de l'espace. L'absence de système d'assurance constitue le second paradoxe, dans les régions exposées aux manifestations sismiques. Il est donc avisé de prévoir de possibles indices de ces séismes sur l'aggravation des mouvements de terrain

et même sur l'endommagement partiel des infrastructures comme généralement observé sur la route de Bamenda.

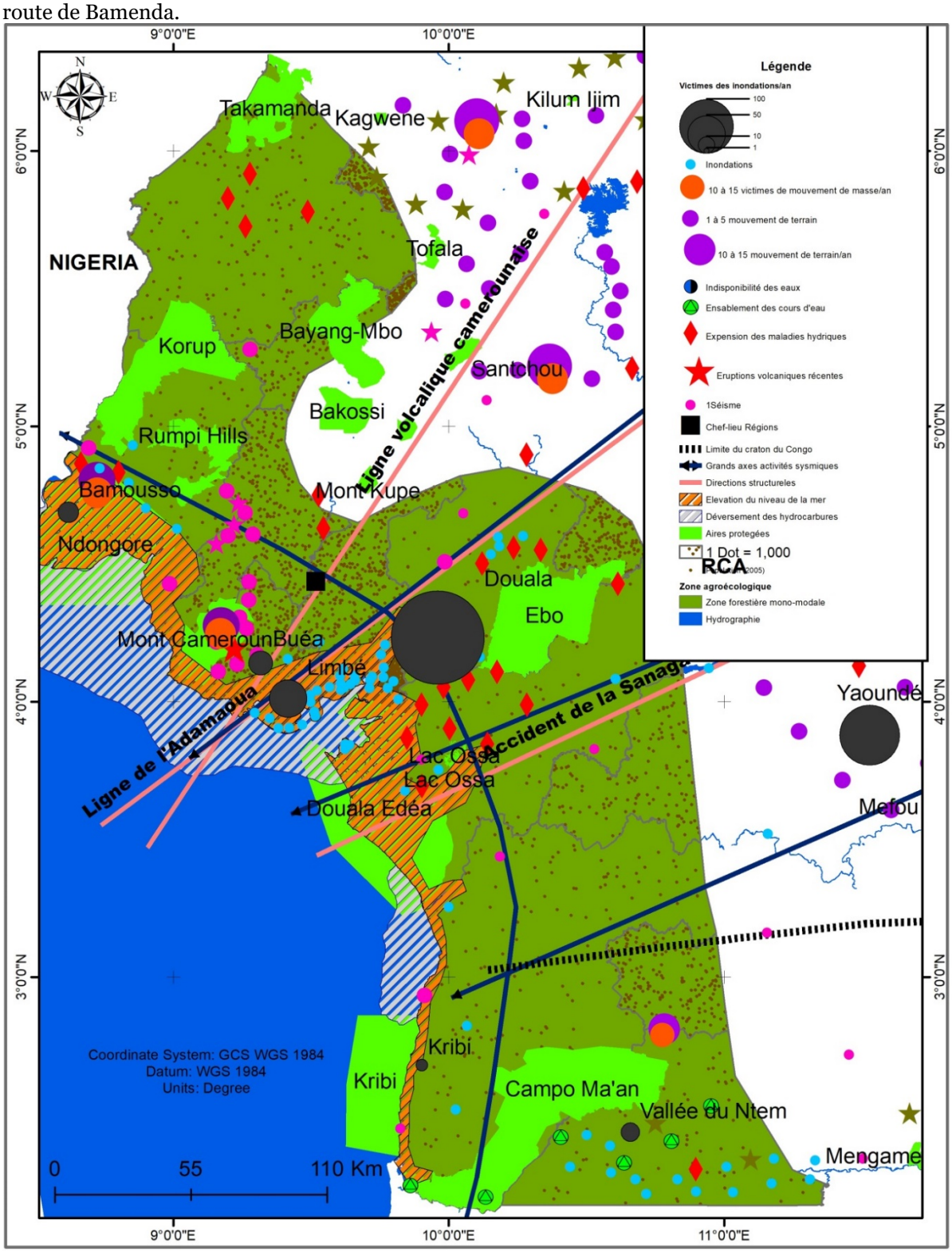


Figure 4.20.: Aléas naturels et climatiques directs ou indirects en ZAE côtière camerounaise

Même si les séismes ne surviennent pas toujours nécessairement avec le volcanisme, la corrélation entre séisme et volcanisme est très forte au Cameroun, c'est ce qu'illustre la **figure 4.21** réalisée à partir de la base de données que nous avons constituée.

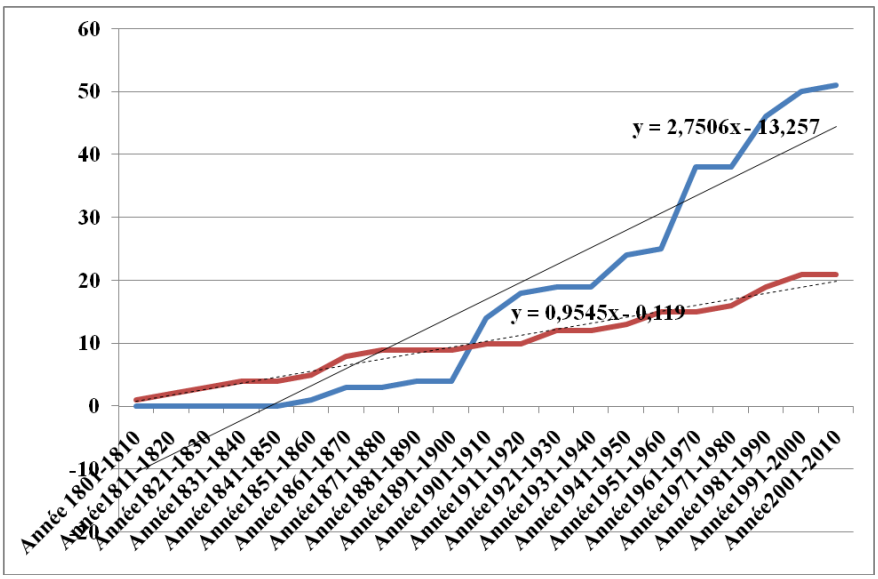


Figure 4.21 : Evolution cumulative comparée des séismes et du volcanisme survenus au Cameroun depuis 1800. *Le trait bleu représente les séismes et le rouge le volcanisme. Les traits noirs représentent les courbes linéaires de tendance (Source : Tchindjang, 2012).*

En plus des aléas liés à la géodynamique interne que sont les séismes et le volcanisme, la région côtière apparaît doublement exposée aux risques climatiques, notamment les inondations, l'érosion côtière et la montée du niveau de la mer. Le cas de l'érosion côtière a fait l'objet d'une modélisation récente (Mbevo, 2022 ; Mbevo et al, 2022) dans la zone de Cap Cameroun, l'Estuaire du Wouri et Kribi.

Erosion côtière sur les côtes Camerounaise de Cap Cameroun à Kribi

Cap Cameroun

Cette zone apparaît plus dynamique par rapport aux autres sections. L'évolution du trait de côte à cet endroit est mitigée. Elle connaît depuis la période comprise entre 1973-1986 le phénomène d'érosion. Cette érosion va se voir ralentir entre la période allant de 1986-2000, pour amorcer une autre phase érosive entre 2000-2017. Entre 1973 et 1986, le linéaire présente une situation effective, notamment sur la façade maritime où est situé Cap Cameroun, Toubé, Kangué et autres (**figure 4.22**). Sur les quatre secteion de Cap Cameroun à l'ile Manoka, on peut observer l'évolution d el'rosion à travers le **tableau 4.25.**

Tableau 4.25 : Synthèse démaigrissement et d'engraissement des quatre sections.

Sections	1973-1986	Gain ou recul annuel (13 ans)	1986-2000	Gain ou recul annuel (14 ans)	2000-2017	Gain ou recul annuel (17ans)
Section 1	-2.7	-0.2	-9.13	-0.6	-16.9	-0.9
Section 2	-0.25	-0.01	12.93	0.9	-10.97	-0.64
Section 3	-8.97	-0.69	-0.73	-0.05	2.3	0.13
Section 4	-10.23	-0.7	13.44	0.96	-3.1	-0.18
Moyenne	**-5.5375**	**-0.4**	**4.12**	**0.29**	**-7.1675**	**-0,09**

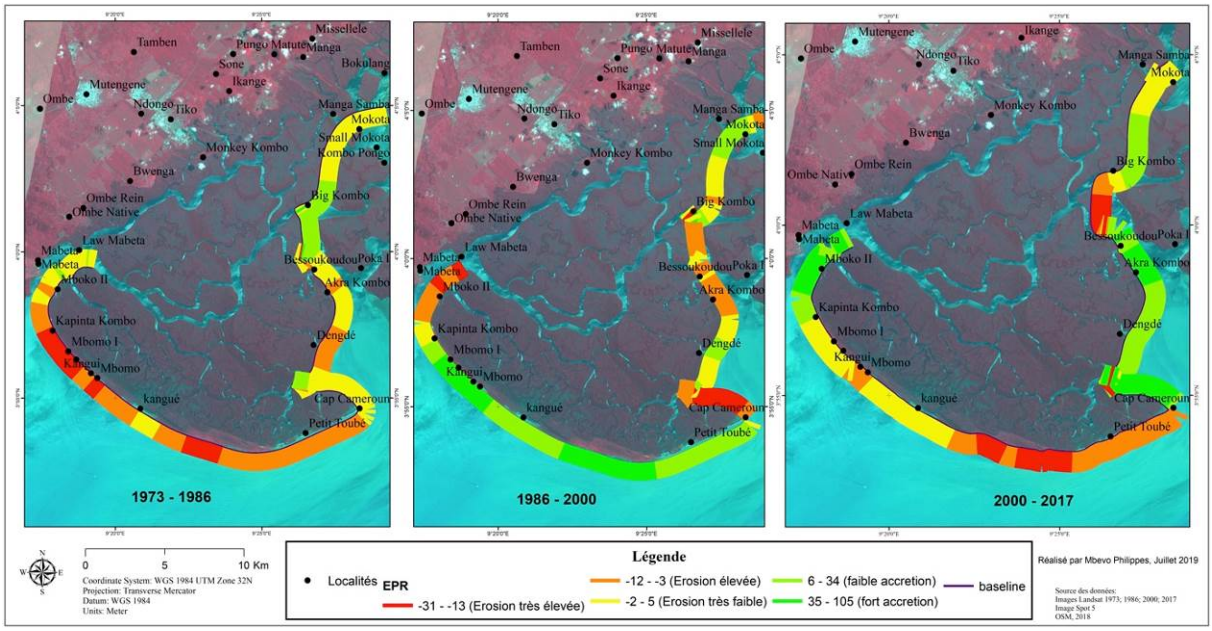


Figure 4.22 : Modèle d'érosion autour de Cap Cameroun entre 1973 et 2017 en EPR (m/an). Source : Mbevo, 2022.

Le recul annuel observé est de l'ordre de 0,09 à 0,4m/an. Les observations de terrains ont permis de relever les vestiges (restes de maisons, tronc d'arbres…) pouvant témoigner de l'effectivité de l'érosion côtière. L'indice le plus palpable est celui de la présence de l'antenne de la radio FM qui, construite en plein milieu du territoire en 1992, se retrouve aujourd'hui à plus de 300 m dans la mer (**Planche 4.6**). De plus notre analyse a montré l'absence d'érosion entre 1986 et 2000, donc ce retrait a dû avoir lieu après cette date.

Planche : 4.6 : preuves de l'érosion côtière à Cap Cameroun (Source : Mbevo, 2022)

La superposition des images Google Earth des années 2000 et 2016 sont également permis de confirmer cette situation préoccupante. Elles montrent (en 2016) la disparition totale de ce qu'était Cap Cameroun en 2000, avec des reculs allant par endroits à plus de 481 m (**figure 4.23**)..

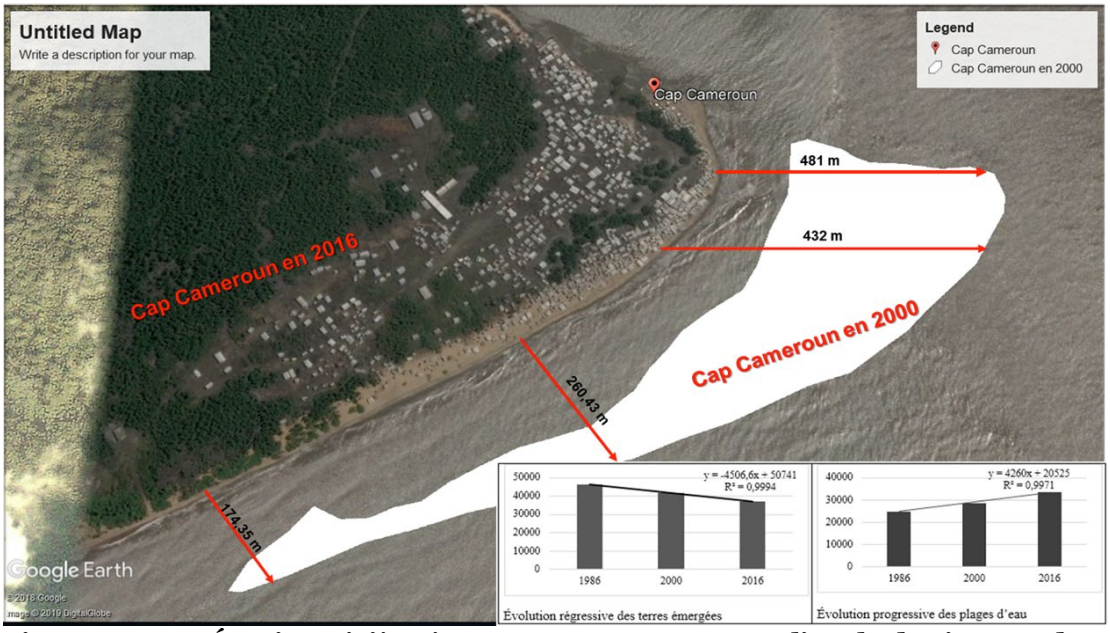


Figure 4.23 : Érosion côtière à Cap Cameroun vue sous l'angle des images de très hautes résolutions de type Google Earth de 2000 & 2016 (*Source : Mbevo, 2019*).

Modélisation de l'érosion côtière dans l'Estuaire du Wouri

La figure 4.24 illustre la situation de l'érosion côtière dans l'estuaire du Wouri entre 1973-2017.

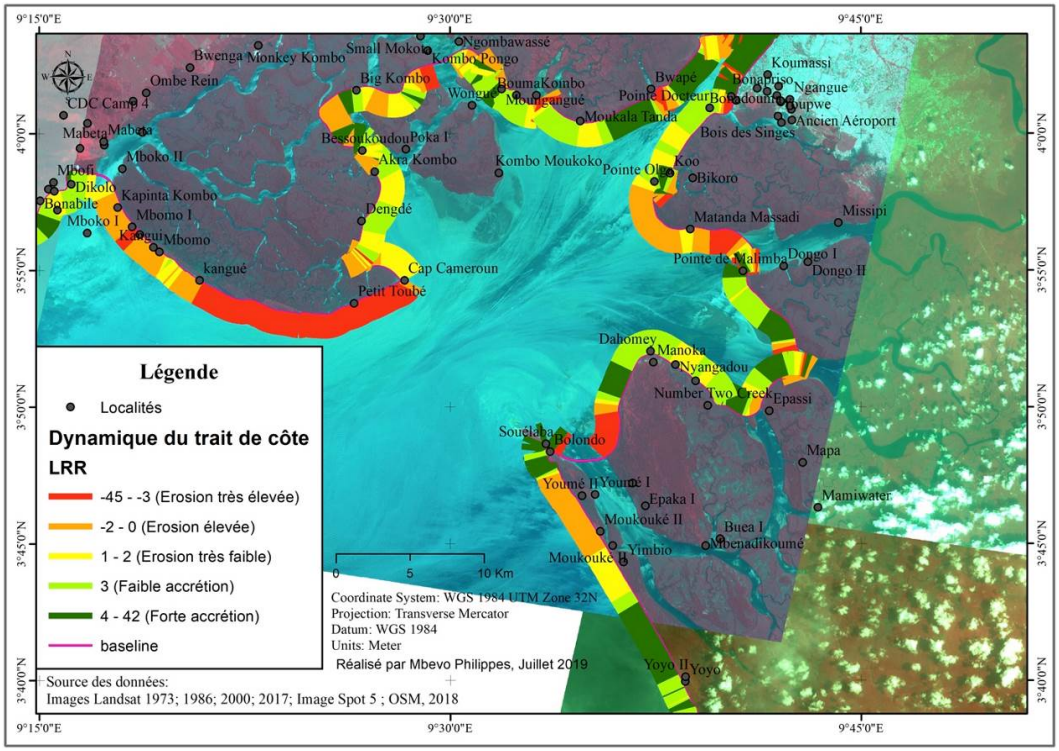


Figure 93: Synthèse de l'érosion côtière dans l'estuaire du Wouri en LRR (m/an). (*Source : Mbevo, 2022*)

L'analyse montre sur l'ensemble du linéaire une forte alternance des transects en érosion et ceux en accrétion. La bande côtière où se trouve Cap Cameroun est la plus érodée (**figure 4.25**).

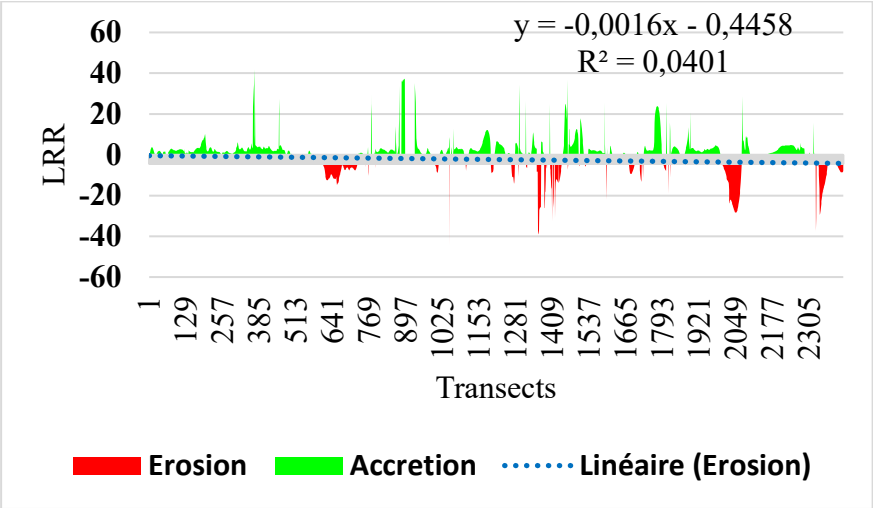


Figure 4.25 : Mouvement du trait de côte entre 1973-2017 en NSM (en mètre) (*Source : Mbevo, 2022*)

Une synthèse des statistiques de la dynamique du trait de côte dans l'estuaire du Wouri en EPR et en NSM est faite pour mieux visualiser le taux de recul annuel (**tableau 4.26**).

Tableau 4.26 : Synthèse statistique de la dynamique du trait de côte à Dans l'estuaire du Wouri

	Paramètres	**Recul/accrétion (1973_1986)**	**Recul/accrétion (1986_2000)**	**Recul/accrétion (2000_2017)**	**Variables**	**entre 1973 & 1986**	**entre 1986 & 2000**	**entre 2000 & 2017**
Érosion	EPR (m/an)	-0.38	-0.30	-1.12	Max	-31	-46.06	-211.13
					Moy	-4.94	-4.25	-19
	NSM(m)	-3.04	-4.17	-19.22	Max	-407.08	-652.09	-1062.03
					Moy	-39.6	-58.40	-326.8
		Nombre de Transects				396	170	519
		Pourcentage				70.09	31.42	82.25
Accrétion	EPR (m/an)	0.15	0.96	0.18	Max	105.29	845.37	34.9
					Moy	2	13.39	3.0
	NSM(m)	1.86	13.47	2.76	Max	858.42	845.37	572.53
					Moy	24.2	188.56	46.9
		Nombre de Transects				169	371	112
		Pourcentage				29.91	68.58	17.75

Modélisation de l'érosion côtière à Kribi

Contrairement à Cap Cameroun, le linéaire de Kribi a connu une relative stabilité jusqu'au début des années 2000 avec les travaux liés à la construction du PAK. Cette modélisation s'articule ainsi autour de deux grands moments (avant et après l'implantation du PAK) et une synthèse sur toute la période observée (**figure 4.26**).

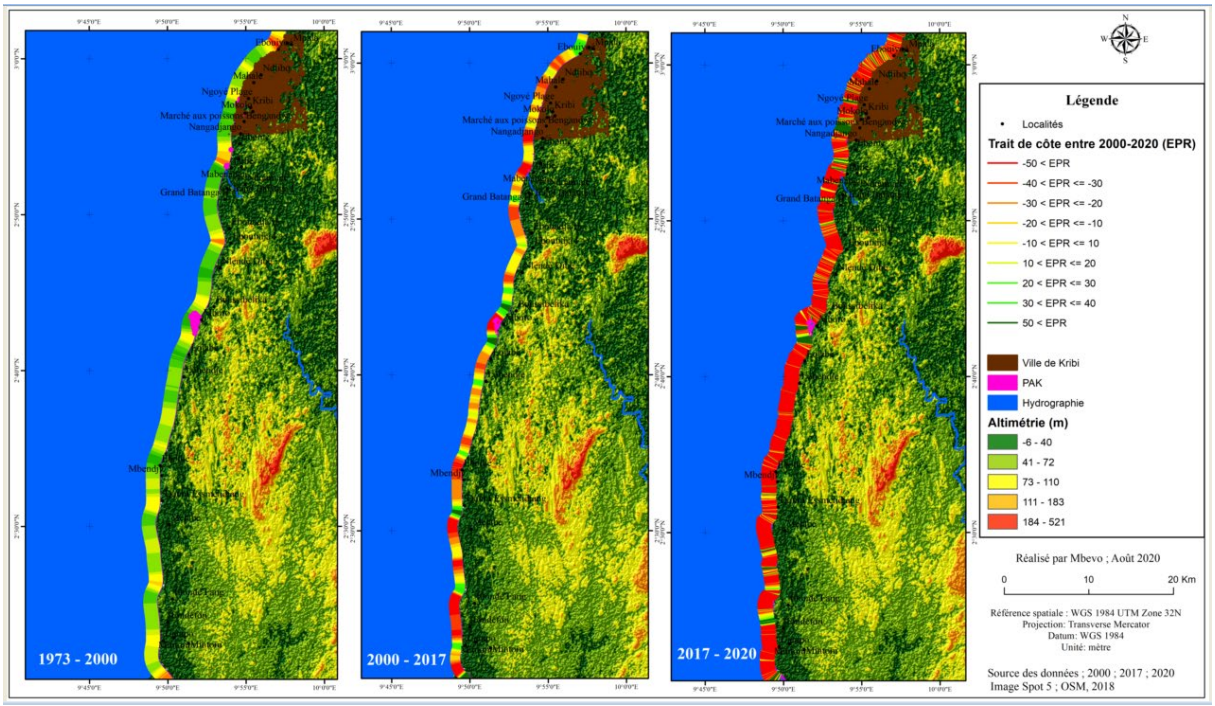


Figure 4.26 : Synthèse de l'érosion côtière sur le littoral kribien en EPR (m/an) (*Source : Mbevo, 2022* ; *Mbevo et al., 2022*)

Avant la construction du port autonome de Kribi (PAK)

De 1973 à 2000 périodes précédant l'implantation du PAK et de sa digne de protection, la côte était stable (**Figure 4.27**). Cette stabilité du trait de côte est due au fait que durant cette période, cette zone n'était pas urbanisée, bref gardait encore son caractère naturel. La présence de la forêt constituait une barrière naturelle pour l'érosion. Le pic d'accrétion (entre 2000 et 2017) est de 142,68 m observé au transect numéro 378 dans le village **Lolabé** en aval de la digue portuaire actuelle et le pic d'érosion est de +-72,85 m observé au transect est en amont de la digue portuaire, dans l'actuel village Mboro et le transect numéro 120 à Lendé Dibé. Plusieurs autres petits pics d'accrétion sont observés de part et d'autre.

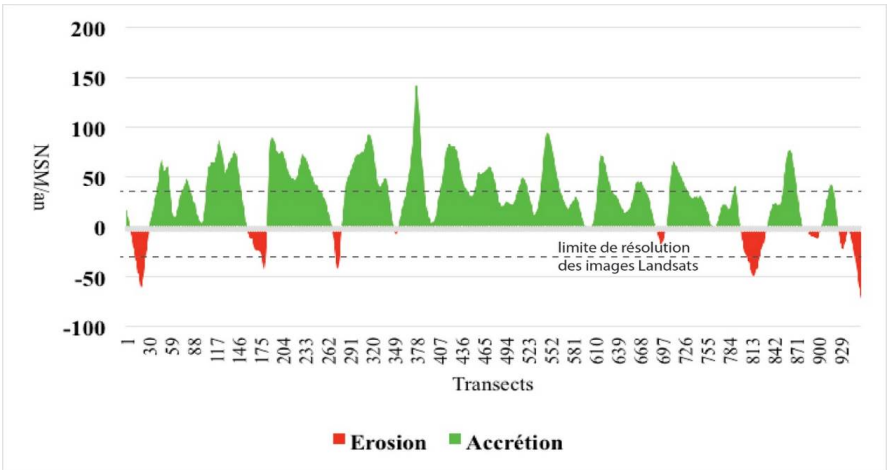


Figure 4.27 : Dynamique du trait de côte avant la construction du PAK, de 1973 à 2000 en NSM (en mètre). (Source : Mbevo, 2022)

Après l'implantation du PAK

Cette période située entre 2000-2017 connaît une dynamique régressive du trait de côte. Le seul pic d'accrétion observé est local en amont du PAK, ce à cause de l'accumulation des sédiments piégés pas la digue de protection du port (**figure 4.28**).

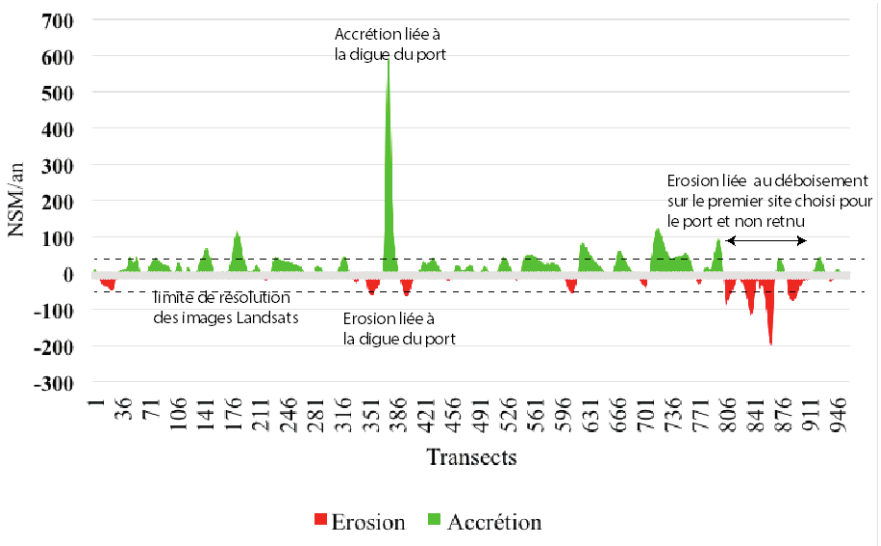


Figure 4.28 : Dynamique du trait de côte après la construction du PAK , de 2000 à 2017 en NSM (en mètre). (Source : Mbevo, 2022)

Synthèse du mouvement du trait de côte entre 1973-2017

Sur l'ensemble de zone d'étude et entre 1973 et 2017, le linéaire présente une certaine stabilité (**figure 4.29**). En effet, +-72,32 % du trait est resté stable (transects portants la valeur 0), +-1,3 % en accrétion et 26,33 % en érosion.

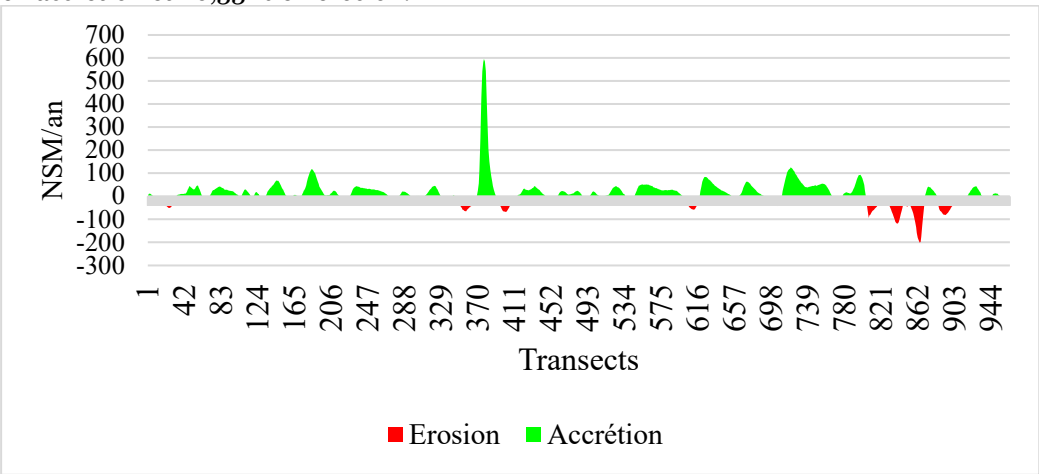


Figure 4.29 : Dynamique du trait de côte entre 1973 – 2017. (Source : Mbevo, 2022)

La synthèse statistique de l'ensemble des observations et modélisations faites sur la côte kribienne est consignée dans le **tableau 4.27**.

Tableau 4.27 : Synthèse des mouvements et du recul du trait de côte à Kribi entre 1973 et 2017

	Paramètres	Recul/accrétion (1973_2000)	Recul/accrétion (2000_2017)	Recul/accrétion (1973_2017)	Variables	entre 1973 & 2000	entre 2000 & 2017	entre 1973 & 2017
Érosion	EPR (m/an)	-0.01	-0.04	-0.01	Max	-2.7	-11.84	-3.36
					Moy	-0.15	-0.71	-0.3
	NSM (m)	-0.15	-0.71	-0.30	Max	-72.85	-200.9	-147.73
					Moy	-4.09	-12.07	-13.2
		Nombre de Transects				190	357	269
		Pourcentage				19.87	36.99	28.02

Accrétion	EPR (m/an)	0.05	0.08	0.03	Max	5.29	35.11	15.62
					Moy	1.25	1.39	1.22
	NSM (m)	1.25	1.39	1.22	Max	142.68	595.82	687.42
					Moy	33.63	23.62	53.84
		Nombre de Transects				766	608	691
		Pourcentage				80.13	63.01	71.98

Ces trois aléas spécifiques (inondations, érosion côtière et montée du niveau de la mer) au littoral connaitront un accroissement en intensité et en ampleur d'ici 2030 comme l'illustre le **tableau 4.28**. Non seulement les inondations y sont récurrentes (Limbe, Douala, Idenau, Debunscha, Kribi, Nkongsamba, etc.), mais encore, certaines localités côtières (Idenau, Bibundi, Cap Cameroun, etc.) sont menacées par l'élévation du niveau de la mer (**planche 4.7**), conséquence du réchauffement climatique. Ces dangers s'ajoutent aux mouvements de terrain et à la déforestation active dans les zones de pêche. Une telle situation entraine une diminution de la mangrove dont la présence protégeait le trait de côte et constituait une frayère pour la vie biologique des océans. Plus deux millions de personnes sont menacées dans cette région par ces événements climatiques. Les inondations les plus catastrophiques ont été enregistrées en 2001 à Limbe, 2010, 2015 et 2020 à Douala. Ajouté à cela, les vents qui ont détruit 100 huttes dans un campement de pêcheurs en 2019 à Manoka.

Tableau 4.28: aléas liés au milieu littoral au Cameroun

	Douala		Kribi		Limbe		Idenau/Bibundi	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Inondations								
Érosion côtière								
Montée niveau de la Mer / submersion marine								

Echelle de gravité	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Couleur					

Planche 4.7 A-*B* : Rideau de pierres pour parer à l'élévation du niveau de la mer sur la route Idenau - Bibundi entre Debunscha & Idenau ; érosion côtière sur la route Limbé-Idenau. On a dû recourir à l'empierrement pour endiguer ce phénomène (Source : Tchindjang, décembre 2012).

Planche 4.7. C-D : *Érosion côtière sur le littoral Kribien.* *Malgré la digue, l'érosion menace le rivage des chutes de la Lobé au point ou une plateforme d'accès a été construite, mais elle n'enraye aucunement le phénomène (Source : Tchindjang, décembre 2012).*

La zone côtière camerounaise est un milieu complexe parce qu'elle associe une partie montagnarde (Mont Cameroun et Koupé-Manengouba) où ont lieu les mouvements de terrain et une partie plaine dans laquelle se produisent les inondations. Par ailleurs, la section nord de cette région côtière est volcanique alors que la section sud s'établit sur des formations sédimentaires et de socle. L'élévation du niveau de la mer due au changement climatique affectera à coup sûr cette région côtière. Le **tableau 4.29** récapitule quelques glissements de terrain enregistrés dans cette ZAE.

Tableau 4.29 : Quelques mouvements de terrain recensés dans la région côtière depuis 1960.

Année	Ville / localité	Type de dommages	Type de roche	Causes Possibles	Degré de vulnérabilité
1960	Nkongsamba, Edip	4 morts	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Très élevé
Juin 1988	Bamboko, Melong mt Manengouba	8 morts, maisons et plantations détruites	Pyroclastique	Précipitations, human activities	Très Élevé
Juillet 1991	Limbe, Mt Cameroun SO	1 mort et 1 maison détruite	Pyroclastique et volcanique	Précipitations et terracing on the slopes of the élevé cone	Très Élevé
Juin 1994	Mbaresoumtou Carrière, Nkongsamba	People have been buried in their house	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Très élevé
Septembre 1995	Bafaka, Ndian, Mt Roumpi	3 morts, une maison et des champs et portions de forêts détruits par près de 57 glissements	Grès, trachytes, basaltes, tufs et pyroclastique	Feeling earthquake (intensity VII), élevé precipitation	Élevé
Août 1996	Nkongsamba, Edip	3 morts	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Très élevé
Septembre 1996	Mbaresoumtou Carrière, Nkongsamba	Un home enseveli dans sa maison	Volcaniques, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Septembre 2000	Rom Nwah	6 morts, 17 blessés et 7 maisons détruites par environ 22 glissements de terrain	Granites et granitoïdes altérés	Séisme ressenti (intensité IV) précipitations	Très Élevé,
Juin 2001	Limbe	24 morts, 2800 sans-abris 120 maisons détruites par 43 coulées boueuses et glissements de terrain accompagnés d'inondations meurtrières	Basalte, pyroclastiques et tufs détrempés	Précipitations, possible earthquake not felt	Très Élevé, inacceptable
Août 2006	Nkongsamba, Edip	1 morts	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Septembre, 2006	Nkongsamba, Edip	2 enfants décédés	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Août 2007	Nkongsamba, Edip	2 enfants décédés	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Août 2007	Douala, Cité des palmiers	Dégats matériels	sédimentaire	Precipitations	Faible
Août 2009	Douala, Madagascar	3 morts, effondrement d'un bâtiment scolaire et d'un autre logement	Sedimentary rocks	Important précipitations, human activities carefree, set extraction	Très élevé
Août 2013	Mbaresoumtou	Une maison	Volcanique,	Précipitations,	Élevé

	Carrière, Nkongsamba	complètement détruite et 500 têtes de volailles tuées	pyroclastique		
Juillet 2014	Ekel-Ko'o, Nkongsamba	Plus de 500 têtes de volailles tuées	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Juillet 2014	Douala Logbessou et Makèpè				
Juin 2015	Nkongsamba, Edip	Une maison détruite, de nombreux porcs tués et abandons de quartiers	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Juillet 2015	Mbaresoumtou Carrière, Nkongsamba	Route coupée et trafic interrompu	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Août 2015	Mbaresoumtou Carrière, Nkongsamba	Une salle de classe complètement détruite	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
Novembre 2015	Ekel-Ko'o, Nkongsamba	3 maisons détruites et un bébé blessé	Volcanique, pyroclastique	Précipitations,	Élevé
24 Juillet 2018	Limbe	5 morts Maisons détruites et ensevelies	Basalte, pyroclastiques et tufs	Precipitations	Élevé

La région côtière apparaît doublement exposée aux risques climatiques. Non seulement les inondations y sont récurrentes (Limbe, Douala, Idenau, Debunscha, Manoka, Kribi), mais, encore les localités sont menacées par l'élévation du niveau de la mer, conséquence du changement climatique. Ces dangers s'ajoutent aux mouvements de terrain et à la déforestation active des mangroves dans les zones de pêche. Une telle situation entraine une diminution de la mangrove dont la présence protégeait le trait de côte et constituait une frayère pour la vie biologique des océans. Plus de 2 millions de personnes sont menacées dans cette région par ces événements climatiques.

Amanejieu (2015 & 2019), a recensé de 1984 à 2018, 34 inondations pour 49 pertes en vies humaines, 71 blessés, 90 923 sinistrés et 547 recasés. On est passé de 8 inondations pour 8 décès et 8023 sinistrés entre 1984-2000, à 26 inondations pour 41 décès et 82 900 sinistrés entre 2001-2018. Ces analyses ont été approfondies par **Bruckmann et al, (2019)**. Les inondations les plus catastrophiques enregistrées sont recensées dans le **tableau 4.30**.

Tableau 4.30 : Quelques inondations recensées dans la région côtière depuis 1984.

Dates	Quartiers	Conséquences
1984-1989	Douala	3 inondations, 2 morts et 23 victimes
Août 1989	Eboum-Mbeng (Nkongsamba)	01 mort
Juillet 1990	Douala II avec Nkolmitag	Aucun mort, destruction d'habitations, blocage de la circulation, interruption de la circulation routière et pollution des eaux de puits
Août 1993	Douala II & III particulièrement Nkolmitag, Brazzaville, Tergal, Dibom, Soboum, Madagascar & New Bell	Aucun mort, destruction d'habitations, blocage de la circulation, interruption de la circulation routière et pollution des eaux de puits,
Juin-Juillet 1996	Douala II , III IV & V	Aucun mort, quelques blessures graves, destruction d'habitations, blocage de la circulation, interruption de la circulation routière et pollution de l'eau, coupure d'électricité, frein aux activités économiques
1990-1996	Douala	3 inondations 12 blessés et 300 victimes
Août 1998	Douala II III et V	Aucun mort, destruction d'habitations, épandage des ordures et pollution
2007-2018		16 inondations dont 1 par et en moyenne 3 morts par an
2, 3 et 09 Août 2000	Douala I, II, III, IV, V	6 morts, 11 blessés et 80000 sinistrés, traumatismes, nombreux sans-abri, hospitalisations, destruction de 2 ponts, interruption de la circulation routière, destruction de biens et autres biens

2000	Douala, Bonaberi, Bépanda, Nylon districts	03 décès et 500 personnes affectées
2 et 3 Août 2000	Douala	03 morts, 02 disparus, 30 sans-abris et 300 déplacés
2001	Limbe, Sud-Ouest	30 morts et 1500 sans abris
2 et 3 Août 2001	Douala	04 morts
Août 2002	Douala I, II, III, IV, V	Aucun mort, dommages matériels aux habitations
2004	Douala	Point initial d'une épidémie de choléra
2005	Douala	02 morts
Juillet 2005	Eboum-Mbeng (Nkongsamba)	01 enfant mort noyé
26 au 27 juin, 05 au 06 août 2007	Douala	Pas de mort, mais formation lacs et coupure de trafic
Juillet 2009	Douala I, II, III, IV, V	Aucun décès, destruction d'habitations et de biens, élimination des ordures et pollution perturbation de la circulation
11 et 19 septembre 2009	Douala I & V	7 morts, dommages aux commerces
Juillet 2011	Eboum-Mbeng (Nkongsamba)	01 enfant mort noyé
Août 2011	Douala	Dommages matériels
Juillet 2014	Eboum-Mbeng (Nkongsamba)	Dommages matériels
1st Juin 2015	Douala	4 morts 2000 déplacés, 30000 personnes affectées, des milliers de commerces et de maisons détruits
19-20 Juin 2015	Douala	3 morts, 1500 familles affectées + 60 millions de dommages matériels
22-23 Juin 2016	Douala	Dommages matériels
3 Juillet 2017	Douala	Dommages matériels
23-24 Juillet 2018	Limbe	05 morts, destruction des biens et 1 manquant économique activités affectées; circulation entravée dans la ville à un point où les activités économiques et sociales ont été fortement affectées
24 Juillet 2018	Douala	10 morts, 1500 familles sinistrées, 1000 sans-abris, des centaines de maisons détruites 3 mars 2018, dommages matériels un pont à l'entrée de la ville s'est effondré, coupant la route en deux et provoquant une perturbation de la circulation pour les voyageurs au départ ou à l'arrivée de Yaoundé, contraints de prendre une déviation
Juillet et 21 août 2020	Toute la ville de Douala, Edéa (Ekité, Bilalang, Amour, Haoussa, Nkongmondo)	3 morts, 1500 familles sans abris, dégâts matériels importants. Maisons d'habitations, rues et boutiques inondées à Douala. 200 habitations ont été englouties à Edéa

L'érosion côtière est très intense sur les côtes sableuses ; elle est le résultat des phénomènes naturels tels que l'action des vagues et l'écoulement des eaux. Au Cameroun, cette action est généralement accentuée par la destruction de la végétation côtière, l'exploitation désordonnée des carrières de sable et de gravier. La destruction de la couverture végétale dans la zone côtière est aussi une conséquence de l'occupation incontrôlée des zones périurbaines et les constructions anarchiques des habitations à proximité du rivage. Cette occupe s'ajoute à une destruction à grande échelle des forêts de mangroves pour diverses raisons (production du bois de chauffe, fumage du poisson, matériaux de construction) toutes choses qui avec l'extraction et la collecte du sable et des graviers accélèrent l'érosion côtière et facilitent l'occurrence des inondations.

L'impact direct de l'érosion côtière est la destruction de la biodiversité (mangroves et animaux aquatiques) et des infrastructures sans oublier la modification du trait de rivage (Tchindjang et al, 2019 ; Mbevo, 2022). Les inondations y sont liées à la combinaison de deux facteurs majeurs, l'abondance des pluies et un réseau hydrographique intense. On peut associer à ces facteurs la topographie plane qui favorise la stagnation des eaux et leur intrusion à l'intérieur des systèmes continentaux. Le risque d'inondation est permanent dans toute la zone. La pauvreté et la pression démographique poussent les populations démunies vers les zones vulnérables, sans capacité individuelle d'adaptation à une telle exposition.

L'intrusion saline entraîne des modifications dans les propriétés organoleptiques des eaux douces côtières, détournant les populations de cette ressource pourtant saine, vers des points d'approvisionnement peu fiables, sources de maladies. Ce phénomène est récurrent dans la principale ville côtière où les remontées d'eaux marines sur la Dibamba provoquent très souvent de fortes inquiétudes en saisons sèche.

Par ailleurs, les déchets organiques, en particulier les excréments déversés directement dans les eaux ou indirectement via les latrines non-écologiques, contiennent des germes pathogènes véhiculés par l'eau. Ces germes peuvent provoquer de maladies aussi graves que le choléra, la typhoïde, la dysenterie, etc. Ils sont souvent responsables d'épidémies dramatiques et le risque est permanent tant que la proximité de la nappe phréatique excite les populations à utiliser des puits de faible profondeur susceptibles d'affleurer après les précipitations. Ce phénomène est encore beaucoup plus critique dans les milieux (campements et autres zones résidentiels) où l'eau potable est totalement absente et où les voies d'eau et les plages sont utilisées comme lieu de défécation.

4.2.2.2. Vulnérabilité de la ZAE côtière

Enfin la ZAE côtière à pluviométrie monomodale apparait comme la zone la plus vulnérable aux changements climatiques au Cameroun, car, près de 99% de territoire de cette ZAE en sont affectés (**figure 4.30**). Ces découpages confirment les observations établies dans le PNACC selon lesquelles les deux zones extrêmes du Cameroun (Zone Soudano sahélienne et zone côtière) sont les territoires les plus vulnérables aux changements climatiques. Elles sont talonnées de près par la ZAE des hauts plateaux suivi de loin par celle des Hautes savanes (65%) et enfin la ZAE forestière qui apparait comme la moins vulnérable. La priorisation des mesures devraient s'établir suivant ces constats.

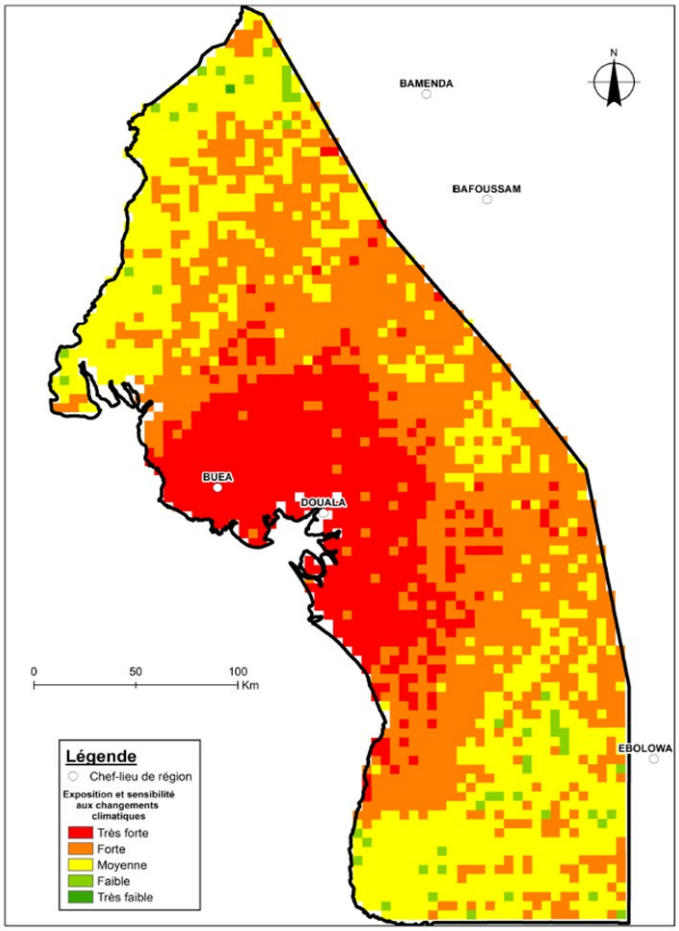


Figure 4.30 : Vulnérabilité de la ZAE côtière à pluviométrie monomodale.

Dans cette ZAE toute singulière et caractérisée par des extrêmes, quelques impacts majeurs liés aux changements climatiques ont été identifiés. Il s'agit de l'élévation du niveau de la mer, l'occurrence des précipitations extrêmes (pluies anormalement fortes et fréquentes) avec pour conséquence la perturbation des saisons, les vagues de chaleurs et les inondations.

En Agriculture, la perturbation des saisons influence davantage les activités agricoles dans cette ZAE. De nos jours, on constate que l'arrivée tardive des pluies perturbe influence le calendrier agricole. Les vents violents qui sont un facteur de perturbation des saisons contribuent à renverser les cultures, notamment dans les zones de plantations industrielles comme Njombé et Penja où les paysans sont obligés de protéger les cultures (bananeraies, ananeraies, arbres fruitiers) par des haies vives. .
D'autres conséquences de ces impacts sont :
- baisse de la biomasse ;
- baisse de rendement ;
- déficit alimentaire.

En élevage : cette ZAE n'est pas une zone de prédilection de l'élevage. Toutefois, les cheptels sporadiques que l'on peut déceler peuvent souffrir lors de leurs déplacements en période de fortes températures et de fortes précipitations et leur alimentation peut aussi être freinée par les inondations qui occuperaient des aires propices aux pâturages. Mieux, l'introduction du gros bétail comme constaté de Limbe à Idenau (**planche 4.8**) peut agir aussi sur l'érosion et la dégradation des paysages.

Planche 4.8: quelques images d'un timide élevage dans la Région du Sud-Ouest ; Mokudange et Bimbia (Source : Tchindjang, déc. 2012).

Pêche et aquaculture : l'élévation du niveau de la mer influence le mouvement des marées et de ce fait des activités piscicoles et aquacoles. La perturbation des saisons, tout en entrainant des pluies tardives et fortes, va impacter ce secteur. Ainsi, dans la nuit du 04 au 05 avril 2012, une forte pluie liée aux vents violents a entrainé le chavirement d'une embarcation de fortune destinée à la pêche dans les environs de Youpwe en faisant au moins une dizaine de morts. En 2019, la montée du niveau de la mer a détruit un campement d'au moins 100 pêcheurs à Manoka. Cependant, la base des données relatives à la pêche des crevettes, montre une corrélation positive entre l'augmentation des précipitations et les prises de crevettes. Ainsi la production de la crevetticulture s'accroît avec l'augmentation des précipitations. Une augmentation des précipitations de l'ordre de 15 % accroîtrait la productivité de la pêche aux crevettes, de 14 %. La surexploitation des pêcheries camerounaises pourrait anéantir cet effet bénéfique. Une élévation du niveau de la mer inférieure à 50 cm ne va pas particulièrement modifier l'habitat et le développement des crevettes. Au-delà de 50 cm, leur habitat sera détruit à cause de l'érosion, ce qui va entraver leur développement normal.

L'élévation du niveau de la mer aura des impacts certains sur les écosystèmes côtiers. Les impacts les plus significatifs que l'on pourra observer sur les mangroves de l'estuaire du Cameroun sont : l'érosion, la sédimentation, l'inondation, les crues, la remontée des eaux salées.

Erosion : l'érosion et l'inondation sont les deux principaux mécanismes responsables de la perte des terres due à l'élévation du niveau de la mer dans les mangroves dans l'estuaire du Cameroun. Mais, les effets d'inondation seront plus importants, car, dans cette zone, prédominent des côtes vaseuses. Dans un tel contexte, il est difficile d'avoir une estimation très précise des effets de l'érosion. Toutefois, l'érosion entraînera quelques effets significatifs à savoir :

- le lessivage des côtes par les vagues qui transporteront les sédiments de l'amont vers l'aval du bassin provoquera la destruction des plages sablonneuses dans les mangroves (Cap Cameroun, Kangue, Wouri) ;
- l'érosion accrue va également déporter des substrats de mangroves au large (en mer), réduisant ainsi l'espace de ces mangroves (Ellison, 1992). La disparition des arbres va

accélérer l'érosion, ce qui va entraîner dans le cas du Cameroun une récession totale des mangroves.

Sédimentation : les mangroves reçoivent d'importants volumes de sédiments allochtones des cours d'eau intérieurs. Ainsi une augmentation de la pluviométrie va accroître la sédimentation. De même, l'intensification des courants marins consécutifs à l'élévation du niveau de la mer va accroître le taux de sédimentation dans la région.

Inondation : sur la base du modèle d'inondation du GIEC, qui prend en compte les modifications du niveau de la mer et la microtopographie des mangroves, la perte des terres est estimée à environ 4950 ha (4,5 % de la superficie totale des mangroves de l'estuaire du Cameroun pour une élévation de 20 cm du niveau de la mer) ; et à environ 33000 ha (30 % de la superficie totale des mangroves) pour une élévation maximale de 90 cm.

Fréquence des crues : Une fréquence accrue des crues va pérenniser les inondations dans la zone et accélérer la perte des terres.

Remontée des eaux salées : Le taux de salinité maximal actuel dans l'estuaire du Wouri a été enregistré à Japoma sur le fleuve Dibamba (30 ‰). La moyenne maximale de la salinité dans la zone des mangroves au Cameroun s'établit actuellement entre 17 et 19 ‰ en saison sèche. On prévoit, qu'une élévation de 86 cm du niveau de la mer en 2100, provoquera une augmentation du taux de salinité de l'ordre de 30 ‰ (à cause de l'infiltration de l'eau des mers dans les mangroves). Ceci portera la salinité dans la zone à 25 ‰. Même une diminution de la pluviosité ne pourra pas abaisser cette moyenne ; de même une hausse de la pluviosité n'y apportera qu'un changement minable.

La plupart des métaux toxiques (Hg, Pb, Cd, Zn, Cu…) s'accumulent dans les sédiments des zones de mangroves sous forme de sulfures insolubles et non biodégradables (Harbinson, 1986). L'oxydation des eaux et des sédiments, conséquence de l'érosion due à l'élévation du niveau de la mer, va provoquer la dissociation des ces sulfures libérant ainsi des traces qui représentent une menace pour les autres chaînes alimentaires des zones côtières. Ces traces constituent une grande menace pour la santé humaine à travers la consommation des poissons et autres ressources alimentaires recueillies dans les mangroves. L'abaissement des températures et l'augmentation de l'amplitude thermique entraîneront une diminution de la diversité des espèces existantes dans les mangroves, ainsi que la dégradation des forêts.

Un changement maximum de température de l'ordre de 3,3 °C à l'horizon 2100 à Douala, va entraîner une élévation d'évapotranspiration avec pour conséquence, la difficulté pour les plantes aquatiques de trouver les nutriments dans l'eau. Cependant l'élévation projetée de la température n'aura pas d'impacts sur la répartition des mangroves sur l'estuaire du Wouri.

Par ailleurs, les changements de température de l'ordre de 3° C et le prolongement de la saison sèche dans l'estuaire du Cameroun pourront élever la salinisation des sols et perturber l'évolution des plantes. On pourra ainsi observer un impact négatif sur le développement des forêts caractérisé par une impossibilité de leur régénération naturelle. D'autres conséquences des changements climatiques en zone côtière à pluviométrie monomodale sont :

- la diminution de la superficie totale des espaces forestiers sous l'effet de l'accroissement des besoins pour les activités productives ;
- la perturbation et la modification des écosystèmes ;
- le dépérissement accru des ligneux ;
- la suppression du rôle de réservoir de la forêt.

Energie : les changements climatiques auront des impacts sur la distribution de l'énergie et les industries. Ils vont entraîner des inondations, des crues, l'érosion des sols et l'infiltration de l'eau salée. Ces facteurs auront des conséquences néfastes sur le port maritime, l'aéroport, la zone industrielle de Bassa, Bonabéri, Bali-Koumassi. La plupart des industries installées dans ces zones utilisent l'eau de la nappe aquifère caractérisée par une grande concentration de sels pendant la saison sèche. L'infiltration d'eau salée va avoir des impacts néfastes pour les industries agroalimentaires.

Infrastructures et bâtiments : les étendues côtières sont essentiellement vulnérables aux crues et aux inondations. Limbe, Bimbia, Tiko, Douala, Idenau et Debunscha sont en permanence exposés aux inondations. A Douala, les quartiers Akwa, Deido, Bonamoussadi, Youpwé, Bonabéri,

situés sur des basses terres sont particulièrement impactés par les inondations et les érosions qui s'en suivent. L'aéroport international de Douala, du fait de sa localisation sur une basse terre, est également exposé aux inondations et aux tempêtes même si la mangrove « du bois des singes » lui sert d'écran de protection. De même, le port commercial de Douala, suite aux changements climatiques sera vulnérable aux crues et à la sédimentation.

Sur les berges du Wouri, on peut observer des habitations détruites par des crues. En 1995, le pont de Bessengué s'est effondré, dévoré par les crues de la rivière Mboppi. Durant les sécheresses de 1982 et 1984, la salinisation des sols a provoqué la corrosion dans des tuyaux de distribution de l'eau potable, ce qui a donné lieu à des épidémies de choléra, de fièvre et de typhoïde.

Onguene et al. (2015) ont évalué la montée du niveau du Wouri et de la Dibamba dans la fourchette 0,5 à 0,85 m et à Japoma il varie entre 0,18 à 0,52 m. Trois hypothèses présentées par **Domguia (2016)** pour l'horizon 2100, montrent une élévation de +9cm en hypothèse basse à 48cm en hypothèse moyenne et 88 cm en hypothèse haute pour un réchauffement moyen de 1, 4°, 2,8 et 5,8° respectivement. Or, nos projections pour 2100 donnent une valeur de 4,5° en hypothèse haute pour une élévation de 68cm et 53cm en hypothèse moyenne. Toutefois, une augmentation de 88 cm du niveau de la mer, entraînerait l'inondation permanente et la submersion des villages de pêcheurs puisque l'ile Manoka en a fait le frais en 2019. La reconstruction des cases détruites va entraîner une pression supplémentaire sur la végétation des mangroves. Ces inondations dues à cette élévation du niveau de la mer, peuvent également provoquer la migration des pêcheurs.

Tourisme et écotourisme : l'augmentation des températures et l'élévation du niveau de la mer n'aura qu'un impact négligeable sur l'écotourisme au Cameroun. Nous avons constaté que la concentration des pluies dans l'espace et le temps est plutôt favorable aux activités touristiques au mont Cameroun, même si l'état des routes empêcherait l'épanouissement de cette activité dans la région administrative du Sud-Ouest. Car l'activité touristique se développerait en toute saison.

Nous avons effectués une quantification des impacts des aléas météorologiques sur les moyens d'existence des populations de cette ZAE hautement exposée et le résultat figure dans le **tableau 4.31.**

Tableau 4.31.: Impacts des changements climatiques sur les moyens d'existences des populations de la ZAE côtière.

	inondations	Tempêtes pluies intenses	Erosion	montée niveau de la mer	Score total	Moyenne	Indice d'exposition
Services des écosystèmes							
Eau du sol	2	**2**	**3**	**3**	10	2.5	62.5
Fourniture d'eau	3	3	3	4	13	3.25	**81.25**
Sylviculture bois	3	4	3	3	13	3.25	**81.25**
Sols	3	3	3	3	12	3	75
Total	11	12	12	13	48	12	300
Moyenne	2.75	3	3	3.25	12	3	75
Activités des ménages							
Agriculture vivrière	5	4	3	4	16	4	100
Elevage	3	3	2	3	11	2.75	68.75
Pêche	2	2	2	3	9	2,25	56.25
Commerce	4	3	3	3	13	3,25	81.25
Artisanat	3	3	2	2	10	2,50	62.5
Labours occasionnels	4	3	3	3	13	3.25	81.25
Route, transport	4	5	3	3	15	3.75	93.95
Tourisme	5	4	3	3	15	3.75	93.95
Total	30	27	21	24	102	25.5	637.9
Moyenne	3.75	3.38	2.63	3	12.75	3.19	79.74
Moyens d'existence des ménages							
Petits planteurs	5	5	3	4	17	4.25	106.25
Pêcheurs	5	4	3	3	15	3.75	93.95
Commerçants	5	3	4	3	15	3.75	93.95

Autres	3	3	3	3	12	3	75
Total	18	15	13	13	59	14.75	369.15
Moyenne	4.5	3.75	3.25	3.25	14.75	3.68	92.28
Total général	59	54	46	50	209	52.25	
Moyenne générale	3.69	3.39	2.88	3.13	13.06	3.27	81.69
Index de l'impact	69.18	63.56	54	58.68	244.88	61.31	

Cette section a permis d'établir et de quantifier la vulnérabilité des secteurs économiques et des ZAE. Les deux extrêmes sont les ZAE soudano sahélienne et côtière. A plan économique, l'agriculture et l'élevage sont les secteurs les plus impactés. On peut y ajouter les infrastructures.

4.2.2.3. Adaptations en ZAE côtière

La ZAE côtière est fragile du fait de sa confoiguration géographique (exposition et sensibilité du milieu et des écosystèmes) et riche en raison des potentialités offertes par la mer au rang desquels le développement portuaire, le tourisme, les exploitatins gazières et pétrolières, la pêche et les activités industrielles. Le **tableau 4.32** résume les options préconisées.

Tableau 4.32.: options d'adaptation en ZAE côtière

Secteur	Options d'adaptation
Agriculture	Développer l'agriculture intensive, adaptée et diversifiée Encourager les cultures maraîchères Elaborer, diffuser et pérenniser les calendriers agricoles et culturaux Créer et vulgariser les banques fourragères Vulgariser les techniques de transformation et de conservation des produits agricoles Développer la surveillance acridienne et celle des maladies climato sensibles Réaliser des ouvrages de défense et de restauration des sols Encourager l'irrigation là où cela est nécessaire Promouvoir des techniques agroforesteries et de régénération naturelle Œuvrer pour la sécurité alimentaire Drainer les eaux, apporter des amendements aux sols et reboiser.
Elevage	Valoriser les sous-produits agro industriels tourteaux, bagasse et résidus agricoles pour l'alimentation du bétail Promouvoir l'élevage péri urbain Domestiquer certaines espèces Créer et vulgariser les banques fourragères Revoir les couloirs de transhumance et les zones de pâturages intercommunautaires Valoriser le savoir-faire endogène en matière de santé animale Développer les techniques et technologies de seconde génération
Bâtiment	Favoriser la revégétalisation des sols ; Installer des pompes à eau **;** Mettre en place des barrières imperméables mobiles ; Elever les installations électriques ; Mettre en avant les avantages de l'architecture vernaculaire Surélever le bâtiment sur une structure porteuse (construction sur pilotis par exemple) ; Prévoir des volets aux fenêtres ou de végétaliser les abords des bâtiments permet pour permettre la ventilation naturelle **(**la fraîcheur) des bâtiments (notamment la nuit)
Transport	Reboiser, militer pour un bouquet énergétique à faible teneur en carbone (énergie solaire), la conception de bâtiments laissant pénétrer de manière contrôlée la lumière naturelle et ajustable pendant toute la journée à l'aide de protections solaires.
Migration et tourisme	Reboiser et créer les bassins de retentions des eaux Mettre sur pieds des canaux de drainage
Energie	Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque Maîtriser la gestion rationnelle de l'eau Multiplier les ouvrages de collecte d'eau de pluie Reboiser Sensibiliser les ménages aux économies d'énergie d'utiliser les chauffe-eaux solaires, les lampes solaires Faire des câblages électriques souterrains Développer un plan d'urbanisation et d'un cadre bâti plus économe en énergie notamment pour le refroidissement

Infrastructures	Lutter contre les inondations par le dégagement des lits des cours d'eau Promouvoir la fabrication des briques de terre stabilisée Munir les toits des habitations des gouttières ou alors des réceptacles pour freiner les effets de l'érosion

Certes, les paragraphes précédents ont présenté et illustré les deux zones agroécologiques les plus affectées et menacées par les impacts des changements climatiques. Toutefois, il a paru judicieux, sans être exhaustive, de réaliser une synthèse regroupant les mesures d'adaptation et d'atténuation essentielles par zone agroécologique. Une telle initiative permet d'avoir une vue synoptique sur les adaptations et les atténuations dans les 5 ZAEs du Cameroun (**tableau 4.33**).

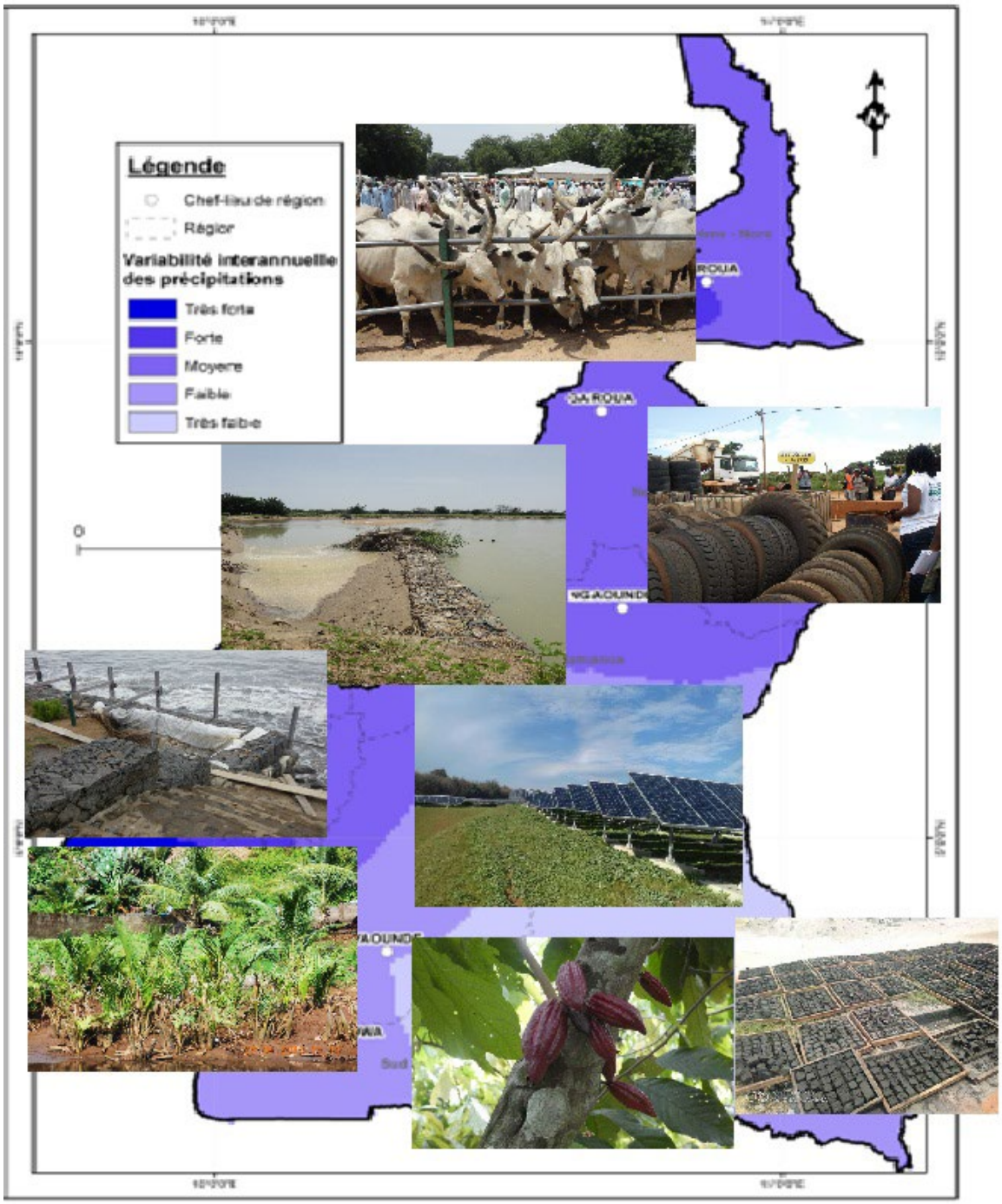
Tableau 4.33 : Vue synoptique sur les adaptations et les atténuations dans les 5 ZAE du Cameroun.

ZAE	Besoins d'adaptation identifiés	Besoins d'atténuation identifiés
1. Soudano Sahélienne	• Pratiques d'agriculture biologique ou écologique • Irrigation et création des pépinières contre saisons ; • Lutte contre feux de brousse ; • Reboisement (opération sahel vert) • Sélection de cultures fourragères et fourrages résistants à la sécheresse et à la chaleur ; • Gestion de l'eau avec construction des bassins de rétention de l'eau pluviale • Pratiques de conservation des céréales. • Adaptation du calendrier cultural • Promotion / encouragement de l'utilisation des engrais organiques à la place des engrais chimiques • Pratiques d'agroforesterie et de reboisements • Information et sensibilisation des paysans sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Gestion des points d'eau, restauration des parcours dégradés • Valoriser les savoir-faire endogènes en matière de santé animale • Favoriser la **revégétalisation des sols** • Surélever le bâtiment en construisant sur pilotis • Valoriser l'**architecture vernaculaire** • Systématiser l'agro sylvo pastoralisme • Stabilisation des berges des cours d'eau • Développer la surveillance acridienne et celle des maladies climato sensibles • Interdiction de construire en zone *non aedificandi* • Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque en vue de diversifier les sources et réduire la pression sur les arbres (stabilisateurs des sols) • Développer une culture du risque • Elaborer des plans d'urgence. • Développer de systèmes d'alerte permettant d'anticiper la survenue d'événements extrêmes et d'adapter la gestion du service rapidement	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques agroforestières ou agronomiques de de séquestration du CO_2 dans l'agriculture • Aménagement durable de l'espace rural et urbain • Réhabilitation des terres dégradées et le reboisement des savanes anthropiques • Intensification d'une production agricole • Réduction des émissions issues de l'alimentation des infrastructures hydrauliques destinées au pompage de l'eau pour l'agriculture et d'autres utilisations • Mise en place de technologies économes d'eau dans l'agriculture • développer une agriculture de conservation et ses variantes régionales agroécologiques pour améliorer la productivité et à réduire les émissions de GES • Pratiques agroforestières et agronomiques spécifiques visant la séquestration du carbone et la réduction des émissions.
2. Hautes savanes	• Créer une loi sur la montagne ou les hautes terres (63% du territoire) • Pratiques d'agriculture biologique ou écologique (agroforesterie, cultures multiples et étagées) • Pratique des cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs en champs • Information et sensibilisation des paysans sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Favoriser la **revégétalisation et le reboisement**	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques de séquestration du CO_2 dans l'agriculture • Intensification d'une production animale respectueuse de l'environnement et permettant de limiter la déforestation / dégradation • Former à l'utilisation adéquate du mercure déversé dans l'eau de lavage des minerais. • Promotion du développement d'une économie circulaire ;

	• Valoriser **l'architecture vernaculaire** • Interdiction de construire en zone *non aedificandi* • Sensibiliser les ménages aux économies d'eau : gestion intégrée de la ressource en eau) • Développer la surveillance acridienne et celle des maladies climato sensibles • Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque pour réduire la pression sur les arbres; • Développer une culture du risque, • Elaborer des plans d'urgence. • Développer des systèmes d'alerte permettant d'anticiper la survenue d'événements extrêmes et d'adapter la gestion du service rapidement • Information et sensibilisation des pasteurs sur les CC, la valorisation des ressources naturelles, la gestion du fourrage et des zones de parcours	• Valorisation / traitement des autres déchets (station d'épuration, boues de vidange. • Mise en place de technologies économes d'eau dans l'industrie • Valorisation et utilisation des eaux usées • Décarboniser les industries • Gestion circulaire de l'eau dans les usines via l'approche des 5R : réduire, réutiliser, recycler, restaurer et récupérer. • Aménagement durable de l'espace rural et urbain •
3. Hauts-Plateaux	• Créer une loi sur la montagne ou les hautes terres (63% du territoire) • Pratiques d'agriculture biologique ou écologique (agroforesterie, cultures multiples et étagées) • Pratique des cultures mixtes pour limiter l'action des ravageurs en champs • Information et sensibilisation des paysans sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Favoriser la **revégétalisation et le reboisement** • Valoriser l'**architecture vernaculaire** • Interdiction de construire en zone *non aedificandi* • Sensibiliser les ménages aux économies d'eau : gestion intégrée de la ressource en eau) • Développer la surveillance acridienne et celle des maladies climato sensibles • Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque pour réduire la pression sur les arbres; • Développer une culture du risque • Elaborer des plans d'urgence. Développer de systèmes d'alerte permettant d'anticiper la survenue d'événements extrêmes et d'adapter la gestion du service rapidement	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques de séquestration du CO_2 dans la pisciculture • Intensification d'une production halieutique respectueuse de l'environnement et permettant de limiter la déforestation / dégradation • Former à l'utilisation adéquate du mercure déversé dans l'eau de lavage des minerais. • Réduire les émissions par l'usage durable de la terre et la gestion des forêts • Récupération / utilisation des déchets agricoles et forestiers ; compostage ; • Aménagement durable de l'espace rural et urbain •
4. Côtière à pluviométrie monomodale	• Elaboration d'une loi sur le littoral pour réglementer l'occupation de l'espace côtier • Aménagement du littoral, dessablement et lutte contre l'érosion: Gestion intégrée de la zone côtière • Cultures intercalaires dans le palmier à huile • Construction des structures de protection (épis) contre les houles • Aménagement de campements de pêche durables et résilients • Information et sensibilisation des populations sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Favoriser la **revégétalisation et le reboisement en zone côtière** • Surélever le bâtiment en construisant sur pilotis • Sensibiliser les ménages aux économies (gestion intégrée de la ressource en eau) • Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque en vue d'éviter la pression sur les arbres et les mangroves	• Rétention d'humidité du sol et recharge des nappes phréatiques • améliorer la qualité de l'eau dans les zones humides naturelles ou artificielles • Réduire les risques de catastrophe relatifs à l'eau et au changement climatique. • Préservation et restauration de zones humides, • Reforestation des mangroves • Préservation des plaines inondables naturelles à proximité de cours d'eau. • Préservation et gestion des tourbières (constituées de sol tourbeux et de l'habitat des zones humides qui se développe à sa surface) • Valorisation et utilisation des eaux usées • Agrofesterie et agroécoologie • Promouvoir et améliorer l'efficacité hydrique et énergétique des habitations et des établissements hôteliers

	• Privilégier des matériaux résistants à la corrosion ou garantir leur maintenance (traitement anticorrosion, suivi et remplacement des pièces avant rupture). • Renforcer la robustesse des infrastructures et des équipements: privilégier l'achat de matériel de qualité, garantir leur maintenance, • Diversification des sources d'eau potable: eau de surface traitée, transferts d'eau, eau de pluie, désalinisation • création et la rénovation des infrastructures hydrauliques • Protéger et préserver les aquifers • Gestion intégrée et conjointe des eaux de surface et souterraines pour favoriser la résilience aux sécheresses, • Conservation, maintien ou réhabilitation des écosystèmes des zones humides • Développer une culture du risque • Elaborer des plans d'urgence. • Développer de systèmes d'alerte permettant d'anticiper la survenue d'événements extrêmes et d'adapter la gestion du service rapidement	• Valorisation efficiente des déchets solides municipaux • Aménagement durable de l'espace urbain ; - Renforcement de la gestion durable et la valorisation des forêts et de la biodiversité • Réduction des émissions issues de l'alimentation des infrastructures hydrauliques, destinées notamment à l'approvisionnement en eau potable, au traitement des eaux usées et des eaux pluviales, et au pompage de l'eau pour l'agriculture et d'autres utilisations • Mise en place de technologies visant à réaliser des économies d'eau en particulier dans les secteurs de l'industrie et de l'agriculture.
5. Forestière à pluviométrie bimodale	• Information et sensibilisation des paysans sur les CC, les bonnes pratiques d'adaptation et l'environnement • Favoriser la **revégétalisation des sols** • Interdiction de construire en zone *non aedificandi* • Sensibiliser les ménages aux économies d'énergie et d'eau gestion intégrée de la ressource en eau) • Vulgariser les énergies de substitution : charbon, biogaz, biomasse, énergie solaire photovoltaïque réduire la pression sur la forêt ; • Cultures intercalaires dans le palmier à huile • Développer une culture du risque • Elaborer des plans d'urgence. • Développer de systèmes d'alerte permettant d'anticiper la survenue d'événements extrêmes et d'adapter la gestion du service rapidement	• Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques de séquestration du CO2 dans la sylviculture • Réduire les émissions par l'usage durable de la terre et la gestion des forêts • Préserver et restaurer les forêts et leur biodiversité • Renforcement de la gestion durable et la valorisation des forêts et de la biodiversité • Développer, tester et adopter des pratiques ou des techniques de séquestration du CO_2 dans l'agriculture • Valoriser les sous-produits agro industriels tourteaux, bagasse et résidus agricoles pour l'alimentation du bétail • Former à l'utilisation adéquate du mercure déversé dans l'eau de lavage des minerais.

Chapitre 5 : Les programmes contenant des mesures qui atténuent les changements climatiques dans la TCN



Introduction

La Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), est établie et adoptée à New York, le 19 mai 1992 et son protocole relatif aux GES adopté à Kyoto le 11 décembre 1997 à la troisième Conférence des Parties (CdP-3) pour traiter des questions relatives à la **réduction des émissions de GES.** L'objectif final de la CCNUCC est de stabiliser les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre (GES) à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. C'est dans ce cadre que le Cameroun a élaboré et soumis au Secrétariat de la Convention sa Communication Nationale Initiale (CNI) en 1994, la Seconde Communication Nationale(SCN) en 2000, et sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) en 2015.

Dans cette continuité, un inventaire de GES intervenant dans le cadre de la troisième communication nationale (TCN) a été réalisé, permettant de mieux axer les politiques en matière d'atténuation préparées dans le cadre de la révision de sa CDN, en conformité aux trente (30) idées de projet envisagées par les administrations sectorielles à l'atteinte de la vision de stratégie nationale de développement à l'horizon 2030 (SND30). Les secteurs d'activité considérés dans cette section sont ceux qui ont fait l'objet d'étude d'inventaire de GES. Il s'agit des secteurs de (1) l'énergie, (2) des procédés industriels et utilisation des produits, (3) de l'agriculture foresterie et autres affectation des terres (4) et des déchets.

5.1. Méthodologie de collecte et d'analyse des données

5.1.1. Méthodologie recueil des données et des informations

Le Cameroun a mis en place un SNI-GES conformément aux exigences de la CCNUCC. Cette initiative a permis de constituer cinq groupes de travail pour la réalisation des inventaires relatifs à la TCN au BUR. Les données requises pour l'estimation des émissions des GES comprennent les données d'activité, les facteurs d'émission et autres coefficients/paramètres d'émission. Ces données ont été obtenues par recherche documentaire ; collecte de données auprès des structures administratives et parapubliques ; puis, auprès de sociétés privées et pour certaines par des hypothèses et estimations discutées avec les professionnels du secteur ciblé. Les données collectées ayant respecté la procédure mise en place par le SNI-GES, la démarche adoptée pour la collecte de données s'est déclinée en quatre étapes :

- **L'identification des sources de collecte *:*** Cette étape permettait d'identifier les principaux fournisseurs et sources de données. A chaque fournisseur un formulaire de saisie discuté et validé par les deux parties était soumis à l'intention des personnes ressources en charge de leur remplissage avec les données pertinentes;
- **L'analyse et la validation** : les données collectées passaient par un traitement et une validation avec les fournisseurs lors de séances d'analyse critique; ceci permettant d'assurer une fiabilité relative sur la qualité´ des données ;
- **La structuration et la gestion des données** : les données une fois validées étaient structurées et stockées dans une base de données sécurisée pour éviter tout risque de perdition, d'altération ou de duplication ;
- **L'archivage**: les données validées et documentées sont archivées en version électronique dans une base de données informatique et en version papier.

5.1.2. Méthodologie générale de quantification des émissions

Sous sa forme la plus simple, la méthode utilisée pour estimer l'émission ou l'absorption d'une source spécifique est la suivante: **Estimation de l'émission = Données d'activités x Facteur d'émission.** Les données d'activité décrivent l'ampleur annuelle nationale d'une activité´ (par exemple, le nombre de tonnes de ciment extrait au niveau national durant une année donnée). Le facteur d'émission est la masse des gaz à effet de serre émise par unité´ d'activité´ (par exemple, Gg CO2 par tonne de ciment produit et par type). Il importe de retenir que la plupart des facteurs d'émission sont fournies par le GIEC.

5.1.2.1. Mesures dans le secteur Energie

Dans ce secteur, il est question de réaliser l'identification, la description et l'analyse des mesures et activités menées, en cours de réalisation, et planifiées à l'échelle nationale contribuant à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre à court terme et à long terme. Sur la base d'une analyse comparative des résultats de l'Inventaire des Gaz à Effet de Serre de la Communication Nationale Initiale (CNI) et ceux de la Seconde Communication Nationale (SCN), il a été établi un scénario de référence. Ce scénario de référence évalue les émissions de GES corrélées à l'évolution tendancielle de l'économie et de la population. Cette évolution s'appuie sur les documents : la Vision du Cameroun à l'horizon 2035, la SND 30, la CDN et du plan de développement du secteur de l'énergie à l'horizon 2030 (PDSE 2030). Une analyse des politiques énergétiques en cours a permis de proposer un certain nombre d'options qui cadrent avec les visions du futur en matière

de développement énergétique du Cameroun. L'examen de ces options a permis d'aboutir à une proposition de mesures d'atténuation. L'analyse de l'atténuation sera poursuivie et approfondie en mettant l'accent sur les secteurs qui émettent le plus. Cette analyse sera faite à l'aide du modèle LEAP (*Long-range Energy Alternatives Planning System*) qui est un outil de planification énergétique qui intègre les préoccupations environnementales.

5.1.2.1.1. Résultats des inventaires de l'année de référence (2000)

Il ressort du bilan énergétique qu'en 2000, par type de combustible, la biomasse a été le combustible le plus utilisé, suivie par les produits pétroliers. Par secteur de consommation, le secteur résidentiel, le secteur industriel et les transports ont été les secteurs les plus énergivores. Par type de gaz, le gaz carbonique (CO2) et le méthane (CH4), le monoxyde de carbone et les COVNM ont été les principaux gaz émis par le secteur de l'énergie (**tableau 5.1**).

Tableau 5.1 : Emissions des GES du secteur de l'énergie

	CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOCs	SO_2
Emission totale Secteur Energie	**2 799,9**	**79,1**	**1,1**	**50,8**	**1 500,9**	**176,6**	**5,9**
Combustion de combustibles	2 799,9	78,1	1,1	50,7	1 500,8	174,6	4,5
Industries énergétiques	228,6	0,2	0,0	1,5	8,0	0,4	0,8
Industries manuf. et constr.	296,4	1,1	0,1	4,3	105,4	1,8	0,3
Transport	1 777,1	0,3	0,0	17,8	105,6	20,0	2,6
Autres secteurs	497,7	76,5	1,0	27,2	1 281,8	152,4	0,7
Emissions fugitives	0,0	1,0	NA	0,1	0,1	2,0	1,4
Combustible solides	NA	NO	NA	NO	NO	NO	NO
Pétrole et gaz naturel	NA	1,0	NA	0,1	0,1	2,0	1,4

5.1.2.1.2. Emissions du scénario de référence et aux horizons 2010, 2020, 2030 et 2035

Les émissions totales dues à l'énergie seront calculées pour ces années cible selon l'approche sectorielle notamment pour les secteurs résidentiels, et des industries. Au niveau du tertiaire/agriculture, la part de leurs émissions est marginale. Malgré une volonté de valorisation de son potentiel hydroélectrique, et la mise en place d'une cellule dédiée à la maîtrise de l'énergie, des actions concrètes non pas suivies. La part du thermique dans le mix de production augmente sans cesse passant de 12% en 2001 à 28% en 2010. On peut noter que malgré le fort potentiel hydroélectrique dont dispose le Cameroun seuls les ouvrages thermiques ont été construits ces vingt dernières années. Au niveau de la consommation finale, la biomasse reste la source d'énergie la plus consommée par les ménages et les programmes de promotion et diffusion de foyers améliorés restent incoordonnées et initiés par différents ONG et administrations.

5.1.2.1.3. Identification des options technologiques et projections des émissions du scénario d'atténuation

Pour assurer un approvisionnement durable et varié en énergie d'une part, et réduire les émissions de GES d'autre part, un certain nombre d'options technologiques ont été identifiées tant du côté de l'offre que du côté de la demande. Ces options sont décrites dans les paragraphes ci-après.

Du côté de la demande en énergie

L'objectif recherché est l'efficacité énergétique. En instaurant une dynamique de changement technique qui permet au matériel et équipement efficients d'occuper progressivement des parts de marché croissantes.

Utilisation généralisée des ampoules basse consommation

Il s'agit de remplacer les ampoules incandescentes de 60W à moindre efficacité par les ampoules plus performantes de 11 à 13 W. Bien que plus coûteuses à l'achat, ces ampoules permettent une économie de plus de 30W et présentent également l'avantage d'avoir une durée de vie plus longue.

Mise en place d'une réglementation sur l'étiquetage et labels de performances énergétiques

L'étiquetage et le label sont deux moyens d'informer le consommateur sur les performances énergétiques des appareils électroménagers. Le but visé est de distinguer les appareils selon leur efficacité, de manière à permettre au consommateur de faire le bon choix. Pour le consommateur, le label attribué par un organisme indépendant est une garantie de qualité qui distingue les produits performants des produits standards. L'étiquetage par contre relève d'une démarche réglementaire car tous les produits, y compris les moins performants sont étiquetés pour autoriser la comparaison.

Réglementation sur les performances énergétiques des industries

L'instauration des normes de performances minimum impulse une dynamique de l'amélioration de l'efficacité énergétique. Comme alternative à cette démarche réglementaire, les accords volontaires sectoriels peuvent être négociés par les industriels et les pouvoirs publics. Les deux parties d'un commun accord fixent les valeurs cibles pour le secteur. L'impact de cette mesure compte tenu du nombre élevé de cimenteries et d'alumineries qui sera mis en service à l'horizon 2025 sera significatif.

Pour ce qui concerne la consommation de biomasse, la promotion des foyers améliorés et celle des technologies efficaces de carbonisation qui a pour objectif d'améliorer le rendement de carbonisation de 18% à 25% par rapport à la meule traditionnelle auront un effet considérable sur l'économie du bois.

Du côté de l'offre d'énergie

La gestion de l'offre d'énergie couvre toutes les actions susceptibles d'optimiser les systèmes d'offre d'énergie, en mettant notamment l'accent sur : l'hydroélectricité, la reforestation, et les énergies renouvelables.

Reforestation

Cette opération a été choisie pour pérenniser les ressources naturelles existantes en créant un apport supplémentaire à la croissance des formations naturelles. Ceci permettrait d'alléger la pression sur les formations naturelles qui constituent de véritables puits de carbone, l'option consiste à aménager 3000 à 4000 ha de forêt chaque année jusqu'en 2035 essentiellement destinée à la consommation du bois énergie. Cette option dans le passé à connu des taux de réussite de moins de 10%.

Hydroélectricité

Avec l'ouverture du secteur de la production à la concurrence en 2001, et la privatisation de la SONEL, la part de la puissance installée thermique est passée de 12% à 28% entre 2001 et 2010. Cependant à l'horizon 2035, le Cameroun s'est doté d'un important programme d'aménagements hydroélectriques pour faire face à la demande. Il s'agit de Memve'ele (201MW), Mekin (15 MW), Nachtigal, Bini à Warak, Ndjok etc. Un vaste programme d'électrification solaire de 500MW est prévu, ainsi que la vulgarisation du biogaz qui prend de l'ampleur. Le gouvernement avec l'appui technique de l'Organisation Néerlandaise de Développement (SNV) a entrepris un programme de promotion et de vulgarisation de biogaz. Le programme consiste à construire 3000 bio-digesteurs dans les cinq prochaines années.

5.1.2.2. Procédés industriels

Le procédé industriel étant un dispositif de fabrication techniquement et économiquement acceptables, le module procédé industriel vise particulièrement les émissions des GES issues directement des procédés de fabrication industrielle à l'exclusion des gaz à effet de serre dus à la combustion au cours du processus de production.

5.1.2.2.1. Résultats des inventaires de l'année de référence (2000)

Au Cameroun, en 2000, la totalité de CO_2 comptabilisé a été généré lors de la production de ciment et de la production l'aluminium. Les autres gaz sont émis dans des proportions marginales notamment le NO_x, le CO, les COVNM, le SO_2, les PFC/HFC, comme le présente le **tableau 5.2.** Les mesures d'atténuation seront identifiées et analysées dans ces deux secteurs.

5.1.2.2.2. Evolution future de la production de ciment et d'aluminium

Dans le cadre de son programme de réalisation des grands projets structurants, que le Cameroun envisage de mettre en œuvre à l'horizon 2035, nous retiendrons seulement les projets relatifs au

secteur de la production de ciment et la production d'aluminium. En principe, trois projets de cimenterie sont envisagés d'une demande totale en énergie de 16MW. Les dates de mise en service de ces unités vont de 2016 à 2022. En outre il y a l'extension de l'usine d'existante d'ALUCAM en deux phases : la première phase 60MW à mettre en service entre 2015 et 2016 et la deuxième phase entre d'une capacité de 260MW à mettre en service entre 2018 et 2019. Enfin, la nouvelle usine d'aluminium de Rio Tinto Alcan (RTA) sera installée sur le site du Port Autonome de Kribi (PAK), à Mboro, en aval du port. La puissance nécessaire pour cette unité est évaluée à 2 350 MW en 2035. Le schéma de réalisation actuel est comme suit : (1) Première phase (Horizon de mise en service : 2021) : 725 MW, à partir du site de Song Mbengué ; (2) Seconde phase : (Horizon de mise en service 2025) : 724 MW, à partir de Grand Godi ; (3) Troisième phase : une puissance totale estimée de 2 350 MW en 2031-2032.

Tableau 5.2 : Emission de GES des procédés industriels en 2000

Catégorie	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	COVNM	SO_2	PFC/HFC	SF_6
Produits minéraux	**44,9**	**NA**	**NA**			**14,9**	**0,3**	**NA**	**NA**
Production de ciment	44,9	NA	NA	NA	NA	NA	0,3	NA	NA
Utilisation d'asphalte	NA	NA	NA	NA		14,8	NA	NA	NA
Production de verre	NA	NA	NA	NA	NA	0,1	NA	NA	NA
Production de métaux	**145,5**			**0,2**	**13,1**		**1,4**	**0,2**	**NA**
Production d'aluminium	145,5	NA	NA	0,2	13,1	NA	1,4	0,2	NA
Autres productions	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**1,0**	**NA**	**NA**	**NA**
Consommation HFC et SF_6	**NA**	**NA**	**NA**	**NA**	**NA**	**NA**	**NA**	**NO**	**NE**
Total GES des Procédés industriels	**190,4**	**NA**	**NA**	**0,2**	**13,1**	**16,0**	**1,7**	**0,2**	**NA**

Synthèse des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'industrie du ciment

Les ciments sont obtenus à l'issue d'une transformation du calcaire (CaCO3), sous l'effet de la chaleur, en chaux (CaO3) et en gaz carbonique (CO_2). Plus de 60 % des émissions de CO_2 lors de la fabrication des ciments proviennent de cette « décarbonatation ». Pour réduire ses émissions de CO_2, l'industrie cimentière a mis en place depuis quelques années, un certain nombre de mesures notamment : (1) l'incorporation dans les matières premières avant cuisson de certains matériaux sélectionnés déjà décarbonatés ou exempts de calcaire ; (2) l'incorporation dans les ciments des constituants (cendres volantes, laitiers de haut-fourneau) réduisant d'autant la quantité de clinker, matière issue de la cuisson et constituant de base du ciment ; (3) la valorisation des déchets comme combustibles. S'ils n'étaient pas brûlés en cimenterie, ces déchets seraient éliminés par la voie de l'incinération traditionnelle. Les émissions de CO_2 correspondantes viendraient alors s'ajouter à celles qui sont dues à la fabrication des ciments et des déchets ultimes seraient placés en décharge sans aucune valorisation en produisant parfois même du méthane, autre gaz à effet de serre. Ce mode de réduction de CO_2 est comptabilisé dans les émissions du secteur de l'énergie.

Synthèse des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'industrie de l'aluminium

Le processus de fabrication de l'aluminium "primaire" ou "de première fusion" comporte 3 étapes : (1) Extraction de la bauxite (mines de bauxite) ; (2) Raffinage de la bauxite en alumine par le procédé Bayer (raffineries d'alumine) ; (3) Réduction électrolytique de l'alumine en aluminium par le procédé Hall- Héroult (fonderies d'aluminium). Trois types de pollutions sont engendrés par la production de l'aluminium: (1) une pollution par les rejets de production d'alumine à partir de la bauxite, dites boues rouges stockées dans des aires protégées par des digues; ces boues sont caustiques (soude) et contiennent divers métaux ; (2) une pollution fluorée lors de la transformation de l'alumine en aluminium ; (3) des rejets gazeux au-dessus des cuves d'électrolyse, qui doivent être captés.

Dans le cas des rejets gazeux, les usines soucieuses de l'environnement, le monoxyde de carbone (CO) est brûlé ou recyclé comme source de carbone, et les fluorures sont retournés dans le bain

d'électrolyse. D'autres mesures sont envisageables notamment : (1) la réduction de l'écartement des électrodes ; (2) l'amélioration de la capacité de combustion dans les fourneaux ; (3) l'amélioration du contrôle de la température en électrolyse. Au plan réglementaire, des ententes peuvent être signées entre l'Administration et les industriels du secteur (les accords volontaires) pour limiter les émissions en déterminant les cibles et les objectifs. Les entreprises devront identifier et détailler des cibles et des objectifs à atteindre dans les ententes particulières de manière quantitative et selon un chronogramme.

5.1.2.3. Secteur des déchets

5.1.2.3.1. Situation de référence de gestion du secteur des déchets

La chaine de gestion des déchets solides ménagers regroupe les activités de : production, pré collecte, collecte, transport, stockage et mise en décharge. Une partie de ces déchets est récupérée et/ou valorisée. Au niveau de la pré-collecte, les ménages, les Groupements d'Intérêts Communautaires (GIC) et les opérateurs privés rassemblent les déchets du lieu de production jusqu'aux dépôts agréés afin d'être collectés pour la décharge. Au niveau de la collecte, les municipalités, dans le cadre d'un système de régie, les particuliers évoluant dans les quartiers non lotis, globalement inaccessibles aux véhicules classiques d'enlèvements des ordures ménagères, et les prestataires de services qui font la collecte porte à porte dans les zones d'habitat planifié sont les principaux acteurs qui assurent la collecte des déchets solides au Cameroun. La société HYSACAM est le prestataire majeur sur l'ensemble du territoire camerounais. La structure des déchets des villes de Douala et de Yaoundé provient des études récentes de HYSACAM (*Clean Development Mechanism Project Design Document Form* version 03). Celle des autres villes, faute de données récentes, provienne des enquêtes menées par les experts lors de l'élaboration de la communication nationale initiale en 1994.
Pour ce qui est de la gestion des fosses, il existe plusieurs petites sociétés de vidange dont plus de 90% se retrouvent dans les villes de Yaoundé et Douala. Les autres villes du pays ne disposent que de très peu de société de vidange. Les vidanges concernent surtout les latrines à fosse étanche et certaines fosses septiques situées dans les zones non accessibles. Les boues enlevées par les vidangeurs manuels sont enterrées dans la même concession, ou déversées dans les bas-fonds ou les cours d'eau. Le potentiel de production est de 15 750 M^3/semaine pour Yaoundé (Ambassa Djiomo et al, 2010). Les enquêtes menées dans la ville de Douala ont permis de quantifier entre décembre 2004 et juillet 2006, une quantité moyenne de boue de vidange de 6000 m3 évacuées par les entreprises de vidange chaque mois. Les contraintes de ce secteur d'activité dans toutes les villes concernent principalement l'absence de site de dépotage qui pousse les professionnels à réduire leur volume d'activité. Il n'existe pas de sites de dépotage officiels aménagés au Cameroun. Les différents acteurs de vidange des boues dépotent les boues dans des sites inappropriés (dans les bas-fonds, dans la ou les rivières les plus proches).

Un programme national de biogaz domestique a permis de développer des bio-digesteurs sur lesquels on a pu connecter les fosses des latrines. Dans les régions du Nord-ouest, de l'Adamaoua, du nord et de l'Extrême-Nord du pays, 23 digesteurs pilotes ont été ainsi réalisés entre décembre 2009 et Janvier 2010. Le bio-digesteur fonctionne principalement avec la digestion animale (bouse de vache ou lisier de porc), en couplant la latrine à ce type de digesteur, on pourrait obtenir une solution pour l'amélioration des conditions d'assainissement des ménages éleveurs en milieu rural et de ce fait réduire les possibilités d'émission. Ce système s'il est vulgarisé pourra permettre d'améliorer des latrines des ménages (ayant la capacité de financer ce type d'équipement).

5.1.2.3.2. Résultats des émissions du secteur des déchets en 2000

Il ressort des résultats de l'inventaire des gaz à effet de serre attribuables au secteur des déchets que 2072,07Gg de GES $EqCO_2$ ont été émis en 2000 selon les répartitions suivantes :

- 69,38% proviennent de la mise en décharge des déchets municipaux ;
- 5,19% des systèmes de traitement des eaux usées ménagères ;
- 9,50% des systèmes de traitement des eaux usées industrielles ;
- 15,70% des déchets humains.

Par type de gaz émis, le CH_4 représente le principal gaz émis avec 84,30% des émissions totales contre 15,70% pour l'hémioxyde d'azote. Par source d'émission de méthane (CH_4), comme le montre le graphique ci-après, les déchets municipaux solides constituent la première source avec 82,31%, suivie des eaux usées industrielles avec 11,27% et enfin des eaux usées domestiques avec 6,16%.

5.1.2.3.3. Politique nationale pouvant faciliter l'atténuation des émissions de GES dans le secteur des déchets

La situation de l'assainissement au Cameroun découle de contraintes multiples au développement et à la pérennité des infrastructures et des services qui sont d'ordre institutionnel, technique ou financier. Sur le plan technique, l'assainissement collectif reste très minoritaire et est limité à quelques villes et non fonctionnel, tandis que l'assainissement semi collectif est embryonnaire. Sur le plan institutionnel, une kyrielle de textes législatif et réglementaire propre au secteur de l'assainissement et des déchets existe. La définition des responsabilités reste imparfaite, les fonctions et les tâches précises attachées à ces fonctions sont très peu définies et sont source de nombreuses confusions et de difficultés d'application. Les principaux acteurs actifs dans le secteur de l'assainissement des eaux usées et des déchets sont les communautés, le secteur privé et les ONG.

La clarification du cadre institutionnel de l'assainissement nécessite une importance particulière c'est une situation propre à plusieurs pays de la sous-région. Le Document de « stratégie pour la Croissance et l'Emploi » élaboré par le Cameroun en 2009 prévoit que la réalisation des objectifs passera notamment par un renforcement du cadre institutionnel à travers « l'amélioration du cadre réglementaire, le renforcement de la chaine planification-programmation-budgétisation-suivi, le développement de la normalisation et de la qualité, le développement du secteur privé et enfin le développement des ressources humaines ».

Chronologie de quelques textes/lois/Décrets pouvant contribuer à l'atténuation des GES dans le secteur des déchets

L'analyse des différents textes relatifs à la problématique des déchets permet de noter trois périodes principales dans l'évolution institutionnelle au Cameroun. Les principaux textes concernant la gestion de l'eau et de l'assainissement des eaux usées datent des années 2000. Tous ces textes, se regroupent autour de plusieurs lois et Décrets précisant les responsabilités.

Lois

Loi n°98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau ;
Recueil des lois de la décentralisation :

- Loi n°2004/017 du 22 juillet 2004 relatif à l'orientation de la décentralisation ;
- Loi n°2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux Communes ;
- Loi n°2004/019 du 22 juillet fixant les règles applicables aux régions ;
- Loi n°2004/003 du 21 avril 2004 régissant l'urbanisme au Cameroun.

Décrets

- Décret n°2001/161/PM du 08 mai 2001 fixant les attributions, l'organisation et le fonctionnement du Comité national de l'Eau ;
- Décret n°2001/162/PM du 08 mai 2001 fixant les modalités de désignation des agents assermentés pour la surveillance et le contrôle de la qualité des eaux ;
- Décret n°2001/164/PM du 08 mai 2001 précisant les modalités et conditions de prélèvement des eaux de surface ou des eaux souterraines à des fins industrielles ou commerciales ;
- Décret n°2001/165/PM du 08 mai 2001 précisant les modalités de protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution ;
- Décret n°2001/216/PM du 2 aout2001 portant création d'un compte d'affectation spécial pour le financement des projets de développement durable en matière d'eau et d'assainissement ;
- Décret n°2007/117 du 24 avril portant création des communes ;
- Décret n°2008/0737/PM du 23 avril 2008 fixant les règles de sécurité, d'hygiène et d'assainissement en matière de construction ;
- Décret de janvier 2008 portant création de 12 communautés urbaines ;
- Décrets (9 au total) du 26 février 2010 portant transfert de compétences des ministères aux collectivités Territoriales Décentralisées ;
- Décret n° 2012/431 du 01 octobre 2012 portant organisation du Ministère de l'Environnement de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED). Le MINEPDED a créé une Sous-direction de la Gestion des Déchets des Produits Chimiques, Toxiques et Dangereux, chargée de la définition des normes de gestion des déchets industriels, des déchets toxiques et dangereux ainsi que de la détermination de leur mode de traitement, chargée de la définition des mécanismes de gestion des déchets spéciaux, chargée de la prévention et de la réduction des impacts de déchets toxiques et dangereux sur les milieux récepteurs, en liaison avec les administrations concernées.

Arrêtés

- Arrêté n°003 du 28 mars 2008 portant organisation de la commission d'éligibilité aux programmes d'habitat social ;
- Arrêté n°009 du 21 aout 2008 fixant les normes d'habitat social.

Documents de stratégie

- Politique national d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement en milieu rural, MINEE 2008 ;
- Document de stratégie pour la croissance et l'emploi.

5.1.2.3.4. Stratégies d'atténuation pour le secteur des déchets

Faisant suite à la Communication Nationale initiale (CNI, 2004), du Cameroun, trois options ont été identifiées pour la réduction des Gaz à Effet de Serre (GES) dans le secteur des déchets : (1) la récupération du biogaz de décharge ; (2) la collecte avec tri, et le compostage des déchets organiques en vue de l'obtention des engrais biologiques ; (3) la collecte et la mise en réacteur biologique pour l'obtention du gaz biologique et des engrais biologiques.

Récupération du biogaz de décharge

Stratégie d'atténuation par la Mise en œuvre du Mécanisme pour un Développement Propre (MDP)

Dans sa Communication Nationale Initiale (CNI) qui présente des inventaires des différents gaz à effet de serre dans plusieurs secteurs notamment celui des déchets, une stratégie de réponse du Cameroun par rapport aux Changements Climatiques a été élaborée et présentait les grandes orientations dans le cadre de l'atténuation et de l'adaptation que le Cameroun envisage mettre en œuvre pour lutter contre le fléau avec l'appui de la communauté internationale. Dans l'optique de transformer l'handicap des Changements Climatiques en une opportunité économique à travers le MDP (Mécanisme pour un Développement Propre). Le Cameroun a créé en janvier 2006, un Comité National Mécanisme pour un Développement Propre (CN-MDP) dont la mission est de promouvoir le développement des projets MDP dans différents secteurs dont celui des déchets. Dans ce cadre, une dizaine de notes d'identification de projets ont été élaborés par des entreprises camerounaises parmi ces projets deux sont spécifiques au secteur déchets.

MDP et le secteur des « Déchets »

A titre d'information, il faut noter qu'il s'agit du deuxième secteur en importance avec 24% des projets. Au Cameroun, les projets visent à réduire les émissions de GES, ou leur nocivité relative, et concernent trois types de déchets (déchets ménagers, eaux usées et déchets industriels spéciaux). Ils peuvent être couplés avec des projets de type « énergie ». Sur les 07 projets enregistrés dans ce secteurs au CN-MDP (02 projets de Captage et destruction du gaz méthane émis en décharge de déchets solides sur la décharge de Nkol-Foulou à Yaoundé et du PK 10 à Douala, 02 projets pour la Valorisation de déchets ménagers et de bouses de vaches pour la production de compost, 02 projets relatifs au traitement des boues sanitaires vidangées (eaux usées) ; 01 projet d'extension de l'unité d'incinération de déchets industriels spéciaux avec récupération de la chaleur pour la production d'électricité . Deux (02) sont déjà enregistrés au Conseil Exécutif MDP et un a démarré ses activités. Il s'agit des 02 projets relatifs au Captage et destruction du gaz méthane émis en décharge de déchets solides sur la décharge de Nkol-Foulou à Yaoundé et à PK 10 à Douala. Seul celui de Yaoundé a débuté ses activités. Dans le cadre de ce projet il s'agit d'une décharge contrôlée de 47 hectares qui a commencé à recevoir des déchets depuis 1990 où la Société Hygiène et Salubrité du Cameroun (HYSACAM) est chargée de la collecte des déchets de la ville de Yaoundé depuis 1979 avec une période d'arrêt entre 1990-1998. Au demeurant, le **tableau 5.3** récapitule les projets d'atténuation en cours de mise en œuvre dans le secteur des déchets.

Tableau 5.3 : projets d'atténuation dans le secteur des déchets déjà en cours de mise en œuvre

Secteur d'activités	Idées de projets	Statuts	Promoteurs	observations
Déchets municipaux solides	1-Récupération du Biogaz de la Décharge de Nkolfoulou (Yaoundé)	Document Descriptif du Projet disponible (PDD)	HYSACAM	Enregistré au niveau du Conseil Exécutif MDP. Validation des premiers crédits carbones (validé le 16 nov. 2012)
Déchets municipaux	2-Récupération du Biogaz	Document	HYSACAM	Enregistré au

solides	de la Décharge de PK 10 génie militaire Douala	Descriptif du Projet disponible (PDD)		niveau du Conseil Exécutif MDP
Efficacité énergétique	3- valorisation des déchets de scierie par cogénération sur le site de la SFID à Mbang, Sud Est du Cameroun	R-PIN Disponible	SFID	Lettre de Non-Objection délivrée par le CN-MDP
Efficacité énergétique	6-ELECTRICITY production from Sawdust mis en oeuvre à Lomié, Ngoro, Libongo, Nsimalen	R-PIN Disponible	GIC FAUCA	Lettre d'Objection délivrée par le CN-MDP
Efficacité énergétique	8-Extension de l'unité d'incinération des déchets industriels spéciaux avec récupération de la chaleur pour la production d'électricité	R-PIN pas disponible (juste une fiche du projet)	BOCOM INTERNATIONAL	Lettre d'Objection délivrée par le CN-MDP
Efficacité énergétique	9-Production de l'électricité et de la chaleur à partir des déchets de bois	R-PIN disponible	GIC SAPROX	Lettre d'Objection délivrée par le CN-MDP
Efficacité énergétique	10-Valorisation des déchets de noix et fibre de palme pour production d'énergie	R-PIN disponible	SDAI	Lettre d'Objection délivrée par le CN-MDP

5.1.2.4. Secteur agriculture, foresterie et utilisation des terres (REDD+)

Le secteur de l'agriculture dispose toute une palette d'options d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre issues des pratiques agricoles. Plusieurs mesures/techniques intéressantes d'atténuation des rejets agricoles ont été proposées.

- Utiliser les nouvelles techniques de gestion des terres agricoles, en adoptant des solutions (1) d'évitement de la jachère nue ; car, un sol nu est sujet à l'érosion et au lessivage des nutriments, en plus de renfermer moins de carbone que s'il était couvert par de la végétation ; (2) de réduction de la dépendance aux engrais par l'adoption d'autres systèmes d'exploitation agricole comme la rotation avec des cultures de légumineuses.
- enfouir et ne pas incinérer les déchets et les résidus de récolte des cultures au champ;
- modifier la gestion des pâturages offrirait des possibilités d'atténuation. On pourrait, par exemple, réduire l'intensité d'exploitation des pâturages, ou restreindre la fréquence ou l'intensité des incendies de forêt grâce à une gestion active des feux. Ces mesures ont pour résultats typiques d'augmenter les couverts forestiers et arbustifs, avec obtention de puits de CO_2 tant dans les sols que dans la biomasse.
- promouvoir la production et l'utilisation des fumiers améliorés par compostage et celle du compost ;
- réhabiliter et restaurer les terres dégradées afin d'augmenter les puits de carbone ;
- améliorer la riziculture en réduisant au maximum la submersion ;
- pratiquer largement l'agroforesterie permettant une atténuation sensible des émissions de GES.

Les méthodes de cultures actuelles au Cameroun engendrent des problèmes environnementaux dont la solution réside dans un virage vers des pratiques agricoles qui permettraient la création d'immenses puits de carbone. De nombreuses solutions comportent la possibilité d'atténuer les changements climatiques, à savoir :

- une meilleure gestion des cultures (en évitant les jachères nues, et avec une application plus judicieuse des fertilisants par exemple) ;
- une meilleure gestion des pâturages ;
- une restauration des sols organiques et des puits de carbone.

En outre, l'agriculture offre plusieurs possibilités d'atténuer les changements climatiques. Bien qu'elle se classe présentement au rang des plus grands émetteurs de GES, elle pourrait en émettre beaucoup moins, et même se transformer en un puits. On dispose de toute une palette d'options afin d'atténuer l'impact des pratiques agricoles sur les changements climatiques. Comme on l'aura noté à travers ce qui précède, l'évolution de l'élevage et de l'agriculture au Cameroun s'inscrit dans le sens d'une augmentation très significative des émissions de gaz à effet de serre à partir de toutes

les sources (bétail, riziculture, sols cultivés brûlage des résidus de récolte). Par conséquent, la stratégie de réduction des émissions de ces gaz doit se baser essentiellement sur l'amélioration de certains aspects de l'élevage notamment une meilleure utilisation du fumier et pour l'agriculture, un changement dans les modes de fertilisation, en particulier, une diminution des engrais minéraux. Les pratiques agricoles allant dans le sens de l'atténuation des émissions peuvent être, entre autres pratiques, résumées dans les lignes suivantes.

5.1.2.4.1. Mesures d'atténuation pour la Riziculture

Le riz est la seule grande culture qui peut pousser sur les sols inondés grâce à sa capacité d'oxyder la rhizosphère. Cependant la submersion entraine une série de transformations physico-chimiques et biologiques dans le sol aboutissant entre autres, à la formation et à l'émission de méthane, gaz à effet de serre. Il faut souligner les exigences physiologique en eau du riz ne sont pas supérieures à celles des autres grandes cultures ; son coefficient de transpiration qui est de 400g d'eau /g de matière sèche est similaire à celui des autres cultures. C'est surtout l'évaporation de la lame d'eau et les pertes par percolation qui font la différence avec les autres cultures. La submersion pratiquée en riziculture a des effets divers selon les types de sols : (1) facilitation du contrôle des adventices, augmentation de l'efficacité des herbicides et effets chimiques bénéfiques pour certains types de sols dont l'élimination de l'aluminium et du manganèse toxiques dans les sols acides, la lutte contre la salinité dans les sols salés ; (2) pas d'influence négative sur la disponibilité des éléments nutritifs dans les sols alluviaux (non salés) qui constituent l'essentiel des sols de riziculture. Si le stress hydrique et les adventices sont bien éliminés, il n'y a pas de différence de rendements liée à la submersion dans ces sols ; (3) quelques effets néfastes dans certains sols, avec l'accumulation en quantités toxiques de certains produits de réduction.
Dans d'autres sols, la toxicité du fer réduit peut tuer les plantes et faire baisser les rendements. En résumé, on peut affirmer que la submersion a pour principale raison d'éliminer les mauvaises herbes et la susceptibilité du riz au stress hydrique. Par conséquent, on est fondé de penser, dans le cadre de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre, à la possibilité d'envisager la promotion et le développement des systèmes de culture de riz sans submersion permanente. Il faudra tout simplement, dans ce cas, veiller à l'humidité du sol pour éviter les stress hydriques, assurer les traitements phytosanitaires requis et utiliser les fertilisants organiques.

5.1.2.4.2. Mesures d'atténuation des émissions issues du brûlage des résidus de récoltes

La disponibilité en résidus de récolte est essentiellement constituée des pailles de céréales non utilisées comme fourrage, des tiges de cotonniers, des déchets de battage et divers autres résidus. En zone soudano-sahélienne du nord Cameroun, dans les conditions actuelles de l'agriculture traditionnelle, les disponibilités en pailles utilisés à des fins domestiques varie entre 27 à 38%; 12 à 18% sont disponibles pour les animaux stabulés et il ne resterait sur le champ que 22 à 57 % pour la vaine pâture. Comme on l'aura noté, les résidus de récolte, quand ils ne sont pas utilisés comme matériaux de construction ou brûlés sur place, servent souvent à l'alimentation du bétail et comme litière. Ils contribuent de ce fait à la production du fumier et à l'amélioration de sa qualité. L'intégration élevage/agriculture et la valorisation des résidus de récolte, si elles sont bien conduites, peuvent contribuer efficacement à une diminution très sensible de l'utilisation des engrais chimiques azotés en particulier.

5.1.2.4.3. Mesures d'atténuation des émissions dans les sols cultivés

La faible teneur en carbone des terres mises en culture signifie que celles-ci offrent de grandes possibilités d'accroître ce contenu en carbone grâce à des pratiques de gestion avisées. Là où l'usage des terres a changé, laissant la place à des sols en majorité agricoles, la restauration de la teneur en carbone des sols organiques cultivés présente le plus grand potentiel d'atténuation des GES dus à l'agriculture par unité de surface. Elle permet, en outre de réduire les quantités d'engrais minéraux utilisés dans l'agriculture. Certaines pratiques agricoles permettent d'enrichir le sol en matière organique et peuvent se résumer en :

Pratique de jachères améliorées

Au Cameroun, la jachère fait partie des pratiques agricoles traditionnelles. Mais sa place est aujourd'hui fortement remise en question à cause de la pression sur les ressources. Néanmoins, si le recours à la jachère longue diminue de plus en plus, il subsiste toujours des étendues dégradées qu'il faut gérer au mieux. Les effets des jachères naturelles sur les propriétés physiques des sols ont été étudiés depuis de nombreuses années. D'après plusieurs auteurs, les effets sont lents et on ne peut espérer augmenter notablement les stocks organiques des sols que par des jachères de plus de cinq ans. Dans le sud du Cameroun, peu peuplée et pratiquant la culture itinérante, c'est la jachère qui permet de maintenir la fertilité des terres, par l'accumulation de grandes quantités

d'éléments minéraux dans la végétation, libérés par le brulis précédant la remise en culture, et par le maintien de teneurs élevées en matière organique du sol. Tenant compte des facteurs écologiques dans le fonctionnement des jachères, ces pratiques doivent privilégier l'introduction de ligneux et d'espèces à croissance rapide, à forte biomasse racinaire et si possible fixateurs d'azote, qui auront alors un impact sur les caractéristiques biologiques et physicochimiques des sols. Les jachères améliorées conduiront ainsi à une production durable en permettant de mieux conserver les qualités des sols par rapport à la jachère naturelle.

Amélioration de la gestion de la matière organique du sol

La matière organique du sol est la base de la fertilité du sol, car elle détermine de nombreuses propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Dans les sols tropicaux, elle constitue fréquemment le réservoir de nutriments. Par sa minéralisation la matière organique du sol participe à l'alimentation des cultures et cette contribution est d'autant plus importante que l'on n'utilise pas ou peu d'intrants extérieurs. Elle joue un rôle central dans la fertilité du sol dans les agro systèmes d'Afrique tropicale.

Dans les agro systèmes basés sur la technique de l'abattis-brulis qui est la méthode manuelle habituelle pour mettre en culture les vieilles jachères et les savanes ou forêts et qui consiste à couper les ligneux, en laissant généralement les gros arbres et de nombreuses souches, puis à brûler la végétation dès qu'elle est suffisamment sèche, les semis et plantations sont faits à la main. Après le défrichement, les teneurs en matière organique du sol diminue très vite ce qui a l'avantage d'accroître les quantités d'éléments minéraux disponibles pour les cultures mais l'inconvénient majeur d'appauvrir le sol.

Dans ces systèmes, il faut utiliser des méthodes spécifiques pour maintenir des niveaux suffisants de matière organique et d'éléments minéraux du sol. Le but n'est pas de maintenir les niveaux d'origine, ce qui est impossible, mais d'obtenir des conditions favorables à la culture. Des apports de matières organiques sont alors nécessaires pour maintenir la fertilité des sols quand les jachères disparaissent ou deviennent trop courtes. L'intensification de la production du fumier amélioré est donc souhaitable pour valoriser le potentiel existant.

Promotion des activités de régénération des sols

La régénération des sols doit permettre de relever leur fertilité et leur capacité à porter la végétation. De nombreuses techniques sont utilisées pour atteindre les objectifs suivants :Primo, l'amendement chimique et organique des sols ; secundo, la mise en place de cordons pierreux, de haies vives entre autres techniques pour lutter contre l'érosion hydrique et éolienne ; tertio, l'adoption de méthodes agro forestières dans les parcelles de cultures ; quarto, la régénération des sols salés par l'érection de barrages et digues anti-sels, l'apport d'amendements et la plantation d'espèces végétales adaptées.

L'agriculture offre plusieurs possibilités d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre et les changements climatiques en général. Bien qu'elle se classe présentement au rang des plus grands émetteurs de GES, elle pourrait en émettre beaucoup moins, et même se transformer en un puits.

Lutte contre la dégradation des sols

La restauration des capacités productives des sols initiée par certains projets est nécessaire pour l'amélioration de la production agricole et la réduction des émissions des GES par la séquestration du carbone.

Utilisation des techniques agro forestières

Au Cameroun, les arbres font partie des paysages agraires avec des usages multiples : productions alimentaires, médicinales et leurs effets sur la fertilité des sols. Les champs arborés sont constitués d'espèces fruitières sélectionnées. D'autres espèces tels que *Acacia albida* est considéré comme un excellent système agro forestier dont on a signalé depuis longtemps le rôle fourrager et les augmentations de rendements significatives qu'il induit sous son houppier (jusqu'à 150%). On estime également que sous son couvert, le taux de matière organique du sol et celui de l'azote total peuvent atteindre respectivement 1,5% et 0,08% contre 0, 5% et 0,03% sous les cultures.

Agriculture intelligente au Climat.

L'agriculture intelligente au climat (AIC) a été proposée dans le PNIAC et son potentiel de réduction des émissions est estimé dans le **tableau 5.4**.

Tableau 5.4 : Évaluation des opportunités d'investissement dans l'agriculture climato-intelligente

	Bénéficiaires	Coût (mill. USD)	Changement des rendements (%)*	Valeur actuelle nette (mill. USD	TRE (%)	Potentiel de réduction des émissions (Mt CO2)
Informations agro-climatiques	1 000 000	25	7	105	5,2	0,50
Gestion sol-eau	1 500 000	100	29	294	3,7	1,90
Agriculture urbaine	100000	50	35	83	2,1	1,42
Coton	200 000	50	31	118	3,0	2,72
Riz irrigué	40000	20	44	24	1,4	0,60
Maïs	250000	50	33	103	2,6	1,50
Manioc	250 000	50	33	147	3,7	2,31
Agroforesterie	50 000	25	20	42	2,1	3,38
Élevage extensif	25 000	25	28	39	1,9	-0,96

Source : Plan d'investissement dans l'agriculture climato-intelligente du Cameroun (2020).

En effet, le secteur agricole et le système alimentaire contribuent de manière déterminante à la croissance, aux revenus, à l'emploi et au commerce. Le gouvernement ambitionne d'augmenter la production et la productivité de céréales, de cultures d'exportation et de légumes-racines, et d'atteindre ses objectifs de transformation structurelle dans le cadre de la SND30 qui ont des implications critiques pour l'occupation des sols. Par ailleurs, la petite agriculture de subsistance et celle de rente sont considérées comme un facteur important de déforestation au Cameroun.
Le changement climatique accentuerait les défis existants dans le système alimentaire et augmenterait l'insécurité alimentaire. Les rendements des cultures ont été durement affectés par les changements des tendances des températures et des précipitations, dont les réductions sont allées jusqu'à 38% sur la période 1998-2012. Le secteur agricole reste la plus grande source d'émissions de GES, principalement à cause de la production animale et rizicole. Les émissions de GES du système alimentaire devraient augmenter de près de 120 % entre 2010 et 2030 (CDN 2021). Toutes les parties prenantes du système alimentaire, y compris le gouvernement, doivent appuyer l'agriculture climato-intelligente, l'adoption d'une approche intégrée à la gestion des terres cultivées, de l'élevage et des forêts qui répond aux enjeux interdépendants de sécurité alimentaire et d'accélération du changement climatique. Il existe actuellement des solutions techniques et celles-ci doivent être accompagnées d'investissements dans l'ACI et de mesures incitatives du type proposé dans ce rapport. Un portefeuille de trois interventions au niveau national et six investissements axés sur les zones agroécologiques cibleraient l'intensification durable et la résilience des systèmes de production agricole. Ces investissements prioritaires, dont le coût est évalué à 395 millions USD, pourraient entraîner une amélioration moyenne de 29 pour cent des rendements et bénéficier à 2,5 millions d'unités d'exploitation agricole. Le cas échéant, tous ces investissements permettraient la séquestration d'environ 13,37 Mt de CO2. Les résultats de l'analyse coûts-avantages sur une périodede 20 ans indiquent que les Valeurs actuelles nettes des investissements varient entre 26 millions USD pour le système de riziculture irriguée et 321 millions USD pour l'aménagement des terres et l'accès aux ressources naturelles, pour un taux de retour sur investissement moyen de 3,2 %. La mise en oeuvre de ces investissements se heurte à deux défis majeurs : (i) la coordination de la multiplicité d'acteurs comprenant six ministères (MINADER, MINEPIA, MINFOF, MINDHU, MINEE et MINEPDED), le secteur privé (notamment les agro-entreprises), les OSC, les institutions de recherche, les organisations professionnelles et les partenaires techniques/financiers finançant les projets en cours et ceux en préparation ; et (ii) les obstacles politiques et institutionnels, y compris ceux liés à la capacité, à la coordination, à la budgétisation et à la planification, à l'accès et à la disponibilité des principaux intrants, à la technologie et aux services financiers, à la gouvernance foncière, au manque de systèmes d'alerte précoce et d'intervention d'urgence, et à l'inclusion des populations marginalisées et des segments vulnérables de la population (jeunes, femmes, peuples autochtones).

5.1.2.4.4. Mesures d'atténuation dans l'élevage

Il existe peu de données sur la gestion du fumier au Cameroun ; on sait cependant qu'il est apporté au sol dans pratiquement toutes les zones agro écologiques pluviales soit directement, soit par parcage des bovins en saison sèche ou en hivernage. Il existe plusieurs types de fumiers

notamment: (i) la poudrette de parc ; (ii) la terre de parc et fumier de parcage ; (iii) le fumier traditionnel et (iv) le fumier amélioré. Le fumier amélioré est produit à la ferme, dans un élevage partiellement sédentarisé dans le cadre d'un système en voie d'intensification. Ce fumier est amélioré par compostage avec du foin de jachère ou de la paille de mil ou de sorgho dans le nord Cameroun. Il est riche en éléments nutritifs essentiels (calcium, potassium, azote et phosphore). La production et l'utilisation de ce fumier amélioré doivent être fortement recommandées dans le cadre de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans toute l'étendue du territoire Camerounais.

5.1.2.4.5. Mesures d'atténuation des émissions de GES liées à l'affectation des terres et changement d'affectation des terres et la REDD+

Le secteur affectation des terres et changement d'affectation des terres est un puits. Malgré cet état de fait, des mesures d'atténuation devraient être prises pour renforcer la capacité de séquestration du secteur. Au regard des exigences techniques, sociales, stratégiques, financières, économiques, institutionnelles et culturelles, il faut une série de mesures dont la conjonction seule pourrait garantir la restauration durable des forêts. La construction de la future stratégie REDD+ du Cameroun a débuté en janvier 2013 pour une durée de 3 ans. Ladite stratégie a largement diffusée afin de recevoir les contributions de toutes les parties prenantes lors des consultations à l'échelle nationale.

5.2.1.4.5.1. Vision et principe de la future stratégie REDD+ du Cameroun

Le Cameroun ambitionne de devenir un pays émergent à l'horizon 2035. Pour ce faire, il a mis en œuvre plusieurs programmes et initié plusieurs processus dont le mécanisme REDD+. La future stratégie REDD+ du Cameroun a deux principaux objectifs : *Primo* : réduire les émissions de GES et surtout le CO_2 issues de la déforestation et de la dégradation des forêts en : (1) luttant contre les causes directes et indirectes de la déforestation et de la dégradation des forêts ; (2) augmentant et en renforçant son stock de carbone sur le territoire national ; *Secundo* : contribuer à l'atteinte de l'objectif de développement répondant au DSCE.

La réduction des émissions sera évaluée d'une manière objective avec la mise en place du MRV. Le Cameroun a opté pour une approche infranationale couplée à une approche nationale, conformément à la décision de la COMIFAC, et ceci en considérant ses 05 zones agroécologiques (ZAE) pour la construction de sa stratégie. Il est en effet considéré que le processus REDD+ est une opportunité pour la mise en œuvre d'un développement soutenu, cohérent, légitime et durable respectant les exigences sociales, économiques et environnementales spécifiques de chacune de ses ZAE. Il promeut la construction d'une stratégie avec une approche inclusive basée sur la participation de l'ensemble des parties prenantes.

5.1.2.4.5.2. Présentation des options stratégiques pour lutter contre les causes directes et indirectes de la déforestation et la dégradation des forêts

Les propositions d'options stratégiques prennent en compte les besoins de toutes les zones agroécologiques (ZAE). Toutefois, elles ne sont pas exhaustives et seront approfondies lors de la construction de la stratégie. Elles ne constituent ainsi que des pistes de réflexion au regard des informations existantes. Ces propositions découlent des réflexions menées lors des ateliers de consultations et des études réalisées par les partenaires techniques et les institutions de recherche. Aucun ordre de priorité n'est accordé aux options stratégiques proposées. Deux catégories d'options sont identifiées pour lutter contre les causes directes et indirectes de déforestation et de dégradation. Il s'agit des options d'investissement (sectorielles) et des options transversales (**figure 5.1**).

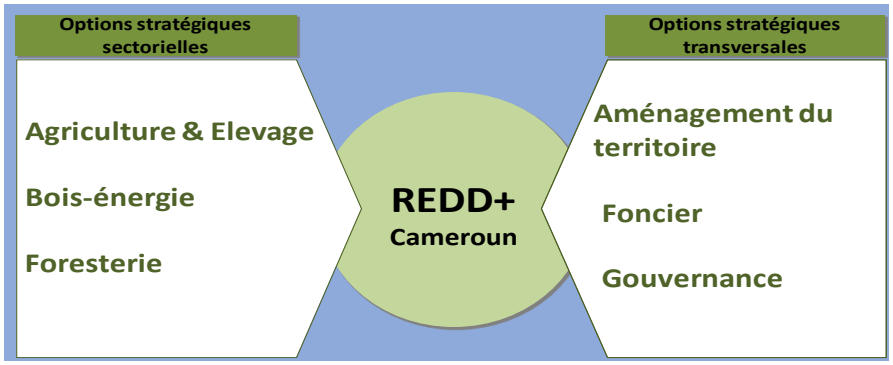


Figure: 5.1.: Complémentarité entre les différentes options stratégiques et le

lien avec le déploiement sur le territoire national de la stratégie Nationale REDD+
(adapté d'UICN, 2012)

Les options stratégiques présentées ci-après sont classées selon des catégories répondant aux contenus des documents de stratégie de développement du Cameroun. Cette catégorisation est encore préliminaire. Elle évoluera au cours des réflexions prévues durant de la phase préparatoire. Toutefois, il est utile de préciser dans sa stratégie REDD+, le Cameroun prendra en compte toutes les dynamiques d'utilisation des terres actuelles et futures pour pouvoir répondre efficacement aux causes directes et indirectes de la déforestation. Les différentes options présentées ci-dessous seront développées principalement dans le domaine forestier non permanent susceptible de subir les impacts des activités de développement.

Agriculture et élevage

Les éléments à développer dans cette partie sont conformes à la politique agricole actuellement en vigueur. La REDD+ permettra ainsi d'impulser la dynamique enclenchée par le MINADER et le MINEPIA en cherchant particulièrement à juguler les actions qui engendrent des impacts négatifs sur la forêt.

Agriculture

Pour réduire efficacement les émissions issues des activités agricoles, deux groupes d'actions sont nécessaires à savoir des actions purement techniques (dont l'objectif est l'intensification et la diversification agricole) et des actions habilitantes. En termes d'actions directes sur les techniques agricoles, il est important d'augmenter la productivité agricole tout en réduisant les extensions des superficies agricoles (intensification agricole). Pour ce faire, les activités suivantes seront entreprises en fonction des zones agroécologiques : (1) fertilisation à travers le développement de techniques agricoles écologiques notamment le développement de l'agroforesterie, du compostage, des méthodes/systèmes de culture sous couverture végétale (morte ou vive, non seulement aux bénéfices de l'agriculteur mais aussi de l'éleveur), etc. ; (2) promotion des rotations culturales et valorisation des jachères notamment dans le cadre d'une gestion intégrée des bassins versants et production de plantes fourragères pour l'élevage ; (3) introduction et vulgarisation des semences améliorées ; (4)introduction de petites machines agricoles adaptées aux superficies agricoles des ménages ruraux et aux reliefs (pour les régions montagneuses de l'Ouest et du Nord-Ouest) ; (5) maîtrise de l'eau, plus largement le développement de l'irrigation et l'aménagement de périmètres d'irrigation dans les régions sèches principalement ; (6) diversification des activités agricoles (diversification des cultures, intensification de l'apiculture, pisciculture, petit élevage, etc.) ; (7) développement des plantations ayant un lien direct avec l'afforestation (séquestration de carbone).

En termes d'actions habilitantes, agir dans les domaines suivants est indispensable : (1) transformation / conservation des produits agricoles (pour augmenter leurs valeurs ajoutées) ; (2) organisation des producteurs et des filières pour la valorisation de la production issue de l'agriculture et de l'élevage (pour réduire aussi les coûts intermédiaires et augmenter les bénéfices des ménages ruraux) ; (3) recherche de débouchés pour les produits agricoles et d'élevage ; (4) mise en place de plateforme de dialogue entre les agriculteurs et des éleveurs pour la gestion des conflits potentiels entre les deux entités ; (5) accès aux crédits pour la promotion des investissements agricoles et d'élevage ; (6) éducation, formation des jeunes (en leur prodiguant surtout des formations techniques) ; (7) renforcement des capacités à tous les niveaux (non seulement des producteurs mais aussi des décideurs, etc.) sur les méthodes de gestion d'exploitation, etc. ; (8) renforcement de la recherche agricole (sur le fonctionnement et l'amélioration des systèmes de cultures intégrant l'agriculture et l'élevage) : diffusion et promotion des résultats de la recherche par la sensibilisation et la vulgarisation agricole ; (9) sécurisation foncière des petits producteurs ; (10) vulgarisation agricole (diffusion des différentes techniques agricoles écologiques, etc.) ; (11) zonage (en tenant compte des besoins en terres des communautés, et les différentes utilisations présentes et futures des terres - le forestier, l'agricole, le minier, etc.) ; (12) promotion pour la consommation des produits agricoles et d'élevage locaux (promotion de la complémentarité entre l'élevage et l'agriculture).

Elevage

Les problèmes relatifs à l'élevage sont surtout observés dans les écorégions des montagnes, de savanes et sèches (le septentrion). Les actions porteront sur : (1) la gestion des aires de transhumance (matérialisation des pistes à bétail, respect de la règlementation, etc.) ; (2) la gestion des aires de pâturage / mise en place de clôture ; (3) la stabilisation des aires de transhumance en dehors des zones agricoles (zonage) via la gestion du fourrage, la mise en place

de points d'eau et la valorisation des sous-produits de l'agriculture par l'élevage ; (4) l'intégration des systèmes de culture et d'élevage sur un même terroir (favoriser leur complémentarité) ; (5) l'amélioration de la santé animale ; (6) l'Insémination pour l'amélioration des races ; (7) le développement de la pisciculture, la crevette culture, l'apiculture, etc.

Une valorisation des sous-produits de l'élevage pour la production de biogaz (comme à Maroua) sera envisagée pour une utilisation communautaire (production d'énergie afin de réduire l'utilisation du bois de chauffe). Il est toutefois nécessaire de gérer le risque de concurrence qui pourrait survenir entre la production de biogaz et la fertilisation organique pour l'agriculture. Il est à noter que l'élevage peut être une alternative viable pour permettre une diversification des activités des ménages vivant dans les régions forestières et sur le littoral. Pour cela, des sensibilisations et vulgarisations doivent être réalisées dans ce sens.
Ces actions pour l'amélioration de l'élevage seront mises en place avec une implication accrue des ménages ruraux de la société civile, mais aussi et surtout des ONG et associations locales. Elles doivent aussi bénéficier des mêmes actions transversales que l'agriculture évoquées antérieurement. Les actions à entreprendre et les objectifs quantitatifs seront évalués préalablement, dans le cadre de l'analyse des potentialités REDD+ du Cameroun.

Questions énergétiques

L'utilisation du bois de chauffe constituant une cause majeure de déforestation et de dégradation des forêts, il est incontournable d'agir sur le secteur énergétique pour réduire les émissions de GES.
Les actions peuvent être catégorisées en fonction des délais d'obtention des impacts attendus : (1) les actions sur l'efficacité énergétique pour le court terme ; (2) la mise en place de plantation à des fins énergétiques autour des grandes agglomérations et dans les régions sèches pour le moyen et le long terme ainsi que la promotion d'autres formes d'énergie.

En termes d'amélioration de l'efficacité énergétique, les actions porteront sur : (1) la production, vulgarisation, distribution des foyers améliorés sur le territoire national (les fours améliorés pour les zones littorales permettraient par exemple de réduire de 50% l'utilisation du bois de chauffe et les dégâts relatifs à la dégradation des forêts) ; (2) l'amélioration des techniques de carbonisation (meule améliorée pour la production de charbon).

Ces actions pourraient être les plus efficientes étant donné que les coûts de mise en œuvre ne sont pas très élevés et les résultats obtenus sont significatifs. En termes de gain en réduction d'émission, l'usage d'un fumoir amélioré permettrait d'éviter des émissions de GES estimées entre 18,71 et 34,16 t CO_2 Eq annuellement (Feka et al, 2009).

En termes de mise en place et de promotion d'énergie propre, les actions visent non seulement le court mais également le long terme suivant les besoins de chaque zone agroécologique. Elles porteront sur : (1) le développement de la production du biogaz pour la production de l'électricité, et ceci par la valorisation des sous-produits de l'agriculture et de l'élevage dans les zones de montagnes et dans les régions sèches du Nord ; (2) le développement des énergies renouvelables et des énergies alternatives : solaire dans le Nord et dans le Nord-Ouest du pays (non dans le sud qui présente d'important déficit en ensoleillement), éolien dans les zones littorales, cogénération dans les régions où il y a les exploitations forestières (pour la production d'électricité et de chaleur pour le séchage et le traitement du bois), sachant que le coût de ces nouvelles technologies est élevé ; (3) la production d'énergie hydroélectrique par la mise en place de petites unités de production (barrages hydroélectriques comme réalisés dans le Nord-Ouest du Cameroun) et amélioration des réseaux de distribution d'électricité pour réduire la pression sur l'utilisation du bois (cas des zones où la fourniture du bois est difficile : Nord-Ouest et dans les régions Nord du Cameroun) ; (4) la promotion des énergies alternatives comme la cogénération pour la valorisation des sous-produits de l'exploitation forestière et des transformations des produits forestiers. Si nécessaire (pour des raisons de financement car les investissements initiaux sont importants et les quantités de matières premières pour faire tourner la cogénération sont importantes), mettre en coopérative les petites exploitations forestières et les petites unités de transformation afin de valoriser leurs sous-produits. Les bénéfices sont doubles : la production d'énergie électrique et la production de chaleur pour le séchage rapide du bois ; (5) le développement des plantations / reboisements à des fins énergétiques (surtout dans les régions sèches) dans les bassins d'approvisionnement en bois-énergie des grandes agglomérations, avec l'intervention des principaux utilisateurs de ces sources énergétiques. Un accent particulier doit être mis sur le cas de la région Nord du Cameroun étant donné le climat y sévissant et la problématique de bois de chauffe qu'on y rencontre.

Pour la gestion rationnelle des ressources naturelles, il s'agira d'élaborer et respecter les rations d'exploitation du bois mort et éventuellement du bois froid dans les bassins d'approvisionnement en bois-énergie, dans les forêts communautaires, les forêts communales, les plantations privées, etc.

La principale contrainte pour le développement de ces technologies est le coût élevé des investissements initiaux. Des études de faisabilité, de rentabilité et des analyses de coûts/bénéfices seront réalisées pour chaque option techniquement soutenable. Le mécanisme REDD+ pourrait ainsi aider à réaliser ces investissements dont les bénéfices sont immédiats en termes de réduction des émissions des GES. La participation du secteur privé est très importante notamment pour la mise en place de ces nouvelles technologies mais aussi si besoin est, pour leur gestion. Toutefois, des actions transversales devront être considérées, car elles conditionnent la réussite de cette option stratégique. Il s'agit de l'organisation de la filière bois de chauffe / charbon avec renforcement du rôle des femmes dans la production et la commercialisation du bois de chauffe, l'accès aux microcrédits pour pouvoir acquérir entre autres les foyers et les fumoirs améliorés, les formations, la sensibilisation, la vulgarisation et l'amélioration de la législation autour de l'exploitation du bois-énergie et de la carbonisation améliorée. Il est à noter que la question énergétique peut être reliée à d'autres options stratégiques comme celle de l'exploitation forestière : en effet, la valorisation des sous-produits de l'exploitation forestière mais aussi de l'agriculture et de l'élevage à des fins énergétiques est une nécessité. De ceci découlerait ainsi une gestion plus durable des ressources et la réduction à long terme des émissions de GES.

Volet forestier

L'objectif du Cameroun est de mettre en place une gestion durable des ressources naturelles et forestières à travers le classement, l'aménagement forestier, l'adoption de techniques forestières améliorées, etc., mais aussi à travers les actions de gouvernance. Les activités et mesures relatives au renforcement de la conservation de la forêt se feront principalement dans le domaine forestier permanent et celles permettant leur mise en valeur dans le domaine forestier non permanent, dans toutes les ZAE. Ce sont : (1) le renforcement du cadre règlementaire forestier afin qu'il s'adapte à toutes les zones ZAE et à tous les écosystèmes dont les mangroves (adaptation de loi, de stratégies, élaboration de manuels adaptés aux zones spécifiques, élaboration de normes techniques, etc.) ; (2) le classement des forêts – renforcement du domaine forestier permanent. Dans ce cadre, des systèmes d'incitations monétaires, comme les PSE, peuvent être envisagés. Les incitations attribuées dans le cadre du mécanisme REDD+ pourraient ainsi être fonction de la superficie classée et conservée.

Pour ce qui est de la gestion des exploitations forestières les actions requises (**tableau 5.5**) sont celles de : (1) renforcement de l'aménagement et gestion durable des forêts de production (UFA) et des forêts communales ; (2) renforcement de l'Exploitation Forestière à Impact Réduit (EFIR) sur les écosystèmes et sur le climat ; (3) réduction et contrôle rigoureux des ventes de coupe (dans le domaine forestier non permanent) ; (4) d'amélioration du contrôle des Autorisations de Récupération des Bois (ARB) au même titre que les ventes de coupe, avec la collaboration du MINADER, du MINTP et du MINEE ; (5) développement de la seconde et de la troisième transformation du bois / amélioration des techniques pour augmenter les rendements de transformation (augmentation du rendement-matière) ; (6) valorisation des sous-produits de l'exploitation forestière à des fins énergétiques : cogénération, récupération des rebus pour la production de charbon, etc. ; (7) renforcement de l'efficacité de la gestion des aires protégées à travers une adéquation entre les actions des secteurs minier, agricole, énergétique, forestier et la gestion des Aires Protégées (AP). Les AP pourront être valorisées dans le cadre du développement de l'écotourisme. La REDD+ sera dans ce cadre un levier pour promouvoir l'économie verte. Cette option permettra de renforcer les cobénéfices liés à la conservation de la biodiversité ; (8) d'afforestation, la restauration et le reboisement pour la séquestration de carbone et la valorisation du bois à différentes fins en fonction de la ZAE (bois d'œuvre, bois de chauffe, bois de service, etc.), conformément aux directives du Plan National de Développement de Plantations Forestières (en cours de reformulation) et de la mise en œuvre du Plan national de Lutte contre la Désertification ; (9) d'organisation de la filière bois pour un meilleur approvisionnement du marché local (bois d'œuvre, bois de chauffe, etc.) ; (10) renforcement du contrôle forestier et environnemental pour lutter contre les exploitations illégales (appui à la traçabilité des produits dans le cadre de l'APV/FLEGT, suivi du ramassage du bois de chauffe « tuer le bois », renforcement en moyens humains et matériels des brigades de contrôle, etc.) ; (11) développement des forêts communautaires et des « entreprises communautaires vertes de production » ou entreprises écologiques.

Plusieurs activités peuvent également être développées dans le cadre de la foresterie permettant de valoriser les produits annexes de la forêt. Il s'agit entre autres de : (1) la valorisation des PFNL (cette activité fait intervenir principalement les femmes et son développement permettra de faire générer des bénéfices à ces groupes) ; (2) la réalisation de l'écotourisme surtout pour la valorisation des aires protégées ; (3) la mise en place de mécanisme de PSE dans les zones faiblement perturbées ; (4) l'aménagement des écosystèmes fragiles tels que les mangroves, les autres zones humides, les forêts sèches, les zones de hautes terres, etc. La foresterie doit également intervenir dans le cadre de la gestion des impacts environnementaux de l'exploitation minière ou d'autres formes d'utilisation du sol. Une des options qui sera prise en compte sera le renforcement de l'application du plan d'aménagement et des mesures d'accompagnement lors de leur mise en place. En effet, les exploitations minières ou les autres formes d'utilisation du sol devront être soumises à certaines mesures comme la restauration des sites anciennement exploités et la mise en place de zone pour le « offset de biodiversité / forêt ».

Tableau : 5.5 : Résumé des options stratégiques par zone agroécologique

	ZAE à pluviométrie bimodale	ZAE à pluviométrie monodale	ZAE Hauts Plateaux	ZAE hautes savanes guinéennes	ZAE Soudano-Sahélienne
Une agriculture compétitive et respectueuse des forêts et des ressources naturelles est promue					
- agriculture verte (agroforesterie, compostage, etc.)	+++	+++	+++	+++	++
- intégration agriculture / élevage	+	++	+++	+++	+++
- mesures d'accompagnement (microcrédit, formation, etc.)	+	++	++	++	+++
Les sources d'énergie sont diversifiées pour réduire la pression sur le bois					
- foyers / fours améliorés	+	++	+++	+++	+++
- plantation à des fins énergétiques	+	+	++	+++	+++
- énergie alternative	++	++	++	++	+++
La croissance du stock de carbone est favorisée à travers une foresterie durable					
- EFIR	+++	++	+	+	+
- Amélioration du rendement matière	+++	+++	++	++	+
- Renforcement de la gestion des aires protégées	++	+	+	+++	+++
- Afforestation, reforestation, reboisement	++	++	+++	++	+++
- Contrôle forestier	+++	++	+	+	++

+ à +++ : du moins important au plus important.

Les forêts communautaires et les forêts communales seront fortement considérées et des actions spécifiques peuvent leur être consacrées. Il s'agit par exemple de : (1) renforcement de la gestion des forêts communautaires : mise en œuvre des plans simples de gestion et valorisation des produits et services environnementaux) ; (2) intégration des activités agricoles / forestières / énergétiques ; (3) identification des conditions (réglementaires, sociales, etc.) dans lesquelles les forêts communautaires pourraient garantir dans la durée l'objectif de réduction de la déforestation et de dégradation.

Dans ce cadre, les collectivités territoriales décentralisées devront intégrer les forêts communales et communautaires dans leur plan de développement local. L'implication du secteur privé dans ce volet forestier est incontournable. Toutefois, ces activités devront prendre en compte la participation des communautés riveraines de ces exploitations forestières, en particulier les peuples autochtones et les communautés locales dépendantes de ces forêts.

En outre, d'autres mécanismes comme le FLEGT et la certification forestière (FSC) pourraient contribuer aux objectifs fixés dans ce volet forestier. Ces mécanismes sont considérés comme des atouts pour le Cameroun étant donné que le FLEGT a déjà été ratifié par le pays et certaines UFA sont déjà certifiées (FSC). Les cobénéfices liés à la mise en œuvre de l'option foresterie ne sont pas des moindres : les activités entreprises impacteront positivement sur la qualité des sols et la protection des cours d'eau, la contribution en matière de diversité biologique, la création d'emplois et le niveau de vie des communautés locales, etc.

5.2. Synthèse générale des émissions pour l'année 2010 et 2020

5.2.1. Bilan national des émissions et absorptions de GES

Le bilan national des émissions et absorptions des GES en 2010 et 2020 est présenté dans **tableau 5.5** en Gg$eqCO_2$. Il en résulte qu'en 2010, le bilan des inventaires des GES est dominé par les absorptions par rapport aux remissions. Les absorptions s'élèvent à -46212,3 Gg eq CO_2 contre les émissions qui sont de : 621,9 Gg de CH_4 et 29,95Gg de N_2O pour les émissions directes. Il en est de même pour 2020 avec - -64372,91 pour 1231,5 de CH_4 contre 45,3 de N_2O (**Tableau 5.6 et figure 5.2**).

Tableau 5.6: Bilan national des émissions et absorptions de GES en 2010 & 2020 (Gg Eq CO_2).

	Emissions (Gg) 2010			Emissions (Gg) 2020		
Catégories	**Net CO2 (1)(2)**	**CH4**	**N2O**	**Net CO2 (1)(2)**	**CH4**	**N2O**
Total Emissions & Absorptions	-64704,92	621,9	29,96	-64372,91	1231,35	45,3
1 – Energie	6063,82	0,85	0,19	6884,98	83,4	1,297
1.A - Activités de combustion du carburant	6005,35	0,81	0,19	6812,23	83,3	1,3
1.B - Emisions fugitives imputables aux combustibels	58,47	0,04	0	72,96	26,56	0,0011
1.C - Transport & stockage	0	0	0	NO	NA	NA
2 - Procédés industriels et utilisation des produits	523,24	0	0	153,54	NA	NA
2.A - Industrie minérale	402,23	0	0	46,596	NA	NA
2.B - Industrie chimique	0	0	0	0	0	0
2.C - Industrie métallurgique	121	0	0	106,944	NA	NA
2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use	0	0	0	0	0	0
2.E - Electronics Industry	0	0	0	0	0	0
2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances	0	0	0	0	0	0
2.G - Other Product Manufacture and Use	0	0	0	0	0	0
2.H - Other	0	0	0	0	0	0
3 - Agriculture, Foresterie et autres utilisations des terres	-71 328,60	515,81	29,01	-71419,17	895,97	42,956
3.A -Bétail	0	213,42	0,63	0	435,68	0,349
3.A.1 - Fermentation entérique		200,14		0	413,69	0
3.A.2 - Gestion du fumier		13,28	0,63	0	21,98	0,35
3.B - Terres	-71328,48	0	0	-71463,03	0	0
3.C - Sources agrégées et sources d'émissions non-CO2 sur les terres	28,5	302,39	28,39	43,86	460,29	42,607
3.D - Autres	-0,12	0	0	NE	NE	NE
4 - Déchets	7,81	105,24	0,75	7,735	251,98	1,046
4.A - Evacuation des déchets solides	0	0	0	0	109,588	0
4.B - Traitement biologique des déchets solides	0	0	0		0,019	0,001
4.C - Incinération et combustion à l'air libre des déchets	7,81	0,22	0	7,735	0,306	0,003
4.D - Traitement et rejet des eaux usées	0	105,03	0,75	0	139,736	1,042
4.E - Autres (Veuillez spécifier)	0	0	0	0	0	0

5 - Autres	0	0	0	0	0	0
5.A - Emissions indirectes N2O des dépôts atmosphériques d'azote NOx & NH3	0	0	0	0	0	0
5.B - Autres (Veuillez spécifier)	0	0	0	0	0	0
Soutes Internationales	0	0	0	22,07	0,00015	0,0006
1.A.3.a.i - Aviation internationale	0	0	0	22,07	0,00015	0,0006
1.A.3.d.i - Marine internationale	0	0	0	NE	NE	NE
1.A.5.c - Opérations Multilatérales	0	0	0	NE	NE	NE
Total Emissions & Absorptions en Gg Eq CO2	-64704,92			-64372,91	30783,75	13499,4
Différence Absorptions et Emissions				-19859,76 Gg		

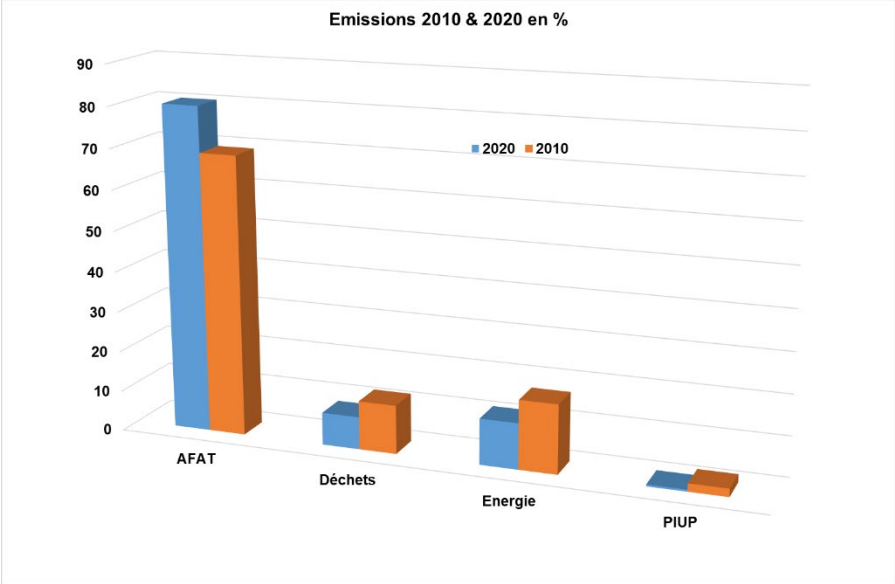


Figure 5.2 : Pourcentage des émissions de GES en 2010 par secteur

En 2010, le secteur de l'agriculture demeure la plus importante source des émissions de GES avec 24074.61 Gg Eq CO2 sur les 34932.61 Gg Eq.CO_2 émis, soit 69% des émissions totales. Le secteur de l'Energie vient en seconde position avec 17% des émissions par contre 16% en 2000, suivi du secteur des déchets avec 12% contre 7% en 2000 et le secteur des procédés industriels et utilisation des produits avec 2% contre 1% en 2000. En 2020 cette tendance a augmenté. Dans l'ensemble le CO2 est le plus important gaz émis totalement dans le secteur de l'énergie (**Figure 5.3**).

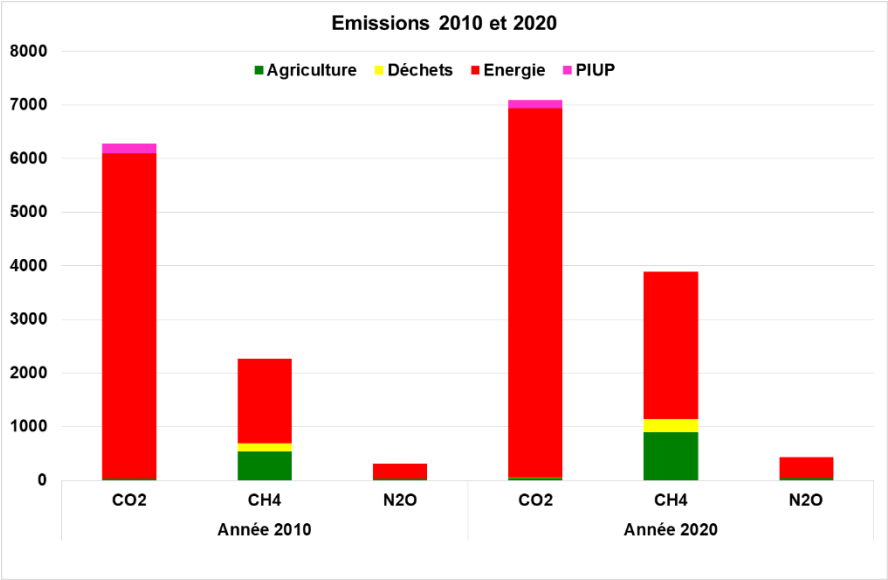


Figure 5.3.: Comparaison des émissions de 2010 et 2020

5.2.2. Emissions de GES entre 1994, 2000, 2010

Les émissions de GES directs sont passées de 29 571 Gg Eq. CO2 en 2000 à 34932.61 Gg Eq CO_2 en 2010 (**figure 5.4**). Ladite **figure 5.4** illustre la composition des émissions directes de GES de chaque secteur. Ainsi, les GES du secteur de l'agriculture qui sont principalement constitués de trois gaz dont le N_20 qui représente 40.1% des émissions de ce secteur, CH_4 59,8% et de 0,1% pour le CO_2. Par contre, dans le secteur de l'Energie, les trois GES directs sont tous présents avec le CO_2 qui est responsable de 98,7 % des émissions totales du secteur de l'Energie, suivi du CH_4 qui représente 0,3% des émissions dudit secteur et du NO_2 qui vient en troisième position avec 0,9%. Quant au secteur des procédés industriels, les émissions directes de GES sont constituées à environ 100% de CO_2. Enfin, les émissions directes du secteur des déchets sont composées de CH4 91.9%, de N20 7,8% et de 0,3% de CO2.

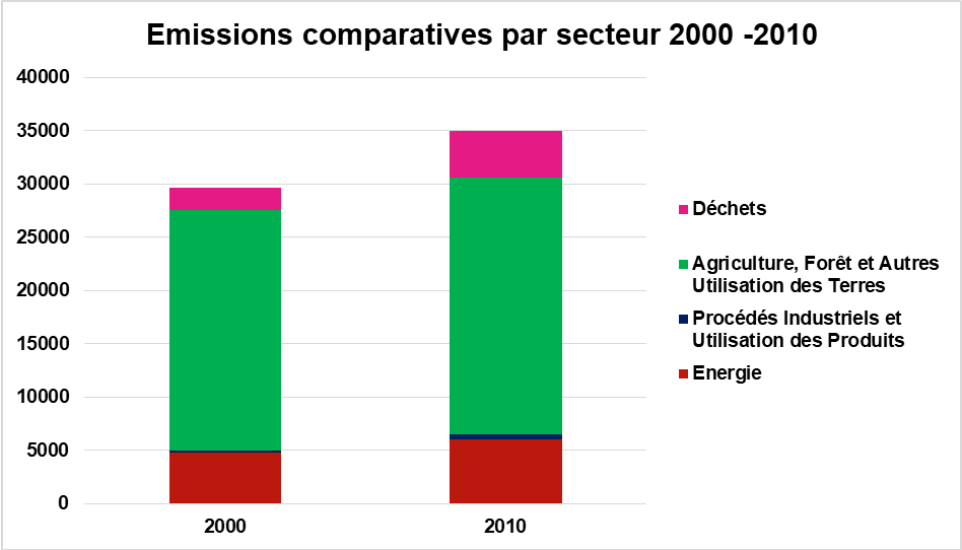


Figure 5.4.: Emissions comparatives de GES par secteur entre 2000 et 2010

Cet accroissement des émissions de GES peut s'expliquer par l'accroissement des émissions dans tous les secteurs notamment : AFAT (6,3%), Energie (20%), Déchets (52.5%) et PIUP (69%). Cette augmentation en pourcentage confère au secteur AFAT un plus grand volume par rapport à l'année 2000.

5.3. Projection des émissions de GES à l'horizon 2030 & 2050

5.3.1. Introduction générale et présentation du modèle GACMO

Pour pouvoir réaliser les différentes projections et plus précisément les projections « *Business as*

usual ». Le modèle *Greenhouse-gases Abattement Costs Model* (GACMO) utilisé dans cette projection des émissions de GES à l'horizon 2050 avec comme année de base 2010 est celui développé par Joergen Fenhann, (PNUE DTU Partnership), version du 01 Janvier 2021. GACMO est utilisé pour effectuer l'analyse des options d'atténuation des GES pour un pays ou une région afin de les valoriser dans les communications nationales, les CDNs ou les plans de développement à faible émission carbone. Il s'agit d'un tableau fournissant un aperçu du coût et de l'impact des différentes initiatives d'atténuation, édité sous la forme d'un tableau et d'une courbe des revenus de réduction.

5.3.2. Méthodologie d'établissement des projections

Les prévisions sont faites par : (1) l'utilisation du modèle GACMO pour le Scénario « *Business As Usual* » ou « *without measures* » avec l'intégration des projets spécifiques, des stratégies sectorielles ainsi que des plans d'action nationaux; (2) La prise en compte des mesures d'atténuation et la quantification des 30 idées de projet dans le cadre de la révision de la CDN pour l'élaboration du scénario "*with measures*" ; (3) La prise en compte des projets envisagés dans un futur proche ou en étude par toutes les structures engagées au niveau diplomatique, qu'infranational, ainsi que par les ONG et associations dans le cadre d'un scenario avec mesures additionnelles.

5.3.3. Scénario "Business as Usual (BAU)"

Le scénario "BaU" (**figure 5.5**) correspond à la situation actuelle de développement sans aucune prise en compte d'action d'atténuation des émissions de réduction des GES.

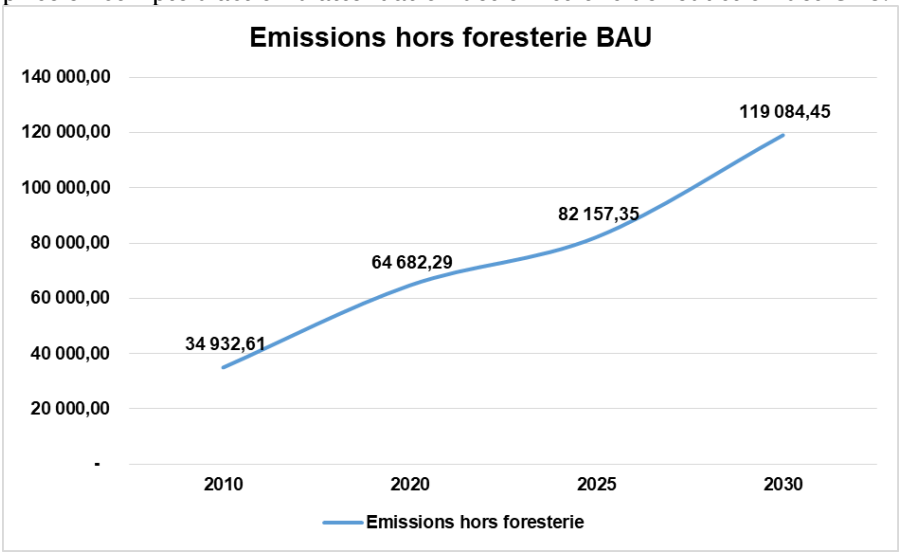


Figure 5.5.: Courbe d'évolution des émissions suivant le scénario « business as Usual »

Pour le scénario « *Business As Usual* » à l'horizon 2030, les émissions seront multipliées par un facteur de 3,4 par rapport à celle de 2010 (passage de 39932 Gg Eq CO_2 à 119084 Gg Eq CO_2). Le résultat est illustré par la **figure 5.6.**

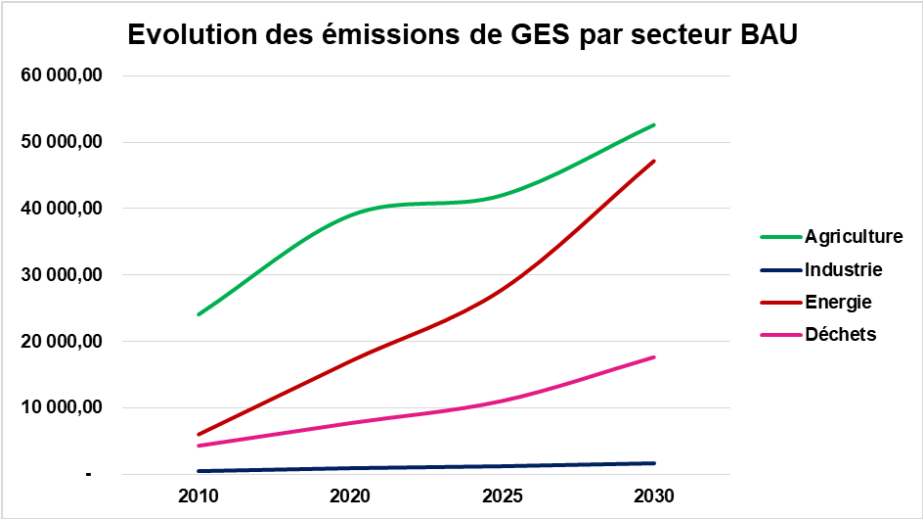


Figure 5.6.: Evolution des émissions de GES par secteur BAU

Dans ce scénario « *Business As Usual* » à l'horizon 2030, le secteur AFAT reste le principal émetteur, mais le secteur Energie croit plus que l'année de référence et contribue largement aux émissions globales. Cela est aussi observé dans le secteur Déchets (**figure 5.7**).

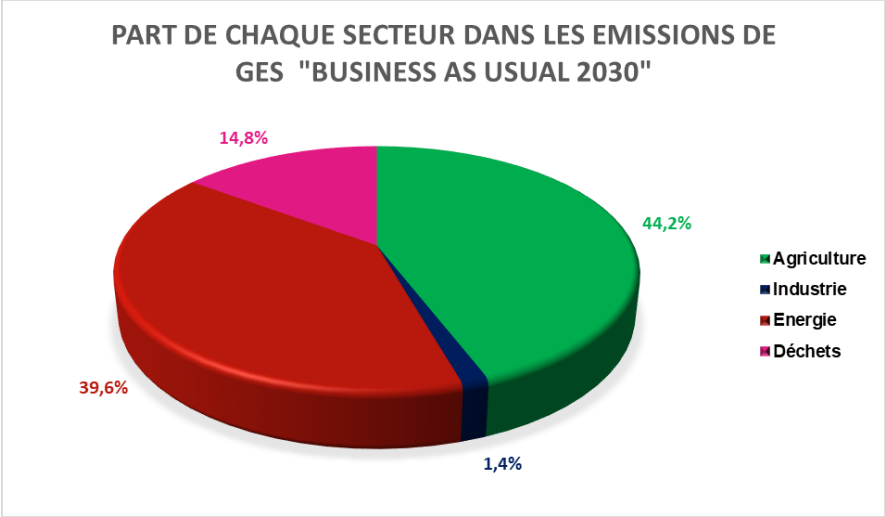


Figure 5.7.: Part de chaque secteur dans les émissions « Business As Usual » 2030

5.3.4. Projection avec mesures inconditionnelles/ scénario « *with measures* » et « *additional measures* ».

A l'horizon 2030, suivant la hausse des objectifs de réduction du pays passé de 32% à 35% dont 12% inconditionnel et 23% conditionné par l'appui de la communauté internationale, le graphique (**figure 5.8**) montre le résultat de 03 scenarii (*BaU, With measures, with additional measures*). Les actions contenues dans le **tableau 5.7** ont permis d'établir les différents scenarii.

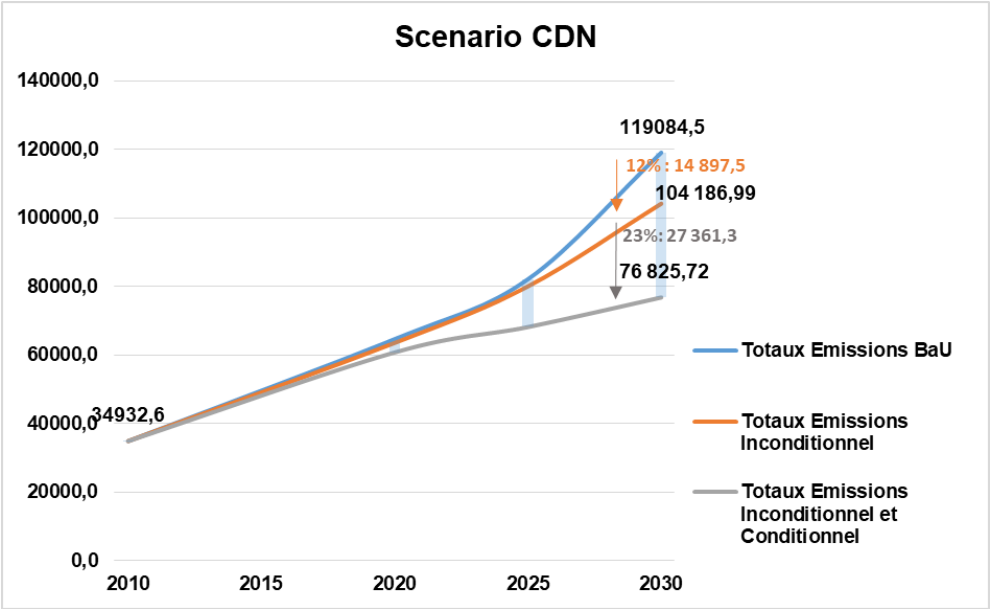


Figure 5.8.: Projection BAU, émissions inconditionnelles et conditionnelles

Tableau 5.7. : Mesures /Actions d'atténuation par secteur

Type ou secteur	Option de Réduction	Correspondance Matrice des activités (Actions) retenues dans le cadre de l'atténuation (CDN révisée)
Agriculture	Réduction du CH4 des cultures de riz	Amélioration durable de la productivité agricole
	Inhibition de nitrification (1000 ha)	
	Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants (% de matières grasses DM ajoutées)	Gestion durable de la production animale et halieutique
Efficacité énergétique ménages	Éclairage efficace avec les ampoules fluocompactes	Promotion de l'efficacité énergétique
	Éclairage efficace avec LED	
	Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluocompactes	
Efficacité énergétique industrie	Efficacité énergétique dans l'industrie	
Efficacité énergétique service	Éclairage de bureau efficace avec des ampoules fluocompactes	
	Éclairage de bureau efficace avec LED	
	Éclairage public efficace	
	Efficacité énergétique en service	
Distribution d'énergie	Réseaux électriques efficaces	Promotion de l'efficacité énergétique
Foresterie	Reboisement	Aménagement durable des espaces rural et urbain
	Régénération assistée des forêts	
Déchets et décharge	Mini hydroélectricité hors réseau	Promotion des énergies renouvelables
	Recyclage des plastiques	Gestion durable et intégrée efficacité énergétique des déchets
	Combustible issu de déchets municipaux solides	
	Biogaz issu des déchets solides municipaux	
	Compostage des déchets solides municipaux	
Evitement des émissions de méthane	Biogaz dans les fermes rurales substituant le kérosène	Gestion durable et efficacité énergétique des déchets
	Biogaz dans les fermes rurales substituant le bois de feu non renouvelable	

	Le biogaz dans les grandes fermes	
	Biogaz émanant des eaux usées industrielles	
Solaire	PV solaires, grand réseau	Promotion des énergies renouvelables
	PV solaires, petit réseau isolé, 100% solaire	
	Lampadaires solaires	
Transport	Service d'Autobus Express	Promotion des modes de transport à faible émission carbone

5.3.5. Projection avec mesures additionnelles/scénario

Dans un scénario avec mesures additionnelles, le Cameroun pourrait réduire à hauteur 100% et peut être plus, ses émissions de GES à l'horizon 2050, ceci par le développement de stratégies plus orientées vers une efficacité énergétique dans les ménages, le transfert de technologie dans la gestion des déchets ainsi que le développement de l'économie circulaire à grande échelle. Il est aussi nécessaire de noter qu'avec l'implémentation complète des projets de reboisement et de l'application du mix énergétique, ce scénario aurait une projection plus exponentielle en termes de réduction, même si le plan d'industrialisation promu par la stratégie nationale de développement venait à être réalisé.

5.3.6. Activités d'atténuation et coûts

Sur la base des secteurs d'activité, des actions ont été développées en accord avec les 30 idées de projet, dont la part de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et les coûts de mise en œuvre y sont associés dans le **tableau 5.8.**

Tableau 5.8 : Actions et coûts de mise en œuvre des mesures de réduction des émissions de GES

Secteurs	Part de réduction de chaque secteur	Coûts (en millions de dollars)	Type ou secteur	Option de Réduction	Correspondance Matrice des activités (Actions) retenues dans le cadre de l'atténuation (CDN révisée)
Agriculture	**4,3%**	**388,25**	**Agriculture**	Réduction du CH4 des cultures de riz	Amélioration durable de la productivité agricole
				utilisation des inhibiteurs de nitrification	
				Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants (% de matières grasses DM ajoutées)	Gestion durable de la production animale et halieutique
Foresterie	**57,7%**	**2 974,81**	**Foresterie**	Reboisement	Aménagement durable des espaces rural et urbain
				Régénération assistée des forêts	
Energie	**36,4%**	**20 322,56**	**Efficacité énergétique ménages**	Éclairage efficace avec les ampoules fluocompactes	Promotion de l'efficacité énergétique
				Éclairage efficace avec LED	
				Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluocompactes	
			Efficacité énergétique industrie	Efficacité énergétique dans l'industrie	
			Efficacité énergétique service	Éclairage de bureau efficace avec des ampoules fluocompactes	
				Éclairage de bureau efficace avec LED	
				Éclairage public efficace	
				Efficacité énergétique en service	
			Distributio	Réseaux électriques efficaces	Promotion des

			n d'énergie		énergies renouvelables
				Mini hydroélectricité hors réseau	Promotion des énergies renouvelables
			Evitement des émissions de méthane	Biogaz dans les fermes rurales substituant le kérosène	Gestion durables et efficacité énergétique des déchets
				Biogaz dans les fermes rurales substituant le bois de feu non renouvelable	
				Le biogaz dans les grandes fermes	
				Biogaz émanant des eaux usées industrielles	
			Solaire	PV solaires, grand réseau	Promotion des énergies renouvelables
				PV solaires, petit réseau isolé, 100% solaire	
				Lampadaires solaires	
			Transport	Service d'Autobus Express	Promotion des modes de transport à faible émission de carbone
Déchets	**1,7%**	**1,99**	**Décharge**	Recyclage des plastiques	Gestion durable et efficacité énergétique des déchets
				Combustible issu de déchets municipaux solides	
				Biogaz issu des déchets solides municipaux	
				Compostage des déchets solides municipaux	

5.3.7. Actions d'atténuation retenues

Le Cameroun entend mettre en œuvre les actions d'atténuation (**tableaux 5.9 & 5.10**), sur la base des orientations et options de réduction en cohérence avec les piliers de sa stratégie nationale de développement 2020-2030 (SND30) et les ODD.

Tableau 5.9.: Actions d'atténuation en agriculture et foresterie

Agriculture/Pêche/Élevage/Forêt **Grands enjeux du secteur agriculture/élevage/pêche** : (i) Recherche de l'autosuffisance, sécurité alimentaires, développement de l'agro-industrie et (ii) Amélioration de la productivité et de la compétitivité. **Grands enjeux du secteur forestier** : (i) Gestion durable des forêts par l'exploitation et valorisation des forêts productives dans le cadre de plans d'aménagement, (ii) Contribution à la croissance économique et à la lutte contre la pauvreté à travers la rétrocession d'une partie des recettes fiscales aux collectivités, la création d'emplois, la création de forêts communales dans le Domaine Forestier Permanant (DFP) et de forêts communautaires dans le Domaine Forestier non Permanant (DFnP) (iii) Conservation de la biodiversité à travers le renforcement du réseau national d'aires protégées, (iv) Mise en cohérence du système foncier grâce aux plans de zonage. **MESSAGE CLE** : « L'agriculture a été et demeure le pilier de l'ambition d'émergence du pays mais il est possible et même nécessaire de limiter son impact carbone. La gestion durable des forêts permettra d'augmenter le puits carbone. Cette croissance bas-carbone apportera d'importants Co-bénéfices (développement économique et social, création d'emplois, amélioration de l'environnement et de la santé, etc.).		
Orientations par rapport à la SND 30	**Actions d'atténuation retenues**	**Options de réduction retenues**
1) Mise en cohérence de la planification et de l'aménagement de l'espace rural pour développer l'agriculture tout en limitant la déforestation/dégradation	-Aménagement durable des espaces rural et urbain ; - Renforcement de la gestion durable et la valorisation des forêts et de la biodiversité, notamment grâce au suivi spatial des terres ; -Réhabilitation des terres dégradées et le reboisement des savanes anthropiques, et renforcement des puits de carbone dans les forêts dégradées.	- Reboisement ; - Gestion durable et Régénération assistée des forêts
2) Intensification d'une production agricole, animale et halieutique	- Amélioration durable de la productivité agricole et gestion	Réduction du CH4 des cultures de riz

respectueuse de l'environnement et permettant de limiter la déforestation / dégradation	durable de la production animale et halieutique ; - Adaptation des calendriers culturaux, et des techniques de production ; - Limitation des émissions de méthane de la riziculture en réduisant au maximum la submersion ; -Renforcement des partenariats et collaborations pour améliorer la productivité´ des sols, la mise en œuvre d'innovations agricoles ; développer l'agriculture raisonnée, conservatoire ou durable	
3) Promotion des pratiques permettant d'améliorer les capacités de production agricole et valoriser les ressources du milieu		- Utilisation des inhibiteurs de nitrification ; - Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants (% de matières grasses DM ajoutées)

Tableau 5.10. : Actions d'atténuation en énergie et déchets

Energie/Déchets
Grands enjeux de l'énergie: (i) Améliorer l'accès des populations et des industries à l'électricité en quadruplant la capacité de production à l'horizon 2035 pour passer à 6 GW ; (ii) accroitre l'utilisation des énergies renouvelables dans la production d'électricité, surtout dans les zones difficilement raccordables au réseau électrique et (iii) faire de l'efficacité énergétique une priorité nationale.
Grands enjeux des déchets : Améliorer la salubrité urbaine notamment en faisant des déchets une ressource pour la production d'énergie
MESSAGE CLE : « Porter à 25 % la part des énergies renouvelables hors grande hydro dans le bouquet électrique en 2035 »

Orientations par rapport à la SND 30	Actions d'atténuation retenues	Options de réduction retenues
4) Maitrise de la consommation énergétique des systèmes par une politique d'efficacité´ énergétique volontariste	- Promotion de l'efficacité énergétique; - Mise en place d'une règlementation sur l'efficacité´ énergétique (EE); - Création et opérationnalisation l'Agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation des énergies (APRUE); - Développement des incitations économiques pour promouvoir et lever les barrières à l'investissement dans l'EE; - Favorisation de l'achat de véhicules peu polluants et mise au rebut des véhicules plus polluants via des normes, incitations ou obligations ; - Promotion des modes de transport à faible émission carbone.	- Éclairage efficace avec les ampoules fluo compactes; - Éclairage efficace avec LED; - Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluo compactes; - Efficacité énergétique dans l'industrie; - Éclairage de bureau efficace avec des ampoules fluo compactes: - Éclairage de bureau efficace avec LED; - Éclairage public efficace; - Efficacité énergétique de service ; - Réseaux électrique efficaces ; - Mini hydroélectricité hors réseau ; - Services d'autobus Express
5) Valorisation efficiente des ressources pour tendre vers une économie circulaire	- Gestion durable et efficace des déchets, - Renforcement des politiques de gestion des déchets (d'ici à 2035, toutes les grandes villes devraient avoir des décharges aménagées avec au moins 70 % de captage de méthane) ; - Promotion du développement d'une économie circulaire ; - Récupération / utilisation des déchets agricoles et forestiers ; compostage ; - Valorisation / traitement des autres déchets (station d'épuration, boues de vidange.	- Biogaz dans les fermes rurales substituant le bois de feu non renouvelables ; - Le biogaz dans les grandes fermes ; - Biogaz émanant des eaux usées industrielles ; - Recyclage des plastiques ; - Combustibles issus de déchets municipaux solides ; - Biogaz issu des déchets solides municipaux ; - Compostage des déchets solides municipaux.

6) Développement de la production d'énergie à partir de sources renouvelables	- Promotion des énergies renouvelables - Adoption d'un plan de développement des énergies renouvelables portant à 25 % la part des EnR dans le bouquet électrique ; - Mise en place d'un cadre incitatif pour le développement des EnR	- PV solaire grand réseau ; - PV solaire petit réseau isolé 100 % solaire ; - Lampadaires solaires.

Chapitre 6 : Recherche et Observations Systématiques

Introduction

Depuis la signature de la convention de Rio, il existe une prise de conscience aigüe sur les changements climatiques et la mise en place des réseaux de recherche pour la collecte systématique des données. Cette prise de conscience se heurte à certaines lacunes d'ordre techniques et financières. Dès lors, les actions en faveur de la recherche et de l'observation systématique des changements climatiques ont connu une certaine évolution sensible, eu égard aux impacts visibles du changement climatique.

Les principaux secteurs de développement identifiés dans l'étude de la vulnérabilité réalisée en 2020 (agriculture, urbanisation, tourisme, élevage, pêche, foret, énergie, ressources en eau, etc.) sont vulnérables aux conditions climatiques actuelles (**MINEPDED, 2021**). Cette vulnérabilité est la cause des perturbations saisonnières, des catastrophes naturelles exacerbées de la modification de calendriers agricoles et culturaux. L'état ne pouvant à lui seul gérer l'ensemble de ces observations en dépit de l'existence d'un Ministère entièrement dédié à la recherche, plusieurs entités et organismes dont les activités peuvent être impactées ou liées au climat, sont impliqués dans le processus d'observation systématique.

Il s'agit principalement de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) logé au sein du Ministère des Transports, de l'Observatoire National sur les changements climatiques (ONACC) sous la tutelle du Ministère de l'environnement, des Instituts et Centres de recherche (publics et privés) tant du MINRESI que d'autres institutions, qui assurent l'essentiel des observations effectuées sur le climat et le changement climatique.

Au Cameroun, la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) constitue l'une des structures centralisée du Ministère des Transports. Elle représente l'entité étatique chargée de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de météorologie. Cette structure dispose d'un réseau national d'observation et de collecte de données météorologiques et climatologiques. Une partie du réseau national d'observation, cédée en concession par l'Etat, est gérée par l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) et l'Autorité Aéronautique Civile du Cameroun (*Cameroon Civil Avition Authority* - CCAA) pour les besoins de la Sécurité de la Navigation Aérienne. Les données produites par les stations automatiques sont directement envoyées au serveur central du Ministère des Transports à Yaoundé et concernent la pluviométrie ; la température, la vitesse et direction vent, l'humidité, l'évapotranspiration et le rayonnement solaire. La Direction de la Météorologie Nationale dispose des stations automatiques à Mamfe et Tiko, puis une station conventionnelle à Ekona et Tiko.

6.1. Observations systématiques

6.1.1- observations terrestres

6.1.1.1. Observations météorologiques au Cameroun

Suchel (1987) et Sighomnou (2004) relatent que le début des observations climatologiques au Cameroun remonte à la fin du 19ème siècle. Les infrastructures de base mises en place dès l'époque de la colonisation allemande seront étoffées par l'administration française et britannique. La Direction nationale de la Météorologie (DMN) a été créée en 1961 et réorganisée en 1972 ; elle est basée à Douala. A cette époque le réseau compte sept stations principales (Maroua Salak, Garoua, Ngaoundéré, Yoko, Koundja, Batouri et Yaoundé). Avant le début de la crise financière de 1984 le réseau de la DMN comprenait :

- 20 stations synoptiques,
- 21 stations agroclimatiques,
- 1 station agrométéorologique,
- 350 postes pluviométriques.

A cet ensemble il faut ajouter quelques postes gérés par d'autres services publics et privés spécialisés. A la fin de la décennie 1990, moins de la moitié des postes assuraient la transmission régulière des données, en raison des problèmes économiques. Le nombre de postes régulièrement suivis a considérablement baissé en raison des difficultés financières. Des annuaires climatologiques et pluviométriques étaient publiés régulièrement tous les ans jusqu'à la fin des années 1980, mais leur publication connaît quelques problèmes depuis lors en raison des difficultés d'ordre pratique.

Depuis 2000, des efforts ont été entrepris à la Direction de la Météorologie, pour la mise en place d'un service qui assure la saisie régulière des données sur support informatique. L'accès

aux données est désormais payant. Ensuite, la mise à jour du fichier des précipitations journalières jusqu'en 1980 a été assurée par l'IRD (Ex-ORSTOM). En outre, de nombreuses publications de synthèse ont été également réalisées. On peut citer particulièrement les travaux de Suchel (1987) sur les climats du Cameroun et ceux d'Olivry (1986) qui traitent des fleuves et rivières du Cameroun, mais, avec un important volet climatologique auxquels il convient d'ajouter la thèse de Tsalefac (1983), Sighomnou (2004) et Djoufack Manetsa (2011).

Réseau actuel de mesures climatiques

La DMN dispose d'un réseau national d'observation et de collecte de données météorologiques et climatologiques sur l'ensemble du pays dans le cadre de la Veille météorologique. L'exploitation de ce réseau, sous la coordination de la DMN, est en partie faite par deux autres entités:

- L'Agence pour la Sécurité de la Navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA), qui gère les stations et centres des Aéroports internationaux concédés par l'Etat;
- La *Cameroon Civil Aviation Authority* (CCAA), qui assure la gestion des stations et centres des Aéroports nationaux non concédés ;
- La DMN a mandat de centraliser, traiter et archiver toutes les données relevées sur le territoire national, même celles collectées par d'autres acteurs publics ou privés.

Toutefois, la législation nationale en vigueur permet aux autres institutions (publiques ou privées) de disposer pour leurs besoins propres, des stations (conventionnelles et/ou automatiques), postes climatologiques et pluviométriques. C'est ce qui justifie l'existence de nombreuses stations installées par certaines sociétés de la place (CDC, PAMOL, IRAD, ENEO Cameroon, IRGM, SOCAPALM, SAFACAM, SODECOTON, SEMRY, CBLT, etc.). Cependant, ces données climatiques produites par plusieurs institutions, sont parfois difficilement accessibles y compris au sein desdites institutions ; en outre, elles sont dispersées, disparates et très peu connues. Les réseaux d'observations météorologiques et climatologiques de la DMN (**figure 6.1**) sont constitués actuellement de :

- **58 stations Météorologiques** localisés dans différents chefs-lieux de régions et de départements répondant aux normes de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et dont 54 sont fonctionnelles;
- **32 stations météorologiques automatiques** dont 06 sont fonctionnelles et opérationnelles ;
- **97 postes pluviométriques manuels opérationnels** implantés un peu partout et parfois pour des besoins agricoles dans des zones à accès difficile (**figure 6.1**).

En somme, la stratégie de modernisationdu réseau météorologique national prévoit la construction des infrastructures et l'acquisition des équipements météorologiques ; ceci permettra au Cameroun d'avoir un réseau de stations des plus modernes et surtout répondant aux standards de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

Réseau de mesures de la qualité de l'air

En tant que tel il n'existe pas de stations de mesures et surveillance de l'air au Cameroun. Toutefois dans le cadre de certains projets, des mesures sporadiques sont prises dans certaines agglomérations (Douala et Yaoundé notamment) par les organismes et des ONG qui disposent des appareils de mesures. Ainsi, des entreprises comme ALUCAM (Edéa) dispose d'une station de mesure de la qualité de l'air.

6.1.1.2. Réseaux de mesures des ressources en eau

Observations hydrométriques

Bien que quelques échelles limnimétriques aient été suivies au Cameroun durant les années 1930, les activités hydrométriques n'ont réellement commencé dans le pays qu'à la fin des années 1940. Elles ont été organisées, animées et contrôlées de 1947 à 1974 par l'Ex-ORSTOM (aujourd'hui IRD) avant d'être confiées à une Institution nationale. La collaboration avec les hydrologues de l'ORSTOM se poursuivra ensuite dans une période transitoire, de 1974 à 1980. Le service hydrologique fut alors érigé en Centre de Recherches Hydrologiques (CRH) qui procéda à un important recrutement de personnel national. Le réseau hydrométrique national comptait alors 73 stations. Ce nombre sera porté à plus d'une centaine, les installations coïncidant souvent avec des nécessités ponctuelles. Une partie est abandonnée par la suite et à partir de 1985, le réseau hydrométrique du Cameroun compte **80 stations (figure 6.2).**

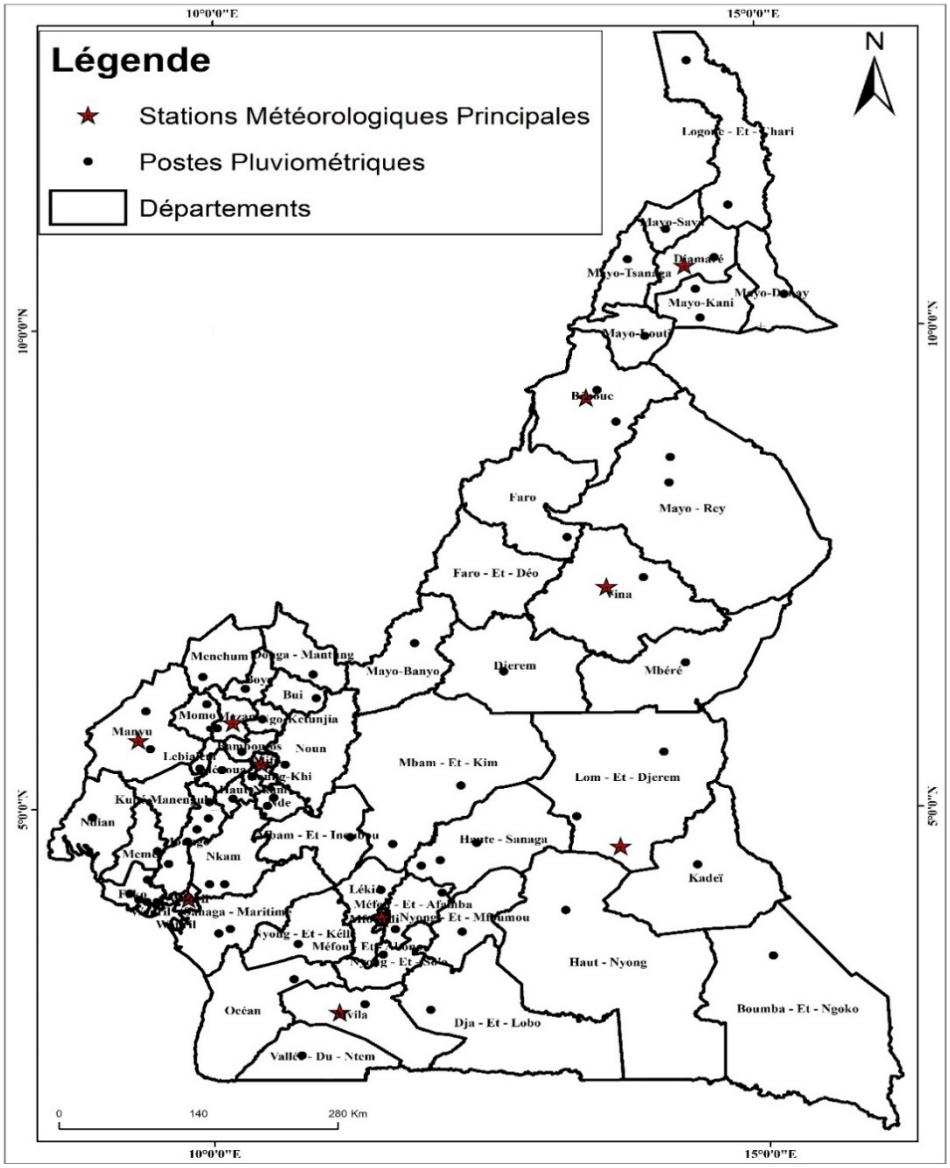


Figure 6.1 : Réseaux d'observations météorologiques et climatologiques au Cameroun en 2023.

L'état des lieux du suivi hydrologique au Cameroun se présente en quatre étapes.

- **1947-1979** : Besoins de développement (alimentation en eau potable, navigation, hydroélectricité, irrigation, infrastructures de franchissement des eaux, etc.). Création par l'ORSTOM du réseau hydrométrique national constitué de 13 stations et étendu à 50.
- **1979-1987** : Diversification des activités du programme Hydrologie de l'IRGM tant sur le plan de l'hydrologie fondamentale que sur le plan de l'hydrologie opérationnelle. Le réseau hydrométrique compte près de 100 stations avec publication des annuaires hydrologiques par l'ORSTOM.
- **1987-2009**: Mise en veilleuse du suivi du réseau hydrologique national suite à la grave crise économique des années 1990. Les données sont désormais traitées et stockées sur un support informatique.
- **2009-2024** : Reprise du suivi avec 55 stations hydrométriques suivies sur l'ensemble du territoire national dont bassin du Lac Tchad (02) Bassin du Niger (10), Bassin du Congo (09) Bassin de la Sanaga (16) et bassin des fleuves côtiers (18).

En définitive, des données hydrométriques de qualité satisfaisante existent pour la quasi-totalité des stations du réseau camerounais, de 1940 à 1987. Depuis 1987, les observations sont irrégulières, épisodiques et limitées.

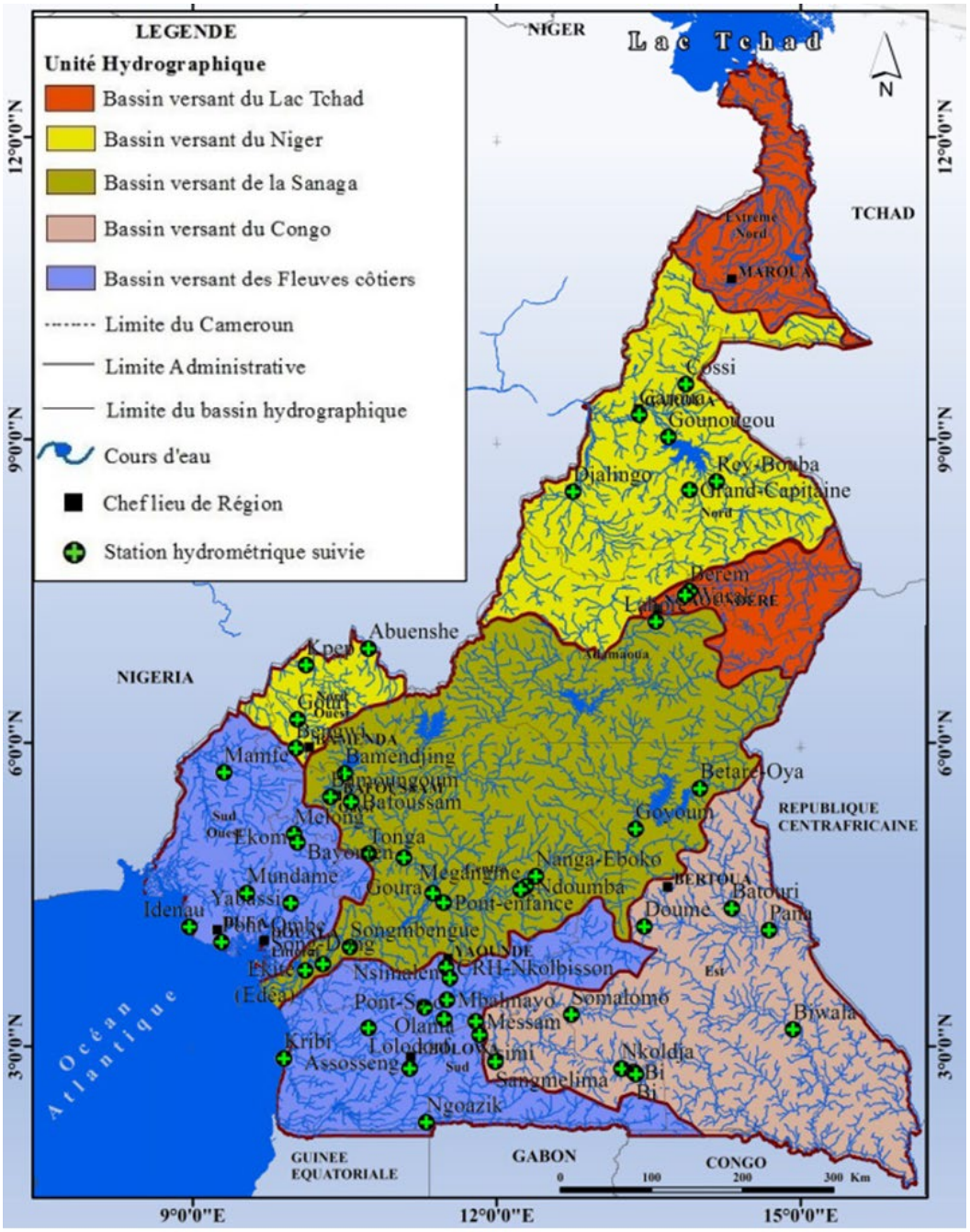


Figure 6.2 : Réseaux d'observations et de suivi hydrométriques au Cameroun (*Source : Olivry, 1986*).

6.1.2. Observations spatiales

Le Cameroun ne dispose pas officiellement d'un centre de réception des images satellitales, ni d'un centre d'observation. Toutefois, Le Global Forest Watch (GFW) sous structure dépendant de la World Resource Institute (WRI) utilise des images Landsat et autres fournies pour la cartographie forestière et de l'occupation du sol. Le GFW réalise également le programme national dans le domaine de la télédétection spatiale en partenariat avec les différents départements ministériels concernés, notamment le MINFOF, le MINEPDED, le MINRESI, l'Institut National de Cartographie, l'IRGM, les opérateurs privés et les universités. Ce programme permet de suivre : l'évolution des forêts, la désertification, la gestion des ressources naturelles, l'agriculture et l'occupation des sols, l'exploitation minière, la déforestation, etc.

Océanographie

La Mission d'Étude pour l'Aménagement de l'Océan (MEAO), créée par décret présidentiel N° 99 / 195 du 10 septembre 1999 s'occupe des observations et même de la recherche en océanographie. Cette institution a pour missions :

- Réaliser ou faire réaliser sous sa responsabilité, toute prospection, enquêtes, études et expérimentations lui permettant de présenter au Gouvernement, dans un délai de deux (02) ans au maximum, à compter de la date de la première réunion du conseil d'administration, un rapport général contenant des propositions appropriées, concrètes et détaillées sur les actions à entreprendre en vue d'un développement local rapide, intégré et global de la zone d'intervention ;
- De proposer dans cette zone à l'insertion spatiale et humaine cohérente des équipements et des projets de toute nature, lancés par l'État ou pour son compte. Il s'agit plus concrètement de :
  - veiller à la sauvegarde des ressources naturelles environnementales et touristiques de la zone ;
  - suivre les procédures d'occupation rationnelle du domaine public maritime, du domaine national et du domaine privé de l'État dans le Département de l'Océan ;
  - participer à la mise en œuvre de toute opération d'envergure à caractère économique et social, en cours ou en projet entrepris par l'État ou les opérateurs privés.

Au Cameroun trois types de structures réalisent et exploitent les mesures océanographiques : (1) Les entreprises opérant dans le domaine maritimes et côtier (Ports; sociétés pétrolières et gazière) ; (2) Les Universités et structures de Recherche ; (3) Les ONG et Associations. Il existe au Port de Douala un réseau de stations marégraphique depuis des décennies. Les équipements hydrographiques sont en cours d'acquisition et de modernisation. Les Universités et Structures de Recherche sont les moins équipés en instruments de mesure. En outre, les données ne sont pas centralisées. Mieux, les campagnes ne suivent pas une stratégie globale et les initiatives sont plus souvent individuelles ; d'om la nécessité de création d'un Institut Océanographique ou d'un centre de recherche en la matière.

Banques de données et gestion

En principe, l'Institut National des Statistiques (INS) placé sous la tutelle du MINEPAT, est chargé de collecter et stocker toutes les statistiques dans tous les domaines au Cameroun. Il publie un annuaire statistique national et même régional qui comporte des données dans tous mes domaines y compris le climat. Toutefois, la plupart des institutions et structures disposent de leur propre banque statistique et collaborent avec cet institut pour établir et publier des annuaires statistiques sur la base des données disponibles. Ainsi en est-il du MINADER, MINMIDT, MINEE, MINFOF, MINEPDED, MINT, etc.

Néanmoins ; les données climatiques collectées par les différentes stations d'observation systématique de la DMN sont sauvegardées dans une banque spécialisée (MINT) et traitées pour être fournies sous la forme appropriée à l'utilisateur. La DMN édite des bulletins décadaires et trimestriels des prévisions météorologiques. Ces bulletins sont agro météorologiques, bulletins climatologiques, bulletins météorologiques, bulletins côtiers, bulletins santé et multirisques. L'ONACC édite les mêmes bulletins assortis de calendriers agricoles.

Les données hydrométriques du Cameroun sont actuellement regroupées dans deux banques principales, celle de l'IRD qui rassemble les données utilisées par Olivry (1986), et celle du CRH. Les données de la banque de l'IRD qui couvrent la période allant de l'origine des stations à 1977 (voire 1980 pour quelques stations), sont gérées par Hydrom (Logiciel IRD). Celles de la banque de données du CRH (CRECC) couvrent la période allant du début des observations jusqu'à la fin de la décennie 1980 pour la quasi-totalité des stations étudiées.

Les données d'images satellitales sont disponibles au GFW à la demande de l'utilisateur. Il en est aussi du Centre de Recherches en Imagerie Spatiale (CRIS) de l'IRGM.

6.1.3. Observation systématique

L'évaluation du réseau d'observatoires existants au Cameroun indique des limites relatives aux stations climatologiques, hydrométriques, piézométriques et océanographiques. Une telle situation interpelle les directions nationales en charge du déploiement, de la maintenance, du suivi des équipements et de la collecte de données afin qu'elles fassent de leur mieux pour corriger les défaillances observées et renforcer les aptitudes latente pour la redynamisation des diverses formes de fonctionnement des observatoires. Les observations suivantes ont été faites sur les différents réseaux.

Réseau climatologique

Malgré des efforts entrepris pour la mise en place de plusieurs cadres physiques améliorés dans plusieurs localités pour les réhabilitations (délocalisation, réinstallation, installation et mesures sécuritaires) des stations, leur modernisation s'impose par l'installation de nouveaux équipements. Au moins une dizaine de nouvelles stations sont à mettre en place dans des sites qui restent à cibler par les professionnels de la météorologie nationale afin de mieux cadrer les situations climatiques. En outre, les pluviomètres conventionnels et autres équipements doivent être remplacés par les automatiques. La réseautique des stations synoptiques et climatologiques doit être mise en place via l'informatisation et la communication (Internet, GSM- téléphones cellulaires), appuyées par les formations appropriées et les renforcements de capacités pour des mises à jour technologiques et de connaissances spécifiques au domaine. A cet effet, des inventaires et des évaluations chiffrés, en rapport avec les équipements nécessaires pour les stations ; ainsi que les besoins en termes de formation à l'intention du personnel et pour la fourniture en matériel roulant ont été réalisés et sont donc en attente d'être financés. Par ailleurs, les stations synoptiques non conformes aux normes de l'OMM (en matière de station de référence) ont besoin d'une réhabilitation profonde en instruments, en communication centralisée afin de servir de relais aux stations pluviométriques. L'appui de l'ASECNA est souhaité et il permettra un encadrement technique avancé, par contre la Direction de la Météorologie Nationale mérite d'être renforcé dans les efforts actuels de mise en disposition des données et d'édition des différents bulletins de qualité.

Réseau hydrométrique

La nécessité de réaliser des travaux de reprise sur toutes les stations hydrométriques constitue un impératif pour la modernisation du réseau. Des échelles limnométriques et des linographies sont à importer pour développer une nouvelle technique de collecte de données. Elle prendra en compte la réseautique pour l'archivage, la transmission par voie électronique, l'alerte précoce pour les prévisions et préventions des risques et catastrophes. De nouveaux sites sont à créer pour mieux disposer d'un cadrage cohérent et rentable pour l'analyse des données. Les formations diplomates sont souhaitées pour assurer la relève professionnelle. Le matériel multicapteur des paramètres physico-chimiques couple au GPS est indispensable pour le suivi hydrologique des eaux de surface. Les estimations chiffrent des instruments de mesure, des matériaux d'installation et du fonctionnement sont faites.

Réseau piézométrique

Le besoin de réaliser des travaux de protection pour différents travaux de construction n'est plus à démontrer. Les sondes piézométriques de niveau et de fond, pour les mesures d'eau et de leurs profondeurs restent à acquérir. Le matériel multi capteur des paramètres physico-chimiques couple au GPS est indispensable pour le suivi hydrologique des eaux. Du fait de travaux ponctuels sur les stations, la réseautique n'est pas formelle. Par contre, un ordinateur, bien fourni avec les logiciels appropries, centralisant les données collectées lors de tournées régulières, pourrait suffire pour archiver les données et servir aux chercheurs qui développent des thématiques sur la dynamique des ressources en eaux souterraines. La mobilité des ingénieurs serait bien soutenue par un matériel roulant adapté aux pistes.

Réseau océanographique

La création d'un centre dédié est indispensable de même que l'acquisition de nouveaux équipements. En couplant les données météorologiques et océanographiques, les besoins sont à places en haute priorité. L'existant, obsolète et qui fournit des données non fiables n'est plus adapté. Seul le capteur inscrit dans le programme régional de recherche en océanographie physique est opérationnel et conforme aux standards. Les équipements électroniques sont aujourd'hui de dimensions réduites, faciles à installer. Certains sites la station offrent toutes les garanties (sécurité, électricité permanente) d'installation d'équipements modernes pouvant bien s'inscrire dans une réseautique régionale et locale, pour transmettre des données en temps réels. Le profileur de courant, les capteurs des paramètres atmosphériques et océanographiques et autres outils électroniques ponctuels de mesures sont à acquérir pour relever le défi. Les données archivées seront ainsi stockées sur des supports de grande capacité afin de faciliter leurs exploitations scientifiques pour des prévisions de la dynamique de la mousson, de l'*upwelling* et des concentrations en ph, salinité, conductivité de la verticale océanique. La station océanographique de Kribi ne comporte que de vieux équipements, globalement obsolètes et peu rentables en en termes de données pour la plupart analogiques. Seules les données marégraphiques de douala demeurent encore valables et permettent de conduire des études scientifiques.

Selon le rapport, la coopération régionale dans le cadre des changements climatiques, des impacts transfrontaliers récurrents, la coopération des directions météorologiques nationales des pays de la sous-région en cours dans le cadre d'un programme régional doit être renforcée. Les bases de données doivent être postées légalement sur des sites Internet afin que leur exploitation soit facile pour tous les usages scientifiques. Cette approche demande une codification régionale. La réseautique doit donc être une priorité nationale. Cet engagement est également nécessaire dans le cadre de l'hydrologie des eaux de surface. De nombreux barrages sont sur les fleuves qui drainent les eaux vers les régions côtières, formées de plaines d'accumulation, notamment les lagunes et les larges vallées inondables occupées par le surplus des populations de zones rurale et urbaine. Il est aussi impérieux qu'une coopération régionale dans le domaine, appuyée par la réseautique hydrométrique, soit développée et encouragée afin de suivre le niveau des eaux et prévenir les régions installées à l'aval des ouvrages hydrauliques des risques d'inondations. La coopération bilatérale est nécessaire suivant les bassins de drainage ; la coopération multilatérale est évidente pour les équipements de travaux conjoints.

Le programme AMMA-Afrique est une ouverture de recherches et d'études thématiques dans tous les domaines dont les ressources en eau, la biodiversité, les méga-cités, les variabilités climatiques, les modélisations, les faits sociétaux, les environnements. Cette opportunité de recherche associe les chercheurs qui mettent en route des projets financés par des bailleurs intéressés par les changements climatiques (Fonds de Solidarité Prioritaire). La coopération régionale doit être motivée par des engagements nationaux, des politiques innovantes de collecte de données, des bases de données actualisées et archivées selon les standards internationaux. L'enrichissement scientifique passe par des bases de données solides, de longues durées, appropriées pour des résultats de recherche avancée, devant permettre des modélisations, des scenarios pour des applications de développement, de résilience élevée face aux effets provoques par les aléas climatiques.

Cette évaluation rend compte fidèlement des capacités des quatre domaines d'observations systématiques retrouves dans certaines localités. Un grand effort est souhaité dans les meilleurs délais pour disposer des outils adéquats de travail. Un inventaire des besoins divers en, instruments météorologiques, hydrométriques, océanographiques est spécifie. Les informations présentées ci-dessus permettent de se rendre compte des besoins réels du Cameroun en matière de recherche et d'observation systématique. Ainsi il est impératif que les moyens urgents soient octroyés aux structures de gestion.

6.2. Recherche scientifique

6.2.1. Recherche et développement

La recherche au Cameroun s'est structurée de façon laborieuse avant la mise en place du MINRESI en 2004. Ainsi, la première structure de recherche fut l'Institut de recherche Camerounaise (IRCAM) créée en 1958 pour harmoniser l'action des différents instituts de recherche. Ensuite a suivi en 1965 l'Office National de la Recherche Scientifique et Technique (ONAREST) devenu opérationnel en 1974 seulement. Elle a été remplacée en 1979 par la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST). C'est en 1984 qu'est institué un Ministère de l'Enseignement Supérieur, de l'Informatique et de la Recherche Scientifique (MESIRES) qui éclate en 1992 en un ministère de l'enseignement supérieur (MINESUP) et un Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (MINREST). En 2004, il devient Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI).

Comme dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, la « science moderne » a été introduite au Cameroun pendant la période de colonisation. En 1960, lors de son indépendance, le pays disposait d'une infrastructure de recherche appréciable, mais le nombre des chercheurs camerounais était très réduit. La recherche au Cameroun est ainsi encadrée par deux ministères : le MINESUP et le MINRESI. Le MINESUP organise la formation et la recherche pour le développement dans la kyrielle des universités publiques et privées, des grandes écoles et instituts de formations supérieurs présentés ci-dessus. Toutefois, *les relations entre les Instituts de recherche sous tutelle du MINRESI et les Universités sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP) souffrent des difficultés suivantes : (1) un mode de financement (insuffisant d'ailleurs) différent entre les Instituts qui sont attributaires des fonds publics sur la recherche et les Universités ; (2) un déséquilibre dû aux différences de statut entre chercheurs et enseignants chercheurs (3) Des dysfonctionnements dans l'accueil des stagiaires universitaires par les Instituts sous tutelle du MINRESI (4) des salaires insuffisants pour les deux corps.*

Le MINRESI créé en 2004 a pour mission : (1) L'animation, de la coordination et du contrôle des activités de recherche scientifique. Il impacte directement sur le développement économique, social et culturel ; (2) La mise en valeur, de la promotion et de l'exploitation des résultats de recherche dans tous les secteurs de l'économie nationale du Cameroun ; (3) d'Assurer la coopération internationale en matière de recherche scientifique et d'innovation ; (4) La coopération internationale en matière de recherche scientifique et d'innovation, en liaison avec d'autres ministères. Notamment, le ministère des Relations extérieures, le ministère de l'Enseignement supérieur et les administrations concernées ; (5) La veille technologique en rapport avec les administrations concernées ; (6) Le suivi de la recherche dans le domaine des pharmacopées traditionnelles en coopération avec le ministère de la Santé publique et des départements ministériels.

La recherche au Cameroun s'organise autour de treize (13) centres de recherche et formation publics, deux (02) privés et une douzaine (12) projetés sur l'étendue du territoire national. Tout en coordonnant ces différents centres, le MINRESI exerce une tutelle directe sur huit (08) agences et instituts dont : (1) l'Agence Nationale de Radio-protection (ANRP) créée en….(2) la Mission de promotion des matériaux locaux (MIPROMALO) mis en place en 1990 ; (3) l'Institut de Recherches Médicales et d'Etudes des Plantes Médicinales (IMPM) créé en 1974 ; (4) L'Institut de Recherche Géologique et Minière (IRGM) issue du décret de 1979 ; (5) L'Institut national de cartographie (INC) créé par décret N° 92/049 du 24 mars 1992 ; (6) L'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) créé en 1996 ; (7) le Centre National de l'Education (CNE) et (08) le Comité National de Développement des Technologies (CNDT).

Le MINRESI quant à lui représente la tutelle de plusieurs centres de recherche publics et privés et coordonne l'ensemble de la recherche nationale. Conformément au décret N° 2005/090 du 29 Mars 2005 portant organisation du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI), la Division de la Valorisation et de la Vulgarisation des Résultats de Recherche (DVVRR) a pour mission, entre autres, « L'élaboration et le suivi de l'application des mesures visant à favoriser les échanges et le transfert des informations scientifiques ». LE MINRESI ambitionne de renforcer l'impact de la recherche scientifique et technique dans le développement rural. Le ministère de la Recherche a donc décidé de transformer en actions de développement les nombreux résultats obtenus par les chercheurs, à co-construire des innovations techniques, économiques ou organisationnelles avec les acteurs de la société civile et les opérateurs privés, à créer de nouvelles sources de richesses, et à redonner à la recherche camerounaise son rôle d'éclaireur des décideurs.

Néanmoins, en termes de recherche scientifique, le Cameroun se trouve dans une situation paradoxale. En effet, quoique disposant d'un système national de recherche structuré et diversifié, celui-ci est déséquilibré, dépendant de l'extérieur et faiblement orienté vers les besoins de développement du pays à cause de l'accès aux financements. Dès lors, si le Cameroun peut s'enorgueillir d'un système de recherche scientifique de grande qualité, des efforts restent à faire pour transformer ces résultats en actions concrètes de développement. Ce frein est toutefois suppléé par la présence sur le sol Camerounais de plusieurs structures, centres et instituts de recherche internationaux dont : L'Institut de Recherche pour le Développement implanté au Cameroun depuis 1949 ; le centre international de recherche agronomique pour le développement (CIRAD) ; Le Centre Pasteur du Cameroun (CPC) créé en 1959 et qui est un organisme technique du Ministère de la Santé Publique du Cameroun et membre du Réseau International des Instituts Pasteur (RIIP) ; Le Centre international pour la recherche en agroforesterie (ICRAF) est l'un des centres de recherche membres du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR) qui travaille en étroite collaboration avec le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR).

Les budgets alloués à la recherche scientifique et à l'innovation seraient en deçà de 0,02 % du PIB au Cameroun (la norme moyenne dans les pays émergents est voisine de 1 % du PIB : 1,07 % en Malaisie, 0,87 en Afrique du sud). Ce financement mobilise deux sources principales : le *budget national et les projets financés par l'aide publique au développement ou les banques de développement* (Bisson et al, 2014). L'Etat camerounais, à travers un certain nombre de programmes (PNVRA, ACEFA, PARFAR, PDFP, SDDP, etc.) et avec l'aide de bailleurs de fonds bilatéraux ou multilatéraux (Banque Mondiale, FMI, FIDA, UE, C2D, etc.) octroie des financements directs ou indirects pour permettre aux Organisations de Producteurs de mener à bien leurs activités. Mais ces financements sont considérés comme insuffisants ou trop conditionnels.

En matière de recherche agricole et selon ASTI (2018)[31] , en 2012–2015, les dépenses de recherche agricole (en termes corrigés de l'inflation) ont augmenté de près d'un tiers, ce qui reflète principalement la hausse des coûts salariaux suite à la reclassification du personnel de l'IRAD et l'augmentation des apports de la France par le biais du C2D, programme d'annulation et de conversion de la dette bilatérale. En 2015, le Cameroun n'a investi que 0,39% de son PIBA dans la R&D agricole, taux bien inférieur à la cible d'au moins 1% fixée par l'Union africaine et les Nations Unies. Aux fins d'accélérer la productivité agricole du pays, le gouvernement camerounais se doit de respecter les engagements pris dans son plan national d'investissement agricole (2014–2020), augmenter ses propres investissements dans la recherche agricole et tirer parti des retombées de connaissances de pays voisins. La différence de la plupart des gouvernements africains, l'État camerounais n'intervient que modestement dans le financement de la recherche agricole. Si depuis peu les bailleurs de fonds renforcent leur appui à la recherche agricole – signe positif, en soi –, une lourde dépendance par rapport à ce financement-là entraîne une plus grande vulnérabilité face aux chocs de financement, ce qui influe négativement sur la conduite de programmes de recherche à long terme. Au Cameroun, le potentiel de financement du secteur privé reste largement inexploité. Pour l'activer, il est essentiel de créer un environnement politique propice en termes d'incitations fiscales, de protection des droits de propriété intellectuelle et de réformes réglementaires visant à stimuler la diffusion des technologies internationales. De même il existe très peu de partenariat entre les universités et les entreprises. Il ressort de l'analyse ASTI que le Cameroun est en mesure d'investir jusqu'à 1,18% de son PIBA. Or, pour ce faire en 2016, il lui aurait fallu investir près de 38,4 milliards de CFA, au lieu des 12,8 milliards réellement investis.

De nos jours, la recherche agricole a évolué progressivement sous des formes plus organisées et institutionnalisées. Cette évolution est marquée par la création de quelques jardins d'essai à Edéa, Akonolinga, Limbe et de nombreuses stations expérimentales, notamment à Dschang (café arabica et quinquina), à Ngaoundéré (productions animales), à Bambui (cultures vivrières), à Ebolowa (café robusta et cultures vivrières), à Nkongsamba (sols) et à Djarengol-Maroua (arachide et traction animale). A cela, s'ajoute la mise sur pied de plusieurs institutions scientifiques et de recherches, comme la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA) et l'IRAD. En 2016, le Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation a accordé 13 permis de recherches aux Camerounais.

En début octobre 2020, le ministère camerounais de la Recherche scientifique et de l'innovation et l'UE ont lancé un programme de financement de la recherche. Le programme « Horizon 2020 » de l'Union européenne (UE) consacré au développement de la recherche technologique et doté d'un financement de 80 milliards de francs CFA (près de 122 millions d'euros) pour la période 2014-2020, a été présenté au Cameroun. ce programme entend soutenir les projets innovants et leur simplifier l'accès au financement. « Le programme est ouvert à toutes les initiatives dans le domaine de la santé, l'agriculture et les technologies de l'innovation et de la communication (…). Les soutiens financiers alloués passent par de l'appui aux centres de recherches et aux chercheurs, à travers des appels à propositions ou des subventions directes accordées aux bénéficiaires ». En outre, pour la période 2022-2025, le Centre de Recherche Forestière Internationale (CIFOR) et le Centre International pour la Recherche en Agroforesterie (ICRAF) mettront en œuvre un programme d'appui à la recherche appliquée en écologie et en sciences sociales en vue de renforcer l'impact de cette recherche sur la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale. Les objectifs spécifiques du programme sont :

- Organiser et soutenir des travaux de recherche appliquée visant à renforcer les connaissances en sciences sociales et en écologie sur les modes de gestion et de valorisation des ressources naturelles dans les écosystèmes forestiers d'Afrique centrale
- Promouvoir l'utilisation de ces connaissances dans les modes opératoires des acteurs ciblés et dans l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques et des programmes d'aide au développement durable en Afrique centrale.

Globalement les difficultés de la recherche au Cameroun sont liées aussi à la multiplicité des acteurs (Ministères Techniques, chercheurs indépendants, sociétés civiles, instituts internationaux, etc.). En outre, les relations entre recherche et entreprises sont difficiles à établir. Les deux mondes ont du mal à se comprendre, avec des exigences et des valeurs qui s'opposent dans la plupart des cas. En outre selon **Bisson et al (2014)**[32] « *La recherche a aussi un impact direct sur la société civile : recherche médicale avec un accent mis sur les plantes médicinales et*

[31] Fiche d'information sur les indicateurs de la R&D agricole

[32] Bisson, P., Alami, S & Temple, L. (2014). *Etude sur l'économie de la Recherche au Cameroun.* Yaoundé, 227p.

les traitements contre les épidémies, recherche sur la prévention des risques naturels, miniers et radioactifs, recherche sur les matériaux locaux pour des constructions à bas coût, cartographie, … Ces thèmes, auxquels s'ajoutent la production agricole, pastorale et piscicole et les questions de société, parlent à la population et sont des facteurs de mise en valeur de la recherche nationale ».

Aussi, y-a-t-il lieu d'encourager la collaboration public-privé, notamment universités-chercheurs-entreprises à travers des laboratoires publics permettant aux PME d'accéder aux connaissances tacites et peu diffusées. *Ladite collaboration, en mettant en place des projets compétitifs de recherche* pour l'innovation finançant des opérations de Recherche & Développement menées conjointement par un ou plusieurs laboratoires de recherche et une ou plusieurs entreprises sur des thèmes stratégiques.

6.2.2. Recherches sur le climat et le changement climatique

Les travaux de recherche dans le domaine du changement climatique, avec les volets vulnérabilité et adaptation, atténuation sont conduits par des institutions publiques et privées sous la tutelle ou non de certains départements ministériels (MINEE, MINRESI, MINEPDED, MINFOF, MINTRANSPORTS) et par les universités et les grandes écoles.

Climat

La DMN est sensée centraliser, traiter et archiver toutes les données des paramètres climatiques même celles collectées par d'autres acteurs publics ou privés. Elle doit également réaliser le contrôle et l'inspection technique du réseau d'observation national (MINT, 2017). Trois grandes sous directions sont : La Sous-Direction des Applications Météorologiques, le centre de météorologique national et le Service de la Coopération Technique Internationale.

La Sous-Direction des Applications Météorologiques est chargée de l'élaboration, du traitement et de l'archivage des informations météorologiques, de l'élaboration et de la diffusion des bulletins et statistiques météorologiques, du contrôle de la pollution atmosphérique de fond, de l'assistance météorologique a tous les secteurs d'activités économiques et sociales qui comprend :

- le Service de la Climatologie et de la banque des données;
- le Service de l'Agro-Météorologie et de l'Environnement Atmosphérique;
- le Service de la Prévention des Catastrophes d'Origine Météorologique;
- le Service de l'Assistance à la Sécurité des Transports.

Le centre de météorologique national centralise et exploite les données météorologiques collectées sur le territoire national tout en assurant leur transmission spécialisée à l'international. Il en est de même de l'élaboration et de la diffusion des prévisions météorologiques et des échanges internationaux.

Enfin, le Service de la Coopération Technique Internationale s'occupe :

- du suivi des questions relatives à l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et à ses organes subsidiaires ;
- du suivi de la participation camerounaise en matière de météorologie ainsi que des conférences dont l'objet se rapporte à la météorologie et à l'environnement atmosphérique;
- de la centralisation des dossiers relatifs à la formation et au perfectionnement des personnels de la Météorologie;
- du suivi des questions relatives à météorologie aéronautique, en liaison avec l'Autorité Aéronautique.

La DMN dispose d'une station de réception, traitement et visualisation des données satellitaires. Cette station constituée d'une antenne V-sat et d'un ensemble de trois ordinateurs équipés du système SYNERGIE. L'ASECNA assure la transmission des données sur le GTS pour le compte de la DMN.

En plus de la DMN, certaines institutions universitaires notamment les Facultés des Sciences et les départements de géographie et de foresterie, font de la recherche en climatologie. Ces institutions universitaires disposent des laboratoires de modélisation des aspects climatiques. Ainsi en est-il du laboratoire LEMAP (*Laboratory for Environmental Modeling and Atmospheric Physics)* qui travaille sur des programmes de surveillance du climat, de veille scientifique et technologique, de modélisation pluie/débit.

L'Observatoire National sur les Changements climatiques (ONACC)

Sous la tutelle du MINEPDED, l'ONACC créé en 2009 a pour mission de suivre et évaluer les impacts socio-économiques et environnementaux des changements climatiques et de proposer des mesures de prévention, d'atténuation et/ou d'adaptation aux effets néfastes et risques liés à ces changements. A ce titre, il est notamment chargé de:

- établir les indicateurs climatiques pertinents pour le suivi de la politique environnementale ;
- mener des analyses prospectives visant à proposer une vision sur l'évolution du climat à court, moyen et long terme ;
- suivre l'évolution du climat, de fournir des données et informations météorologiques et climatologiques à tous les secteurs de l'activité humaine concernés et de dresser le bilan climatique annuel du Cameroun ;
- initier et de promouvoir des études sur la mise en évidence des indicateurs, des impacts et des risques liés aux changements climatiques ;
- collecter, d'analyser et de mettre à la disposition des décideurs publics et privés, ainsi que des différents organismes nationaux et internationaux, les informations de référence sur les changements climatiques au Cameroun) d'initier toute action de sensibilisation et d'information préventive sur les changements climatiques ;
- servir d'instrument opérationnel dans le cadre des activités de réduction des gaz à effet de serre et dans le Suivi de la mise en œuvre de la contribution déterminée au niveau national ;
- réaliser des inventaires annuels de gaz à effet de serre et le bilan carbone annuel par secteur d'activités socio-économiques dans les zones agroécologiques du Cameroun ;
- suivre, au niveau opérationnel, les activités de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les projets de développement ;
- proposer au gouvernement des mesures préventives de réduction d'émission de gaz à effet de serre, ainsi que des mesures d'atténuation et/ou d'adaptation aux effets néfastes et risques liés aux changements climatiques ;
- servir d'instrument de coopération avec les autres observatoires régionaux ou internationaux opérant dans le secteur climatique ;
- faciliter l'obtention des contreparties dues aux services rendus au climat par les forêts à travers l'aménagement, la conservation et la restauration des écosystèmes ;
- renforcer les capacités des institutions et organismes chargés de collecter les données relatives aux changements climatiques, de manière à créer, à l'échelle nationale, un réseau fiable de collecte et de transmission desdites données.

L'ONACC produit multiples bulletins de prévision (des paramètres climatiques, d'alerte climatique décadaire), des calendriers agricoles saisonniers et des Profils climatiques. Ces documents d'information sont réalisés à partir des prévisions élaborées par les grands centres internationaux de prévisions climatiques, d'une part, des données historiques fournies par la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) et des travaux de recherche élaborés par l'ONACC sur la dynamique spatiotemporelle du climat au Cameroun d'autre part. Outre les prévisions élaborées, lesdits documents présentent les potentiels risques et impacts des perturbations climatiques sur les activités de développement socio-économique (agricultures, élevage, santé, travaux publics, etc.), ainsi que des propositions de réponse par secteur d'activité, pour les cinq zones agro-écologiques du Cameroun. En vue facilité l'accès aux données, le CUSO International a offert un appui de deux (2) stations météorologiques à l'ONACC. L'ONACC accompagne aussi la SDMESC dans la réalisation des inventaires de GES dans tous les secteurs d'activité. La manipulation de la quantité énorme de données qu'utilise l'ONACC pour ces travaux nécessite un système de gestion des données assez performant, partant de la collecte, le traitement l'analyse jusqu'à la validation des résultats et leurs archivages. L'ONACC ayant besoin des capacités dans ce sens, le CBIT viendra améliorer le système de gestion des données de cet Observatoire.

6.2.3. Recherches sur l'eau

La recherche scientifique dans le domaine de l'eau se fait généralement dans le cadre de travaux de thèses, de mémoires de masters et de fin d'études. Les thèmes traités concernent généralement les prévisions hydrométéorologiques, l'impact du changement climatique sur les ressources en eau, la recharge artificielle des nappes, la collecte des eaux pluviales, les barrages et la production hydroélectriques, la vulnérabilité à la pollution des ressources en eau, la protection des ressources en eau et des captages d'eau potable contre la pollution… En dehors des facultés universitaires, il existe un centre spécialisé logé à l'IRGM sous la tutelle du MINRESI ; c'est le CRECC.

Le Centre de recherches hydrologiques (CRH) devenu CRECC

Structure opérationnelle de l'IRGM, le Centre de Recherches Hydrologiques (CRH) est la structure publique nationale chargée du développement des connaissances dans tous les domaines des sciences de l'eau en rapport avec le milieu physique, et du recueil des données nécessaires à la réalisation de divers projets de développement (Arrêté n° 151/CAB/PM du 29 octobre1980).
De part ce décret et les missions qui lui sont attribuées, le CRH est le Service Hydrologique National du Cameroun. Son objectif est l'application des techniques spatiales pour la gestion de l'environnement et des ressources en eau. Il dispose de quatre unités :

- Laboratoire d'Analyse Géochimique des Eaux (LAGE) ;
- Unité des Essais en Hydrométrie (UNEH) ;
- Unité d'Informatique et de la Banque de Données Hydrologiques du Cameroun (UNIBAD) ;
- Unité d'Hydrogéologie (UNHYG).

Le programme de recherche du CRH comprend : (1) Evaluation des ressources en eau de surface ; (2) Evaluation des ressources en eaux souterraines ; (3) Hydrologie et changement climatique ; (4) Surveillance de l'environnement et gestion des ressources en eau. Le CRH est devenu le Centre de Recherche sur l'eau et les changements climatiques (CRECC).

6.2.4. Recherche en agriculture

Le MINADER à initier des programmes de recherche & développement agricole. Toutefois, des institutions spécialisées et centre de recherche suppléent à cette faiblesse.

Institut de Recherches Agronomiques pour le Développement (IRAD)

Missions et Objectifs De l'IRAD

Créé en 1996 par décret présidentiel n° 96/050 du 12 mars 1996, réorganisé par le décret n° 2002/230 du 6 septembre 2002, l'Institut de Recherches Agronomiques pour le Développement nait de la fusion de l'Institut de Recherche Agricole (IRA) et de l'Institut de Recherches Zootechniques et Vétérinaires (IRZV).

Selon le Décret N° 2019/075 du 18 février 2019 du Président de la République portant réorganisation de l'IRAD, l'Institut est un Centre de référence en matière de recherche agricole. Il assure la promotion du développement agricole notamment dans les domaines de productions végétale, animale, forestière, halieutique et environnementale, ainsi que des technologies alimentaires et agro-industrielles. A ce titre, ces activités couvrent deux (02) volets, notamment la recherche agricole et la promotion du développement agricole.

Recherche Agricole à l'IRAD

- Assurer la recherche, la collecte, le traitement, la conservation et la diffusion des connaissances scientifiques, technologiques et innovantes, ayant un impact sur le développement des secteurs dans ses domaines de compétence.
- Assurer la valorisation et la vulgarisation des résultats de la recherche auprès des acteurs de développement, en liaison avec les ministères en charge du secteur rural (agriculture, industries animales, élevage, forêt, faune, environnement et développement durable).
- Elaborer des stratégies de recherches nationale, et de contribuer à l'élaboration des stratégies de recherches sous-régionale, régionale et internationale, ainsi qu'au dialogue entre la science, la recherche et la société dans ses domaines de compétence.
- Concourir ou de participer, en tant que de besoin et sous quelque forme que ce soit, d'initiative ou sur commande, à la réalisation d'études ou de prestations en conformité avec son objet.
- Assister le conseil de l'Etat dans la conception, la mise en œuvre et le suivi-évaluation des activités se rapportant à son objet.
- Assister les autorités de l'Etat sur les questions relatives à la propriété intellectuelle, aux normes et à la qualité des produits agricoles, en liaison avec l'organisme en charge des Normes et de la Qualité.

Promotion du Développement Agricole

- Développer des technologies agro-alimentaires et agro-industrielles ainsi que des modèles scientifiques pour la conservation de l'environnement, la gestion économique et durable des ressources agricoles.
- Développer une coopération scientifique et technique avec les institutions spécialisées nationales, sous-régionales, régionales et internationales dans ses domaines de compétence.
- Implémenter une programmation scientifique autour des axes prioritaires pour le développement du pays, à partir des besoins réels des utilisateurs.

- Valoriser et de mettre à la disposition des utilisateurs des résultats de la recherche, les données fiables répondant à leurs besoins.
- Assurer le renforcement de capacité des chercheurs, techniciens et personnel des administrations sectorielles nécessaires à l'accomplissement de ses missions.
- Contribuer à l'élaboration et à la mise à jour de la carte agricole du Cameroun.
- Constituer des collections pour les recherches agricoles, végétales, animales, forestières, environnementales et halieutiques.

En termes de Structures Opérationnelles, l'IRAD dispose de :

- Cinq (05) Centres de Recherche Agricole (CRA) représentants les 05 zones agro-écologiques du Cameroun. Il s'agit du Centre de Recherche Agricole de Maroua **(Zone 1)**, du Centre de Recherche Agricole de Wakwa (**Zone 2**), du Centre de Recherche Agricole de Bambui (**Zone 3**), du Centre de Recherche Agricole d'Ekona (**Zone 4**) et du Centre de Recherche Agricole de Mbalmayo (**Zone 5**) ;
- **Six (06) Stations polyvalentes de recherche agricole (SPRA)** : Garoua, Bangangté, Dschang, Njombé, Bertoua et Minko (Réserve du Dja).
- **Deux (02) Stations Spécialisées de Recherche Agricole** : celle de la Dibamba Spécialisée sur le Palmier à Huile et celle de l'Herbier National de Yaoundé, sur la Botanique;
- **Six (06) Stations de Recherche Agricole (SRA)** : Mankon, Foumbot, Kumba, Limbe-Batoke, Mboka-Nguti et Nkoemvone ;
- **Une (01) Station Expérimentale de Recherche** en Ecosystème Marin de Kribi (SERECOMA) ;
- **Huit (08) Stations de Valorisation Agricole (SVA)** : Yagoua, Banyo, Foumban, Nko'olong, Abong-Mbang, Meyomessala, Ngomedzap, et Yokadouma ;
- **Cinquante-huit (58) Antennes de Recherche Agricole** disséminés dans le pays (Guétalé, Kousseri, Soukoundou, Béré, Bibemi, Karewa, Fignolé, Tcholliré, Touboro, Garoua Boulaï, Mbé, Meiganga, Ndokayo, Ngatti, Tibati, Tignère, Babungo, Batibo, Befang, Mbengwi, Nkambe, Santa, Bayangam, Menji, Santchou, Mancha, Tiko, Mbouroukou, Tondé village, Bangem, Mundemba, Tombel, Ebodjé, Edéa, Lolodorf, Bakassi, Mamfe, Akwaya, Akonolinga, Bokito, Eseka, Nanga-Eboko, Ntui, Obala, Okola, Ngoumou, Yoko, Andom, Belabo, Gribé, Mouloundou, Nguelemendouka, Oyem-Bengbis, Bitsok-Adjap, Meyomadjom, Zoétélé, Ambam, et Bityili).

Outre ces différentes structures, l'IRAD dispose de dix (10) laboratoires d'envergure régionale. Il s'agit de :

- Laboratoire d'Analyse des sols, plantes, eaux et engrais de Nkolbisson ;
- Laboratoire de Technologie agro-alimentaire de Nkolbisson ;
- Laboratoire de Technologie agro-alimentaire de Garoua ;
- Laboratoire de Technologie agro-alimentaire de Bambui ;
- Laboratoire de Technologie du caoutchouc d'Ekona ;
- Laboratoire de Biotechnologie végétale de Bambui ;
- Laboratoire de Biotechnologie végétale d'Ekona ;
- Laboratoire de Santé Animale de Wakwa ;
- Laboratoire de Nutrition Animale de Mankon ;
- Laboratoire de Lutte Biologique de Nkolbisson.

Le CIRAD en bref

Le CIRAD est l'organisme français de recherche agronomique et de coopération internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes. Le CIRAD est issu de la fusion, en 1984, de neuf instituts techniques et de recherche structurés autour des filières tropicales. En un siècle, l'établissement passe de l'expérimentation agricole dans un cadre d'économie coloniale à l'assistance technique aux nouveaux États indépendants et, aujourd'hui, aux partenariats de recherche pour le développement, dans un contexte de mondialisation et de changements globaux (climatique, démographique, etc.).

Le CIRAD est présent sur tous les continents dans une cinquantaine de pays. Le CIRAD comprend 29 unités de recherche (des unités mixtes de recherche - UMR, des unités propres de recherche - UPR, et une unité de services - US) réparties dans trois départements scientifiques : Systèmes biologiques (Bios), Performances des systèmes de production et de transformation tropicaux (Persyst) et Environnements et sociétés (ES).

Le CIRAD a choisi de travailler en priorité sur **six thématiques de recherche prioritaires** :

- **Biodiversité** – la biodiversité comme levier de développement et de résilience
- **Une seule santé** – pour une approche intégrée de la santé des plantes, des animaux et des écosystèmes
- **Transitions agroécologiques** – développer une ingénierie des transitions agroécologiques
- **Systèmes alimentaires** – accompagner la transition vers des systèmes alimentaires plus durables et inclusifs
- **Changement climatique** – accompagner toutes les agricultures du Sud au changement climatique
- **Territoires** – des territoires comme leviers de développement durable et inclusif.

Le CIRAD est également un référent scientifique et technique pour la plupart des filières agricoles tropicales. Sur le plan géographique, le CIRAD a pour mission de soutenir le développement agricole et rural des territoires d'outre-mer et de développer la coopération scientifique dans l'océan Indien et les Caraïbes.

Pour ce qui est du Cameroun, le CIRAD apporte un appui au développement agricole du Cameroun et à la gestion durable de ses ressources environnementales. Dans ce cadre, il concentre ses efforts sur 2 dispositifs de recherche et de formation en partenariat (dP) sur les forêts d'Afrique centrale et les systèmes agroforestiers du Cameroun ; et il coordonne ou intervient dans une quinzaine de projets de recherche associant des institutions nationales et internationales. Ces partenaires accueillent à Yaoundé 4 chercheurs du CIRAD qui contribuent également à former de jeunes chercheurs camerounais et de la sous-région. De plus, le CIRAD réalise chaque année près de 60 missions d'appui aux projets de recherche et de formation, mais aussi de développement, à la demande de divers partenaires, ministères techniques et groupes agro-industriels. Enfin, le Cameroun accueille la direction régionale du CIRAD pour l'Afrique centrale, sur un site commun CIRAD / IRD, à Yaoundé.

Principales activités et missions du CIRAD au Cameroun

La gestion durable des écosystèmes forestiers, à travers l'étude de la dynamique et de la structure des forêts, la traçabilité du bois, et divers outils de gouvernance forestière constituent un axe prioritaire de travaux associant chercheurs, concessionnaires et services forestiers. Les systèmes agroforestiers à café et surtout à cacao sont un autre objet d'étude majeur, basé sur les principes de l'agroécologie, intégrant la lutte contre les bio-agresseurs, l'introduction de matériel végétal performant et le renforcement des services et outils d'innovation pour des productions durables et le bien-être des populations locales. Cette approche s'applique aussi aux projets de recherche servant le développement des grandes filières agricoles : plantain, manioc, igname, banane dessert, mais aussi coton et autres spéculations agricoles.
Un autre axe prioritaire concerne la prévention des maladies zoonotiques émergentes, dans une approche "Une seule santé" (celle des hommes, des animaux et de l'environnement). La formation des chercheurs, le renforcement des capacités institutionnelles et le conseil agricole concernent tous les domaines d'étude mentionnés.

Domaines de recherche et développement du CIRAD

- **Gestion durable des forêts**
- **Performance des systèmes agroforestiers**
- **Développement des filières agricoles, alimentaires et agro-industrielles**
- **Gestion intégrée des ressources agro-pastorales**
- **Prévention des maladies zoonotiques émergentes (Une seule santé)**
- **Promotion des systèmes d'innovation et conseil agricole**

Coopération et partenariats

La coopération française est historiquement très active dans le développement agricole du Cameroun. Elle octroie une aide aux programmes nationaux, promeut la convergence des moyens aux plans international et national et soutient le secteur de la recherche (Contrat de désendettement et de développement - C2D).

Une mobilisation forte pour les forêts et systèmes agroforestiers

Dans ce cadre, le CIRAD concentre ses efforts sur 2 dispositifs de recherche et d'enseignement en partenariat (dP) sur les **forêts d'Afrique centrale et les systèmes agroforestiers du Cameroun avec un accent sur l'Agroforesterie et le réseau de recherche sur les forêts**

d'Afrique centrale - R2FAC.

Un nouveau grand projet en faveur des transitions agroécologiques

Le nouveau projet Conduire les transitions agroécologiques dans les tropiques humides d'Afrique centrale et orientale grâce à des laboratoires vivants d'agroécologie transdisciplinaires est engagé au Cameroun et en République démocratique du Congo. Les principaux partenaires en sont :

- Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI)
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER)
- Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales (MINEPIA)
- Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF)
- Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)
- Université de Dschang (UDs) dont la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA)
- Université de N'Gaoundéré (UN) dont l'École Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI)
- Université de Yaoundé 1 (UY1) dont l'École Nationale Supérieure Polytechnique (ENSP) et l'École Normale Supérieure (ENS)
- Université de Yaoundé 2 (UY2)
- Centre Africain de Recherche sur Bananiers et Plantains (CARBAP)
- Commission des Forêts d'Afrique Centrale / Partenariat pour les Forêts du Bassin du Congo (COMIFAC/PFBC)
- Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle (OAPI)
- Center for International Forestry Research (CIFOR)
- World Agroforestry Centre (ICRAF)
- International Institute of Tropical Agriculture (IITA)
- Plantations du Haut Penja (PHP/Compagnie fruitière)
- Société de Développement du Coton du Cameroun (SODECOTON)
- Société camerounaise de palmeraies (SOCAPALM et sa filiale CAMSEEDS)

FAO

La Représentation de la FAO au Cameroun a vu le jour le 2 septembre 1978 avec la signature de l'Accord de Siège. Cependant, le Cameroun en est membre depuis 1960. Le bureau est érigé depuis le 4 septembre 2015, en Bureau de Liaison et de Partenariat. Au fil des ans, l'appui technique et financier de la FAO au Cameroun a été axé sur la mise en œuvre au niveau national du Programme spécial pour la sécurité alimentaire et le renforcement des capacités nationales pour la formulation des politiques et des projets relatifs à l'alimentation et l'agriculture. Aujourd'hui, une des caractéristiques majeures de cette coopération est le renforcement de la résilience qui englobe des mesures visant à faire face aux catastrophes naturelles, à l'afflux de réfugiés de pays voisins, à la crise sociopolitique dans les régions du Nord-Ouest et Sud-Ouest, aux effets des changements climatiques et aux incursions de Boko Haram dans l'Extrême-Nord du pays.

Les projets en cours contribuent aux domaines prioritaires du Cadre de Programmation Pays 2022-2026 (CPP). Ce dernier s'arrime aux priorités nationales dont la Stratégie nationale de développement 2020-2030 (SND 30) et la Stratégie de développement du secteur rural (SDSR/PNIA 2020-2030). Le CPP tient également compte des priorités globales, notamment le Plan cadre de coopération des Nations Unies pour le développement durable 2021-2025 (UNSDCF), les Objectifs du développement durable (ODD) et le cadre stratégique de la FAO pour la période 2022-2031 à travers l'adoption des « 4 Meilleurs » et les résolutions de la COP26 sur les changements climatiques. Le CPP 2022-2026 se décline sous quatre effets:

- des conditions favorables à la croissance économique et à l'accumulation de la richesse nationale sont mises en place et la mise en œuvre du CPP contribue à obtenir les modifications structurelles indispensables pour l'industrialisation du pays ;
- des conditions de vie des populations et leur accès aux services sociaux de base en assurant une réduction significative de la pauvreté et du sous-emploi sont améliorés ;
- une gouvernance pour renforcer la performance de l'action publique en vue de l'atteinte des objectifs de développement est améliorée ;
- des mesures d'adaptation et d'atténuation des effets des changements climatiques et la gestion environnementale sont renforcées.

Cadre stratégique de la FAO

Le nouveau cadre stratégique de la FAO qui couvre la période 2022-2026 indique que les interventions de l'Organisation se réfèreront aux objectifs liés aux «quatre meilleurs», à savoir:

- une meilleure production ;
- une meilleure nutrition ;
- un meilleur environnement ; et
- une meilleure vie, aucune personne n'étant laissée en dehors. La prise en compte de ces nouvelles directives dans l'élaboration du présent CPP était impérative.

Le Cadre de programmation pays (CPP) 2022-2026 s'arrime à la double logique stratégique du système des Nations Unies et du gouvernement camerounais. Son élaboration s'est fondamentalement appuyée sur les éléments suivants:

- des orientations stratégiques du Plan-cadre de coopération des Nations Unies pour le développement durable (UNSDCF) ;
- des « quatre meilleurs » de la FAO ;
- des axes stratégiques de la Stratégie nationale de développement-Cameroun 2030 (SND30) ;
- des déclinaisons ministérielles de la SND30 ;
- des concertations avec les administrations publiques, les acteurs du secteur privé, les organisations de la société civile et les partenaires techniques et financiers ;
- de la documentation complémentaire.

Les résultats de cette mobilisation humaine et documentaire, analysés sous le prisme des capacités techniques de la FAO, de son avantage comparatif et des domaines d'intervention des agences sœurs et autres partenaires intervenant dans le secteur du développement rural au Cameroun, ont conduit la FAO à structurer sa contribution à l'atteinte des résultats de l'UNSDCF autour de quatre effets/impacts pour la période 2022 à 2026.

Effet 1 : d'ici à 2026, davantage de personnes, plus particulièrement les jeunes, les femmes et les personnes socialement et économiquement vulnérables, bénéficient de façon équitable d'opportunités accrues, dans une économie verte, diversifiée, résiliente et inclusive, créatrice d'emplois décents dans les secteurs productifs.

Effet 2 : d'ici à 2026, davantage de personnes, par tranche d'âge, particulièrement les plus vulnérables, utilisent des services sociaux de base de qualité, de façon équitable et durable, pour réaliser leur plein potentiel humain et accroitre leur bien-être social et économique. De même, les écarts dans les indicateurs-clés socio-économiques sont réduits, reflétant une plus grande égalité de genre et une progression dans l'autonomisation des femmes et des filles, et d'autres groupes vulnérables y compris dans les contextes humanitaires.

Effet 3 : d'ici à 2026, les parties prenantes contribuent activement à l'efficacité des politiques et à la performance des institutions publiques au niveau national, régional et communal, et jouissent pleinement de leurs droits.

Effet 4 : d'ici 2026, les populations, y compris les jeunes, les femmes et les groupes socialement vulnérables, des différentes zones agroécologiques vivent dans un environnement plus sain, gèrent de manière durable les ressources environnementales, y compris la biodiversité, et sont plus résilientes aux chocs liés aux catastrophes et aux changements climatiques[33].

6.2.5. Recherche en foresterie et dans les aires protégées

Les activités dans le domaine de la Forêt et des aires protégées au Cameroun sont coordonnées par le **Ministère des Forêts et de la Faune du Cameroun.** Il chargé de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique du Gouvernement en matière de forêt et de faune. Le Ministère des Forêts et de la Faune a été créé en 2004 par décret nº 2004/320 du 8 décembre 2004 portant organisation du gouvernement[3]. Il est créé en remplacement du Ministère de l'Environnement et des Forêts. Le Ministère des Forêts et de la Faune est responsable de:

- la gestion et de la protection des forêts du domaine national ;
- la mise au point et du contrôle de l'exécution des programmes de régénération, de reboisement, d'inventaire et d'aménagement des forêts ;
- le contrôle du respect de la réglementation dans le domaine de l'exploitation forestière par les différents intervenants ;
- l'application des sanctions administratives lorsqu'il y a lieu ;

[33] https://www.fao.org/cameroun/fao-au-cameroun/fr/

- la liaison avec les organismes professionnels du secteur forestier ;
- l'aménagement et de la gestion des jardins botaniques ;
- la mise en application des conventions internationales ratifiées par le Cameroun en matière de faune et de chasse.

Deux écoles de formation sont placées sous la tutelle du Ministère des Forêts et de la Faune. La première est **l'École Nationale des Eaux de Forêts (ENEF)**, créée en 1949, qui est située à Mbalmayo dans le département du Nyong et So'o. Elle forme les agents techniques, des techniciens et techniciens supérieurs des eaux et forêts.La deuxième est **l'École de Faune de Garoua (EFG)**, qui a été créée par décret présidentiel le 24 août 1970, et est située dans la ville de Garoua, département de la Bénoué, dans le Nord du Cameroun.

Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF) de Mbalmayo

Créée en 1949 sous l'appellation de Centre d'Apprentissage Forestier, l'école a successivement pris le nom d'Ecole Technique Forestière en 1952 et l'Ecole des Eaux et Forêts de Mbalmayo en 1966. Elle a été érigée en septembre 1980 sous l'appellation de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts.
Depuis l'année académique 2003-2004, les programmes de formation satisfont les besoins de l'administration forestière et ceux liés à l'exploitation, la transformation forestière, l'aménagement des forêts, la conservation de la biodiversité et à la protection de la nature et de l'environnement. L'Ecole a élaboré avec ses partenaires un Plan Directeur de Formation qui apporte des améliorations sur la formation et la recherche. Il a notamment favorisé la mise en œuvre du système d'enseignement modulaire depuis le début de l'année académique 2009/2010. La nouvelle offre de formation s'arrime aux besoins de l'heure. Elle conduit à une exploitation à impacts réduits, à l'usage des technologies innovantes, à une production énergétique non polluante. Suite à la rédaction d'un plan de développement stratégique, l'étude sur la nouvelle offre de formation nous a fait déboucher sur 16 pôles de compétences orientées vers des métiers différents et l'insertion d'un cycle d'ingénieurs des travaux est aussi envisager et à long terme l'insertion des cycles Master 1 et 2.

Cycles de formation

- Cycle des Agents Techniques des Eaux et Forêts (ATEF)
- Cycle des Techniciens des Techniciens des Eaux et Forêts (TEF)
- Cycle des Techniciens supérieurs des eaux et Forêts

L'Ecole de Faune de Garoua (EFG)

C'est un établissement de droit Camerounais à vocation multinationale destiné à former des spécialistes de la faune originaires des pays francophones de l'Afrique, créé sur recommandation de l'UICN en 1970, par initiative des Nations Unies à travers le PNUD et la FAO. Elle a été créée pour servir les pays de l'espace francophone d'Afrique, de par ses prestations, elle est à vocation régionale, dispensant un enseignement technique et professionnel en **matière** de **conservation**, de **gestion de la faune sauvage** et des **aires protégées**. Elle est aussi investie d'une mission de **formation continue.** Ses missions sont :

- d'assurer la formation technique et professionnelle du personnel spécialisé dans le domaine de la conservation et de la gestion de la faune sauvage et des aires protégées de l'espace francophone d'Afrique ;
- d'assurer le rôle de Conseiller Scientifique du Gouvernement Camerounais à la CITES pour la faune.

Les formations proposées par l'AFG sont (liste non-exhaustive) :

- Spécialiste de la faune
- Cycle C ;
- Diplôme Technique/BEPC + 2 ans et cycle B ;
- Diplôme Technique/Bac + 2 ans

Et plusieurs projets de formation en cours de création : Agent technique de la faune (BEPC + 2 ans) ; Technicien de la faune (Probatoire + 2 ans) ; Technicien supérieur (Bac + 2 ans) ; Licence professionnelle en gestion de la faune (Bac + 3 ans) ; et Master en Gestion des Aires Protégées. L'EFG propose également des formations continues modulaires :

- problématiques et alternative au *bushmeat* ;
- orientation et navigation ;
- initiation à l'ornithologie ;

- initiation à la taxidermie ;
- LAB et criminalité faunique ;
- gestion des jardins zoologiques ;
- SIG, télédétection et cartographie ;
- techniques de renseignement et de surveillance ;
- suivi écologique ;
- gestion de la faune dans les concessions forestières ;
- conventions internationales en rapport avec la conservation de la biodiversité ;
- gestion participative incluant les chaînes de valeur des produits forestiers non ligneux autour des aires protégées ;
- législation faunique et éducation à la conservation ;
- identification de la faune mammalienne ; etc.

Depuis sa création, des changements se sont opérés sur le double plan du contenu et de la durée de la formation à l'EFG de 1970 à 1987. Nous sommes passés d'une scolarité de 9 mois axée essentiellement sur l'enseignement des sciences naturelles et de la législation, à une formation s'étalant sur 21 mois dans laquelle des aspects de gestion durable des ressources naturelles et d'intégration de la conservation au développement ont été pris en compte. En 1997, et dans l'optique de l'avènement du cycle supérieur, une profonde mutation s'est opérée au niveau des enseignements. En effet la formation modulaire a été introduite ; elle comprenait 45 unités de valeur réparties dans 10 modules. Les choses ont évolué ainsi jusqu'en 2003. Afin de mettre en œuvre la formation à tous les niveaux tels que prescrits par le texte de création de l'EFG. Le Plan Stratégique (2004-2014) avait été élaboré avec la participation de tout le personnel et étudiants. Depuis 2004 le nombre de modules est passé de 10 à 13. Dans la même lancée, la sortie de la première cuvée du cycle post-universitaire a eu lieu en Juin 2008.

Le nouveau Plan Stratégique en cours de validation (2014-2024) de l'EFG met l'accent sur la recherche des solutions aux nouvelles problématiques de conservation et de gestion durable des ressources naturelles. Ceci passe par la formation d'un plus grand nombre de cadres africains, le développement de nouveaux modules et cycles de formation, l'amélioration et la mise sur pied des formations continues et spécialisées, l'élaboration des projets d'autofinancement, le développement de la recherche-action, la mise sur pied d'un réseau d'Alumni et le renforcement des capacités du personnel enseignant et administratif.

A la suite de son développement stratégique et l'avènement du cycle supérieur, l'EFG, s'est orientée vers l'élargissement de son champ de collaboration avec d'autres structures de formation surtout supérieures, des opérateurs économiques et ONGs du domaine ; ce qui appelle implicitement au développement et à la modernisation de ses infrastructures et à l'amélioration de ses performances. Dans le cadre de la modernisation de ses structures et enseignements, cinq départements sont entrain d'être mis sur pied, notamment les Départements de « Botanique et Aménagement de l'Habitat de la Faune », d' « Ornithologie, Zones Humides et Taxidermie », de « Politique et Gouvernance Forestières et Gestion Participative des Ressources Naturelles », de « Mammalogie et Aménagement de la Faune » et une cellule de « Communication ». Ceci permettra d'accroitre les performances des enseignants afin que ceux-ci soient capables de répondre avec efficacité aux défis de la mise place d'un programme de Master Professionnel en Gestion des Aires Protégées (MGAP) longtemps demandé par les professionnels des pays d'Afrique Francophone.

En dehors de ces deux structures la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA) de l'Université de Dschang intervient dans le domaine de la forêt (Département de foresterie). Toutefois notre attention va se focaliser sur des institutions privées dont le CIFOR.

CIFOR-ICRAF

Le CIFOR-ICRAF est une institution de recherche de classe mondiale qui fournit des preuves et des solutions concrètes pour transformer la façon dont les terres et les ressources renouvelables sont utilisées, et la façon dont les aliments sont produits. L'institution est issue de la fusion effective entre le CIFOR et l'ICRAF et bénéficie de plus de 65 ans d'expertise combinée.

Mission

Construire, diffuser et appliquer des preuves du rôle des arbres, des forêts et de l'agriculture arboricole en tant que moyens permettant de résoudre les crises mondiales telles que la pauvreté, la faim, la dégradation des sols, le changement climatique et les chaînes d'approvisionnement et de valeur non durables. En résumé, le CIFOR-ICRAF s'efforce d'améliorer la vie des populations

tout en préservant l'environnement.

Ces deux institutions de recherche élaborent et proposent des solutions concrètes, fondées sur des preuves, pour relever les défis mondiaux les plus urgents de notre époque. Dans ce contexte, elles travaillent en étroite collaboration avec les agriculteurs, les communautés forestières et un large éventail de partenaires. En outre, CIFOR-ICRAF mènent un dialogue international sur l'utilisation durable des terres en organisant des événements à grande échelle et en créant des communautés de pratique par le biais du Forum mondial des paysages (GLF).

Axes de recherche

Nos recherches portent sur les défis mondiaux les plus importants : la dégradation de l'environnement et la perte de biodiversité, le changement climatique, la transition des systèmes alimentaires, les chaînes d'approvisionnement et de valeur non durables, ainsi que les sujets liés aux inégalités et à la pauvreté, les menaces sur les moyens de subsistance, le genre et la diversité. Parmi les exemples de notre travail, citons la régénération des terres dégradées, la promotion de l'utilisation des arbres, le développement de chaînes d'approvisionnement en produits « verts », l'exploitation de la bioénergie durable et la transformation de nos systèmes alimentaires.

Stratégie 2020-2030 du CIFOR-ICRAF

La stratégie 2020-2030 du CIFOR-ICRAF reflète à la fois la confiance que nous avons dans la pertinence de notre approche et l'urgence d'accélérer la transformation radicale qui est si nécessaire. Nous apportons des solutions concrètes, qui changent la donne, à cinq grands défis mondiaux :

Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN)

L'UICN intervient au Cameroun et dans la sous-région Afrique Centrale depuis 1992 dans les domaines de la gouvernance des ressources naturelles, des aires protégées, des forêts, des ressources en eau, des zones humides, des zones côtières et marines et du changement climatique. Le Programme Cameroun de L'UICN a pour but de contribuer à la conservation de la biodiversité biologique et à l'amélioration des conditions d'existence des populations en collaboration avec les parties prenantes à tous les niveaux (local, national, régional et international). Notre mission qui s'aligne sur la mission globale de l'UICN est d'influer sur les sociétés du monde entier, les encourager et les aider à conserver l'intégrité de la nature, et veiller que toute utilisation des ressources naturelles soit équitable et écologiquement durable. Les thèmes de l'UICN sont diverses et s'orientent autour de : **Biodiversité, Changements climatiques, Solutions fondées sur la nature, Aires protégées et utilisation des terres, Gouvernance : législation et droits, Eau douce et sécurité hydrique, sciences de la conservation, restauration des écosystèmes, les solutions fondées sur la nature, les forets, la gouvernance des ressources naturelles, l'action climatique inclsuive, les écosyst-=èmes marins, les aires effectivement protégées, la diplomation et gouvernance transfrontalière des ressources en eau.**

Programme Nature 2030

Le Programme de l'UICN est le résultat de nombreuses années de délibérations au sein de l'Union. Adopté par un vote démocratique lors du Congrès mondial de la nature de l'UICN à Marseille, le **Programme de l'UICN Nature 2030** définit pour la première fois ses ambitions sur une période de 10 ans. Il constitue un appel à la mobilisation de nos Membres, Commissions et Secrétariat. Ces perspectives à plus long terme garantissent un alignement sur l'Agenda de développement durable à l'horizon 2030 des Nations unies, ainsi que sur le cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020. Le programme définit de vastes domaines de travail et des objectifs ambitieux ainsi que des indicateurs permettant de mesurer les progrès réalisés. Il aidera l'Union à agir en faveur de l'humanité, des terres, de l'eau, des océans et du climat grâce à cinq principes pour un changement transformateur : reconnaître, maintenir, restaurer, soutenir et réconcilier.

World Wildlife Fund (WWF) Cameroun

La vision c'est « Un avenir avec des écosystèmes sains et une biodiversité prospère au service du peuple et levier du développement durable du Cameroun ». La mission du WWF consiste à mettre fin à la dégradation de l'environnement naturel de notre planète, et construire un avenir où l'homme vit en harmonie avec la nature.

Les Domaines d'intervention du WWF sont : les Forêts, la Faune, l'Alimentation et Agriculture, les Espèces sauvages, le Climat et énergie, l'Education. Le WWF Gère 4 paysages au Cameroun.

Parc National de Kudu Zombo ou Campo- Ma'an (264064 ha)

WWF, qui est la principale ONG présente dans cette zone, œuvre sur les tortues marines, avec quatre espèces dont les sites de nidification sont situés en bord de mer, et les gorilles au sol. La région offre aussi des opportunités pour des initiatives en faveur du développement durable et la subsistance du fait de la présence d'agro-industries et du potentiel écotouristique engendré par le port en eau profonde de Kribi, et la toute première initiative d'accoutumance des gorilles de plaine au Cameroun.

Programme Forêts Côtières (SAWA)

Les écosystèmes de forêts côtières du Cameroun, qui sont d'une importance mondiale, sont écologiquement fonctionnelles, et des populations d'espèces emblématiques y foisonnent et contribuent à l'économie locale.

Jengi-TRIDOM et Jengi TNS

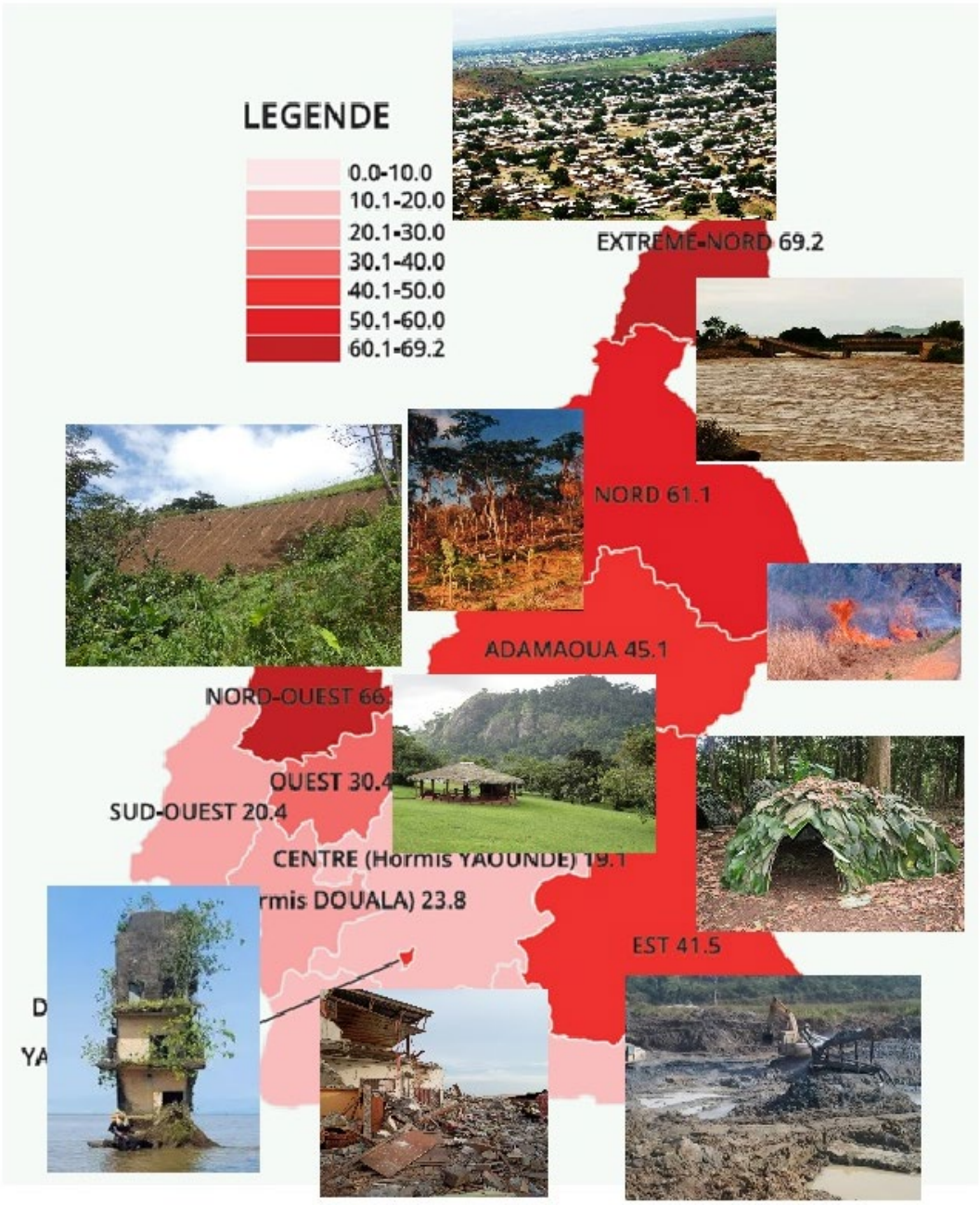
Le **TRIDOM** est la forêt du parc Tri-national Dja, Minkebe-Odzala, à cheval entre le Cameroun, le Gabon, et la République du Congo. La partie camerounaise du TRIDOM est d'une superficie de 49.000 km². C'est la plus vaste zone protégée vierge du Cameroun, où les communautés se livrent principalement au braconnage, et dans laquelle les actions des organisations sont axées sur la mise en pratique de modèles d'application de la loi, la planification de l'occupation des terres, et l'amélioration des moyens de subsistance des populations indigènes.

Le paysage du programme WWF **Jengi Tri-national de la Sangha (TNS)** est situé dans l'écorégion de la forêt du bassin du Congo, à l'extrême sud-est du Cameroun. Cette zone s'étend sur trois unités administratives – Yokadouma, Moloundou et Salapoumbe – avec une superficie de 6694 Km². Le TNS est une initiative de conservation initiée par trois pays réunissant le Cameroun, la République du Congo et la République Centrafricaine. En juillet 2012, le TNS est devenu la toute première zone transfrontalière à être inscrite au Patrimoine Mondial de l'Unesco. Le plan d'occupation des terres du programme comprend un parc national, celui de Lobéké (217 854 ha), six concessions forestières, quatre zones de chasse sportive, et une zone d'agroforesterie.

Paysages des savanes septentrionales nord-soudanaises

Les savanes du nord-Cameroun abritent de nombreuses populations de mégafaune et d'espèces emblématiques telles que les éléphants, les lions et les élans de derby, identifiées dans le cadre du Partenariat Programmatique Mondial (PPM) de WWF. Sont concernées les parcs nationaux de Bénoué (180000 ha), Faro (330000 ha), Bouba Ndjida (220000 ha), et Waza Logone (170000 ha). La gestion efficiente des écosystèmes de la savane du nord est une priorité dans notre œuvre qui consiste à aider à la protection des espèces de mégafaunes.

Chapitre 7 : éducation, formation, information et sensibilisation du public



7.1. Contexte

Les pays en développement comme le Cameroun sont parmi les plus vulnérables aux impacts du changement climatique parce qu'ils ont moins de ressources pour s'adapter socialement, technologiquement et financièrement. Les secteurs du développement tels que l'agriculture, les ressources en eau, la santé et les infrastructures sont tous touchés par les impacts du changement climatique et, par conséquent, sur le développement durable, y compris la capacité de ces pays à atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) des Nations Unies d'ici 2015, chacun étant affecté par le changement climatique (ONU, 2007). Les gouvernements de ces pays ont donc donné la priorité aux questions relatives aux changements climatiques, en particulier dans les domaines de la formation et de la sensibilisation, grâce à des activités systématiques de planification et de renforcement des capacités visant à réduire les risques de changement de saison et de catastrophes connexes telles que sécheresses, inondations, glissements de terrain, fonte des glaces polaires entraînant une élévation du niveau de la mer et intensité des vagues de chaleur, etc. qui sont tous causés par le changement climatique.

Le changement climatique est en fait une question transversale qui a un impact sur tous les secteurs de développement de l'économie et en particulier sur les secteurs sensibles au climat tels que l'agriculture, les ressources en eau, la santé humaine, les écosystèmes terrestres, la biodiversité et les zones côtières. Les connaissances sur les changements climatiques devraient donc être intégrées à tous les niveaux du système éducatif en utilisant des approches transversales et/ou d'autres stratégies qui garantiront l'acquisition de connaissances par les générations futures sur les effets croissants de ce phénomène sur l'environnement et sur l'humanité. Pour une intégration réussie, il sera impératif d'assurer l'enseignement de tous les aspects de la connaissance du changement climatique, y compris les causes, les types d'impacts, ainsi que les stratégies possibles d'atténuation et d'adaptation à ses impacts.

Ainsi, un rapport PNUD-MINEPDED-PACC, produit en 2012, met l'accent sur l'intégration des aspects de l'adaptation au changement climatique dans le système éducatif du Cameroun. Toutefois, certains aspects de ces connaissances existent déjà dans les programmes des niveaux élémentaire, secondaire et supérieur, mais sous une forme dispersée, incomplète et informelle voire non officielle.

Il est évident aujourd'hui que le climat actuel n'est plus celui du passé et qu'il a été démontré que les impacts du changement climatique ont un effet important sur le développement économique. C'est probablement la raison pour laquelle le chef de l'État, S.E. le Président Paul Biya, en septembre 2007, lors de son discours à la 62e Assemblée générale des Nations Unies à New York, a fait une annonce solennelle d'un plan visant à créer un Observatoire national du changement climatique et a réitéré ce plan lors des réunions ultérieures de l'Assemblée générale. En guise de suivi, l'*Observatoire National des Changements Climatiques (ONACC)* a été créé par un décret pour surveiller, analyser et rendre compte des impacts socio-économiques et environnementaux du changement climatique, des mesures d'atténuation et/ou d'adaptation aux conséquences et risques du changement climatique et de la variabilité climatique.

7.2. Etat des lieux : nécessité d'intégrer le changement climatique dans le système éducatif

Afin d'évaluer les impacts et la vulnérabilité aux changements climatiques et, par la suite, de déterminer les besoins d'adaptation, il faut des données climatiques de bonne qualité, telles que la température, les précipitations et la fréquence des phénomènes extrêmes. Les données de référence non climatiques telles que la situation actuelle des ressources en eau, de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, de la santé humaine, des écosystèmes terrestres et de la biodiversité, et des zones côtières, sont également utiles. Il est donc urgent de réduire la vulnérabilité des pays en développement aux changements climatiques, d'accroître leur capacité d'adaptation et de mettre en œuvre des plans nationaux d'adaptation. Malheureusement, les connaissances sur les changements climatiques sont limitées dans ces pays, en particulier chez les jeunes.

Il est donc reconnu que la formation et la recherche sur les changements climatiques sont nécessaires dans le système éducatif afin de favoriser une compréhension des impacts et des vulnérabilités des changements climatiques ainsi que de faciliter une meilleure prise de décisions et une meilleure gestion des politiques. D'où la nécessité de concevoir des programmes de formation à tous les niveaux du système éducatif jusqu'au niveau du troisième cycle afin de permettre la recherche sur le sujet. Il est important que les parties prenantes et les bailleurs de fonds reconnaissent non seulement le rôle des universités et des établissements d'enseignement supérieur d'excellence, mais aussi de veiller à ce que la jeune génération des écoles primaires et

secondaires soit également suffisamment éduquée sur le changement climatique afin de disposer de capacités accrues d'atténuation et d'adaptation sur le sujet.

De telles considérations ont été prises en compte dans les programmes des universités d'État des États-Unis, comme en témoigne le Département des sciences environnementales, géographiques et géologiques (EGGS) de l'Université de Bloomsburg (BU) de Pennsylvanie, où les aspects du changement climatique ont été intégrés dans des cours généraux (tels que EGGS 100 Environmental Science et EGGS 107 Natural Disasters) qui sont suivis par des étudiants se spécialisant dans différents programmes d'études (BU, 2012).

Toutefois, force est de reconnaître que les programmes du système d'enseignement supérieur du Cameroun ne contiennent que des éléments de variation climatique et non des connaissances sur le changement climatique et des stratégies d'adaptation en particulier (Rapport PNUD-MINEPDED-PACC, 2012). Afin de combler cette lacune, il est nécessaire d'élaborer un programme fonctionnel et holistique soutenu par un contenu de cours bien articulé et une stratégie intégrée qui puisse être intégrée dans le système éducatif du pays pour la formation des jeunes aux connaissances sur les changements climatiques. C'est dans ce contexte les lignes suivantes s'appuient sur une approche pratique de l'intégration des connaissances sur le changement climatique dans le système éducatif du pays.

Objectifs

L'objectif général est d'évaluer le niveau de connaissance des changements climatiques dans les programmes du système éducatif du pays et d'élaborer une stratégie d'intégration desdites connaissances dans l'ensemble du système éducatif formel. Les objectifs spécifiques sont :

- déterminer l'état actuel des connaissances sur le changement climatique dans le système éducatif ;
- élaborer des cours/modules ou identifier des sujets/cours/modules transversaux à utiliser pour intégrer les connaissances sur les changements climatiques à tous les niveaux du système éducatif ;
- élaborer une stratégie pour l'intégration des connaissances sur le changement climatique dans le système éducatif par le biais de cours/modules et/ou d'autres approches.

Justification

Cette approche pratique d'intégration des connaissances sur le changement climatique dans le système éducatif assurera la formation des jeunes camerounais, sensibilisera sur le sujet et contribuera à la transformation des jeunes camerounais en futurs experts pour un suivi et une évaluation efficaces et continus des tendances et des impacts du changement climatique. Des systèmes et des compétences améliorés pour surveiller et signaler les phénomènes météorologiques extrêmes liés aux changements climatiques seront acquis et une expertise sur l'acquisition de signaux d'alerte précoce des impacts du phénomène aidera les gouvernements à prendre des décisions sur la conception de stratégies d'adaptation.

La présente approche s'inscrit également dans le cadre de la Vision 2035 du Cameroun qui souligne, entre autres, la nécessité de s'attaquer aux problèmes majeurs liés aux impacts du changement climatique, notamment dans les zones écologiques les plus vulnérables du pays. Incidemment, elle rejoindra, faut-il l'espérer, un mandat important de l'ONACC qui est de renforcer les capacités des institutions chargées de la collecte et de la gestion des données sur les connaissances sur les changements climatiques à tous les niveaux du système éducatif dans l'ensemble du pays.

La mise en œuvre de cette approche fournira ainsi une voie de collaboration entre les ministères concernés (MINEPDED, MINEDUB, MINESEC, MINEFOP et MINESUP) pour aller de l'avant dans cette entreprise commune. Il servira également dans le cadre de la mise en œuvre des résultats de la réalisation du processus de réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD) qui, incidemment, est également sous la tutelle du MINEPDED.

7.3. Réunions de consultation avec les fonctionnaires des ministères et d'autres institutions

Des réunions de consultation avec les responsables du MINEDUB, du MINESEC et du MINESUP ont été organisées en vue de convenir d'une stratégie acceptable, réalisable et pratique pour l'intégration des connaissances sur les changements climatiques et d'assurer l'appropriation de la stratégie en cours d'élaboration par ces départements ministériels et les autorités des écoles, collèges et universités à travers le pays. Ainsi, les contributions des inspecteurs généraux des

études (IGS), des inspecteurs pédagogiques nationaux (IPN) et des inspecteurs régionaux des études (IRE) de ces ministères ont été consultées.

Les résultats de l'analyse de l'état actuel des connaissances sur les changements climatiques dans les programmes des écoles maternelles et primaires du système éducatif anglophone du Cameroun sont indiqués dans le **tableau 7.1**.

Tableau : 7.1.: Connaissances actuelles sur le changement climatique dans les programmes des écoles maternelles et primaires anglophones au Cameroun

Objet: **Éducation à l'environnement (école maternelle)**
Ecole maternelle : La météo (phénomènes naturels, pluies, vents, ensoleillement, conditions météorologiques), Différentes saisons (saisons sèches et pluvieuses).
Objet: Éducation à l'environnement (école primaire)
Classes 3 et 4: Les saisons et leurs effets sur les plantes et les animaux; Les différentes saisons et leurs effets sur les plantes et les animaux **Classes 5 et 6:** Observation météorologique Différents instruments pour l'observation du temps
Objet: Éducation à la santé
Classes 3 et 4: Les saisons et leurs effets sur les plantes et les animaux; Les différentes saisons et leurs effets sur les plantes et les animaux
Classes 5 et 6: l'air, ses caractéristiques, ses utilisations, ses classes, la pollution atmosphérique et sa prévention
Objet: Géographie
Classes 4, 5 et 6: Saisons de l'année, Saisons sèches et humides, Activités dans les différentes saisons, Types de nuages et formation. Enregistrements: éléments de mesures météorologiques, Les points cardinaux; Déforestation et boisement Causes, effets, Climat et végétation du Cameroun, Définition, Caractéristiques, localisation
Écoles primaires presbytériennes : éducation environnementale
Classes 1 à 6: Définition du climat, éléments du climat (indiquer les éléments de CC); Changement climatique (identifier les changements climatiques); Causes du changement climatique - Causes naturelles (identifier et nommer les causes naturelles) - Causes humaines (identifier et nommer les causes humaines) Effets du changement climatique sur les humains et les animaux; Effets du changement climatique sur les plantes; Comment limiter les effets néfastes du changement climatique (identifier, nommer et pratiquer différentes façons de limiter les effets); Adaptabilité au changement climatique (Identifier, noms et pratiques qui aident à l'adaptation à la nouvelle situation).

L'existence de connaissances sur les changements climatiques et l'adaptation dans les programmes d'éducation de base francophone est présentée au **tableau 7.2**. Cette section a été exceptionnellement présentée en français pour maintenir le contenu des sujets. Le niveau de l'enseignement secondaire comprend l'enseignement général et l'enseignement technique. L'état actuel des connaissances sur le changement climatique sera analysé en combinaison pour l'enseignement technique dans les deux sous-systèmes, car leurs programmes sont similaires. En outre, une analyse de l'existence de connaissances sur le changement climatique dans le programme des écoles normales est également présentée.

Tableau 7.2 : Connaissances actuelles sur le changement climatique dans les programmes des écoles maternelles et primaires francophones au Cameroun

Sciences et Éducation à l'Environnement	
Contenus d'apprentissage	**Objectifs d'apprentissage**
Observation de quelques changements lies aux saisons, au lever et au coucher du soleil, aux conditions climatiques journalières - Le cycle de vie des plantes dans la nature - Notion de temps ; jour, semaine, mois, année - Aujourd'hui, hier, demain, matin, après-midi, soir, nuit - Calendrier - Repérage dans l'espace	- Repérer les variations d'un même phénomène au cours du temps en comparant des données recueillies au cours des observations. - Traduire certaines observations par un dessin. - Etablir la relation entre certains phénomènes observés et le moment de la journée, la saison, le temps qu'il fait. - Reconstituer sur un plan très simple le trajet d'une promenade effectuée. - Identifier des bruits et des odeurs.
Eau - Provenance de l'eau : pluies, sources, rivière, mer, puits - Eau propre, eau sale, salinité.	- Repérer les lieux où l'on trouve de l'eau dans l'environnement. - Distinguer de l'eau claire, trouble, inodore, malodorante, de l'eau salée, douce.
Milieu physique	
Chaleur - Distinguer un corps chaud d'un corps froid - Identifier les sources de chaleur qui peuvent être dangereuses	

- Expliquer comment se protéger du froid et du chaud
Contenus et objectifs d'apprentissage – CE1

Contenus d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
- **Milieu physique**	
L'air: proprietés : -compressibilité, expansibilité	- Utiliser une pompe, un gonfleur - Montrer à l'aide d'une expérience simple le rôle d'une valve (par exemple en essayant de gonfler un ballon sana valve) - Illustrer expérimentalement à l'aide d'une séringue par exemple la compressibilité de l'air, son élasticité et son expansibilité - Utiliser le vocabulaire suivant : comprimer, compression, élasticité, expansion, pression.
L'eau - L'eau est un liquide : Sa surface est horizontale - Les différents états de l'eau : solide, liquide, gazeux - Les changements d'état : condensation, évaporation, fusion, solidification.	- Schématiser la survie de l'eau dans les récipients placés dans les positions variées - Distinguer différents états de l'eau : solide, liquide, gazeux. - Etablir expérimentalement une relation de causé effet entre la circulation de la chaleur et les différents d'état observés
L'énergie - Quelques sources d'énergie	- Réaliser une enquête permettant de déterminer différents moyens utilisés dans l'environnement pour chauffer et pour mettre en mouvement un objet
Technique du milieu	
Analyse et utilisation d'instruments de mesures : Le thermomètre La balance.	- Utiliser des thermomètres dans les situations diverses ; citer le rôle des différents parties - Dessiner un thermomètre schématiser une balance en équilibre - Réaliser un équilibre en utilisant un levier expérimental (ex : Une règle posésur un stylo)
- **Géographie**	
Le Climat • Les éléments du climat. • Le temps qu'il fait. • Les différentes saisons de la localité	-identifier et expliquer les éléments du climat : la température, le vent, la pluie, les nuages, neige. -dire le temps qu'il fait chaud, froid, humide, pluvieux, sec. -dire a ce qui caractérise chaque temps -dire le nombre de saisons que connait la localité
La division du temps • L'heure, les jours, la semaine, le mois, le trimestre, le semestre, l'année	-donner la caractéristique de chaque division du temps.
Contenus et objectifs d'apprentissage – CMI	
Initiation à l'agriculture	
L'homme aménage son environnement - Visites d'entreprises industrielles et commerciales (Ex : une plantation de cacao, de coton, d'hévéa, de the etc) - Amélioration de la production et mise en évidence des moyens à utiliser pour limiter les effets nocifs sur l'environnement - Protection et amélioration des sols.	- réaliser une enquête sur une entreprise agricole ou un élevage et participer à l'organisation d'une exposition ouverte aux parents et aux autres habitants du village ou du quartier. - expliquer comment limiter les effets nocifs d'une production intensive sur l'environnement. - citer les causes de la destruction des sols. - proposer des moyens pour empêcher cette dégradation.
Les conditions de la germination	- réaliser des expériences permettant de déterminer les conditions de la germination
Milieu physique et chimique	
L'air - notion de pression atmosphérique.	- Réaliser des expériences simples mettant en évidence la pression atmosphérique.
Les combustions vives - notion de combustible et de carburant - Importance de l'air - Production de chaleur, de lumière	- décrire le combustible de certains corps (couleur de la flamme, émission de chaleur et de lumière, résidus apparents). - réaliser la combustion d'un solide, d'un liquide et d'un gaz - citer des corps combustibles - réaliser des expériences simples mettant en évidence l'importance de l'air dans la combustion en tant que comburant.
L'eau - Cycle de l'eau dans la nature.	- utiliser les connaissances acquises au niveau II pour mettre en place le cycle de l'eau.
La chaleur - la plupart des corps se dilatent. - notion de conducteur de chaleur.	- montrer expérimentalement qu'un solide, un liquide et un gaz se dilatent - donner des exemples dans la vie courante ou le phénomène de la dilatation est mis en jeu - montrer expérimentalement que certains corps conduisent la chaleur. - Mettre en évidence des corps conducteurs de chaleur.
La lumière - déviation des rayons lumineux (notions de réfractions et de réflexion).	- montrer expérimentalement les conséquences de la réflexion des rayons lumineux.
Géographie	
Le Climat	-identifier et expliquer les éléments du climat : la température,

• Les éléments du climat. • Le temps qu'il fait. • Les différentes saisons de la localité.	le vent, la pluie, le nuage, neige. -dire le temps qu'il fait : chaud, froid, humide, pluvieux sec. -dire ce qui caractérise chaque temps. -dire le nombre de saisons que connait la localité.
Les climats du Cameroun • Le climat équatorial • Type caméronien : littoral, Ouest, Nord-ouest • Type guinéen : Sud, Centre, Est • Le climat tropical • Type sahélien : Nord, Extrême Nord • Type Soudano-sahélien : Adamawa, Sud de Kousseri.	-donner la caractéristique de chaque type et le situer sur une carte du Cameroun. -définir le type de végétation correspondant au type de climat.

Enseignement général anglophone

Les connaissances sur les changements climatiques dans les programmes d'enseignement général des écoles secondaires anglophones montrent une évolution dans la pris een compte de la donne climatique et de l'environnement (climat, écologiqe, biologie environnementale, pollution, uirbanuisme, etc.).

Enseignement général francophone

Les connaissances sur les changements climatiques dans les programmes d'enseignement général de l'école secondaire francophone abordent dès la seconde surtout en géographie physique tous les aspects liée sua milieu physique (climat, ressources en eau, écologie et végétation). Les autres aspects écologie dépendent de la filière choisie.

Enseignement Supérieur

L'enseignement supérieur au Cameroun comprend les universités d'État, les centres universitaires et les établissements d'enseignement supérieur privés. La spécificité de ce niveau d'enseignement est que les universités ont un degré élevé d'autonomie dans l'élaboration de leurs programmes et matériels pédagogiques.

L'existence de connaissances sur le changement climatique et l'adaptation dans les programmes d'enseignement supérieur des universités camerounaises a été analysée dans huit écoles (six francophones et deux anglophones), les écoles supérieures de formation des enseignants et l'École nationale professionnelle des travaux publics de Yaoundé. Les résultats de l'analyse des connaissances sur les changements climatiques dans ces établissements d'enseignement supérieur sont présentés dans le tableau **7.3.**

Tableau 7.3 : Facultés et programmes d'études ayant des connaissances sur le changement climatique

Université de Yaoundé 1 ➢ Département de Sciences de la Terre ➢ Département de Géographie ➢ Ecole Polyt**é**chnique Yaoundé
Université de Yaoundé 2 Droit de l'environnement
Université de Bamenda (cours**)** ➢ Hydrogéologie ➢ Océanographie physique ➢ Structures, photographie et météorologie ➢ Géologie de l'environnement
Université de Buea ➢ Département des sciences de l'environnement ➢ Département de géologie ➢ Département d'agriculture et de médecine vétérinaire ➢ Département de chimie ➢ Département de physique ➢ Département de zoologie et de physiologie animale ➢ Département de géographie
Université de Douala Département de Géographie
Université de Ngaoundéré ➢ Département des Sciences de la Terre ➢ **Département de Géographie**

Université de Maroua ➢ Agriculture, Elevage et produits dérives ➢ Gestion des Sols
Université de Dschang ➢ Faculté d'Agronomie et de Sciences Agricoles (FASA)

Les autres filières notamment celles littéraires et socio anthropologiques, n'ont aucun programme de formation sur les changements climatiques.

Il est utile de reconnaître que l'enseignement supérieur filières suivantes :

Arts lettres : Anglais, Français, Langues et cultures camerounaises, Langues étrangères, Lettres classiques, Lettres modernes Françaises, Lettres Modernes anglaises, Lettres bilingues, Espagnol, Allemand, etc.

En sciences humaines : Archéologie, Anthropologie, Géographie, Histoire, Philosophie, Sociologie, Sciences de l'éducation, etc.

Pour les filières scientifiques : Biologie végétale, Biologie animale, biochimie, Chimie, Informatique et technologies éducatives, Mathématiques, Physique, sciences de l'environnement, etc.

Faculté des sciences juridiques et politiques: droit constitutionnel, droit de l'homme, droit diplomatique et consulaire, droit administratif, droit de l'environnement, administration et politiques publiques, relations internationales, inétgration régionale et sous-régionale, géopolitique, géostratégie, etc.

Faculté des sciences économiques et de gestion : Macroéconomie, microécnomie, démographie, statistiques descriptives et probabilités, théorie des organisations, comptabilité générale, économie des organisations, économie de l'environnement, etc.

Les filières supérieures techniques sont les suivantes : genie industriel, génie informatique, génie insutriel et maintenance, génie biologiaue, génie mécanique et productique, génie électrique, génie civil.

7.4. Contenu proposé des cours/modules sur les changements climatiques pour le système éducatif

Afin d'assurer une intégration transversale du changement climatique dans le système éducatif du pays, il conviendra de considérer l'ensemble des thèmes sur le sujet présentés dans le **tableau 7.4** pour les insérer dans les matières existantes qui ont déjà certaines composantes de base du changement climatique (matières porteuses) afin d'obtenir des contenus de matières / cours enrichis.

Tableau 7.4 : contenu du sujet ou du cours sur les connaissances sur les changements climatiques

Sujet	Titres proposés	Leçons et contenus proposés
1	Introduction au climat et à la science du changement climatique	• Phénomène météorologique (pluie, vent, soleil, nuages, etc.). • Instruments pour l'étude de la météo • Définition du changement climatique • Changements climatiques passés et présents • Pléistocène (période glaciaire) • Révolution industrielle • Révolution technologique
		• Saisons, variations saisonnières et changement climatique • Facteurs qui influent sur le changement climatique • Faits sur le changement climatique • Le climat et la végétation du Cameroun • Zones écologiques au Cameroun • Variation climatique (au Cameroun)

2	Causes et conséquences du changement climatique	• Les gaz à effet de serre (GES) • Effets des gaz à effet de serre • Mauvaise utilisation de l'environnement
	Risques et vulnérabilité aux changements climatiques	• Dangers liés au changement climatique (tempêtes, précipitations, inondations, sécheresses, cyclones et ouragans, vagues de chaleur, etc.). • Vulnérabilité physique, biophysique, sociale et économique aux changements climatiques (secteurs et localités/zones vulnérables aux impacts des changements climatiques)
3	Impacts et effets des changements climatiques	• Conséquences d'une mauvaise utilisation de l'environnement • La déforestation et ses conséquences • Réchauffement de la planète et changement climatique • Effets du changement climatique sur les animaux, les plantes et l'environnement
4	Méthodes d'atténuation pour réduire les effets du changement climatique	• Reboisement • Recyclage • Conservation de l'énergie • Efforts individuels • Développement et utilisation de l'énergie éolienne et solaire
4	Stratégies d'adaptation aux changements climatiques	• Inondations, glissements de terrain et tremblements de terre • Atténuation du changement climatique par: de meilleures méthodes d'élimination des déchets, Activités individuelles, géo-ingénierie, législation gouvernementale, activités des organisations non gouvernementales (ONG) et des groupes de pression • Stratégies d'adaptation au changement climatique, types et méthodes d'adaptation au changement climatique.
		• Adaptations à la baisse des rendements agricoles dans les régions tropicales et subtropicales • Adaptations à la pénurie d'eau, en particulier dans les régions subtropicales • Adaptations à l'augmentation de la chaleur et de l'humidité et ses effets sur la prévalence et l'augmentation des maladies infectieuses et des vagues de chaleur potentiellement mortelles. • Adaptations à l'intensité et à la fréquence accrues des tempêtes • Adaptations à l'élévation du niveau de la mer
5	Politiques, politiques et lois sur les questions de changement climatique	• Traités sur les changements climatiques signés par le Cameroun • Politiques gouvernementales à l'égard du changement climatique • Lois relatives au changement climatique et à l'adaptation au Cameroun • Options politiques ouvertes au Cameroun pour l'exploitation (taxes carbone, vente de droits de pollution, etc.)

7.5. Stratégies et approches pratiques d'intégration du changement climatique dans le système éducatif

Le changement climatique est un sujet mondial auquel il faut apporter des réponses collectives. Aussi, l'objectif de ce projet est-il la sensibilisation des formateurs en milieu scolaire et académique sur les changements climatiques, afin qu'ils participent efficacement à la prise de conscience et à l'intégration de ce phénomène via l'adaptation dans la vie quotidienne des élèves et des citoyens d'aujourd'hui et de demain. **Un projet transversal a été élaboré pour toutes les filières d'enseignement supérieur et pour aussi l'enseignement primaire et secondaire.**

Méthodologie

Pour atteindre l'objectif escompté, il est important de concevoir et de mettre à la disposition des apprenants et futurs formateurs, suffisamment d'outils pour permettre à ces derniers de les répercuter au niveau des élèves de tous les niveaux. Ils peuvent tout aussi les utiliser dans leurs milieux de vie. Le but est d'infléchir les comportements et les perceptions des éducateurs par une prise de conscience nourrie sur le danger que court notre société avec les manifestations récurrentes des changements climatiques. **Les techniques cognitives à utiliser sont: l'apprentissage interactif à travers des travaux en groupe, des vidéos, des études de**

cas, des exercices pratiques des jeux de rôle et des ateliers de terrain. Quatre grands axes vont caractériser l'approche de formation.

Approche de formation

Dans les facultés et les écoles normales, il est indispensable d'instaurer des cours pratiques transversaux sur les changements climatiques dans toutes les filières recensées littéraires et sciences humaines hormis la Géographie (Histoire, Anthropologie, Sociologie, Psychologie, Sciences de l'éducation). Dès leurs admissions, tous les étudiants (niveaux 1 à 4) doivent s'y astreindre.

7.6. Contenu du cours de tronc commun pour toutes les filières

L'objectif d'apprentissage est double :

- Sensibiliser les étudiants et futurs enseignants (écoles normales) sur la réalité des changements climatiques au Cameroun en particulier et dans le monde en général.
- Sensibiliser les les étudiants et futurs enseignants sur la nécessité d'impliquer les élèves dans les actions de mitigation, d'adaptation et dans la recherche des solutions contre les changements climatiques.

Les contenus généraux à explorer et réaliser obéissent à trois ordres de questions : Le pourquoi ? Le Comment ? Qui fait quoi et où? Ainsi les axes suivants seront explorés :

- Définition des changements climatiques
- Causes des changements climatiques au Cameroun
- Manifestations et conséquences des changements climatiques au Cameroun
- La vulnérabilité humaine aux changements climatiques au Cameroun?
- L'adaptation humaine au changement climatique
- Comment peuvent participer les jeunes scolarisés au secondaire à la lutte contre les changements climatiques au Cameroun ?
- Genre et changements climatiques (Les causes de vulnérabilité, ou les conditions spécifiques qui rendent les femmes plus vulnérables au changement climatique ; Les risques supplémentaires à l'amélioration du bien-être)
- Corrélations entre les inégalités de genre et les risques et vulnérabilités
- Le rôle des femmes dans l'adaptation aux changements climatiques
- L'adaptation au changement climatique et l'égal accès aux ressources
- La dimension genrée des technologies d'adaptation et d'atténuation
- Approche déchets et changements climatiques

Certes, la formation doit être pratique et participative inclusivement. Elle requiert de sortir des approches livresques pour privilégier une pédagogie pratique plus efficace via :

- l'utilisation des photos et vidéos pour faciliter l'apprentissage
- les études de cas participatives
- les jeux de rôle
- La conduite des ateliers de terrain pour toucher du doigt la réalité du phénomène

Approfondissement de la formation pour les filières ingénieurales et spécialisées

Au-delà du cours de tronc commun, les filières suivantes recevront un approfondissement pour une plus grande implication dans l'atteinte des objectifs :

- **Géographie**
- **Géologie**
- **Physique**
- **Biologie végétale et animale**
- **Chimie & Biochimie**
- **Mathématiques et informatique**
- **Sciences de l'ingénieur**
- **Filières supérieures techniques**

Ce cours reviendra de manière approfondie sur les manifestions des changements climatiques au Cameroun, leur modélisation et les initiatives qui peuvent être promues en milieu scolaire pour faire face à ce phénomène mondial. Dans ce sens, les questions de reboisements, d'énergie propre, de déchets pourront être plus adéquatement et profondément traitées.

Equipe de formation.

L'équipe de gestion d'un tel projet recrutera les meilleurs profils disponibles à l'échelle nationale. Il s'agira des spécialistes de tout bord nantis d'une expérience pratique de terrain et de

connaissances approfondies sur les changements climatiques. Les collaborations interinstitutionnelles auront lieu avec l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC), La direction de la météorologie nationale (DMN) du ministère des transports, des laboratoires universitaires aguerris, etc.

Résultats attendus

Les résultats attendus sont d'ordre psychométrique, cognitif et pratique.

- Au plan psychométrique, les apprenants en sortiront avec une meilleure perception du phénomène des changements climatiques et sauront en discerner les signaux et les alertes.
- Au plan cognitif, une meilleure connaissance des changements climatiques par les enseignants et les élèves et leur implication effective et efficiente dans diffusion des connaissances en matière d'adaptation.
- Au plan pratique, un meilleur vécu de l'adaptation qui entrainera une réduction de l'exposition et de la vulnérabilité aux catastrophes climatiques de tout genre

Perspectives : une nouvelle approche de formation en milieu scolaire entre autres initiatives

En milieu scolaire, les jeunes doivent prendre conscience du fait que les vies humaines y compris les leurs sont aujourd'hui menacées par les changements climatiques et s'interroger sur comment survivre dans un tel environnement non sécuritaire? Il faudra dès lors renforcer les enseignements en lien avec l'environnement en général et les changements climatiques en particulier à court, à moyen et à long terme.

- **A court terme (6-12 mois)** : Encourager et renforcer les capacités des ***clubs Environnement*** dans les lycées et collèges. Ces clubs peuvent bénéficier des matériels comme les vidéo projecteurs pour permettre aux enseignants qui coordonnent les activités d'utiliser les documentaires, les jeux interactifs pour une bonne sensibilisation des élèves sur les changements climatiques. En outre, en fonction des zones des actions concrètes comme une meilleure gestion des déchets et le reboisement pourront être menées par les élèves comme participation à la lutte contre les changements climatiques. On pourra envisager la création des **clubs changements climatiques** pour une action plus ciblée.
- **A moyen terme (1-3ans)** : Créer ou s'arrimer aux journées mondiales ou nationales spécifiques ciblant les préoccupations relatives aux changements climatiques
    - Journée du climat (Prendre conscience des changements climatiques)
    - Journée de la gestion des déchets
    - Journée de l'arbre (reboisement)
    - Journée des énergies propres

A défaut, il est possible d'envisager ces journées aux échelles régionales ou départementales pour mieux sensibiliser les élèves.

- **A long terme (3-5 ans):** Éditer un manuel scolaire dédié aux changements climatiques. La commission nationale du manuel scolaire présidée par le premier ministre devra être approchée pour faciliter l'intégration de ce manuel dans la liste officielle et obligatoire des manuels scolaires. Cela requiert un ouvrage dédié et illustré pour le sous cycle d'observation (6ème et 5ème), un autre pour le sous cycle d'orientation (4ème et 3ème) et un troisième pour le second cycle (2nde, 1ère et Tle).

Durée du Projet

Le projet est conçu pour une durée de trois (3) ans avec l'option du transfert de la gestion au Gouvernement. Le montage financier proposé tient sur les années et prévoit des révisions périodiques annuelles (**tableau 7.5**).

Tableau 7.5. : Budget projeté pour l'intégration du changement climatique dans les structures éducatives du Cameroun.

Poste de dépense	Unité	Nombre	Prix unitaire (FCFA)	Prix total (FCFA)	Justification
Coordination centrale du projet					
Emolument coordonnateur . trice général.e du projet	U	1*3	1 500 000	4 500 000	Un forfait annuel de 2 millions
Emolument coordonateur adjoint	U	1*3	1 000 000	3000000	

Emolument Equipe pédagogique	U	3*3	500 000	4500000	
Total rubrique 1				**12 000 000**	
Conception des programmes et des contenus de formation					
Expert changements climatiques	U/h	10	200 000	2000000	
Expert gestion des déchets	U	10	200 000	2000000	
Expert environnementaliste	U	10	200 000	2000000	
Expert énergie propre	U	10	200 000	2000000	
Expert en risques naturels	U	10	200 000	2000000	
Total rubrique 2				**10 000 000**	
Fonctionnement et Acquisition du matériel pédagogique et didactique					
Vidéos projecteurs	U	5	400 000	2000000	
Ordinateurs portables	U	5	500 000	2500000	
Documents (support didactiques de formation)	Forfait			5 000 000	
Logistique de bureau	Forfait			3 000 000	
Total rubrique 3				**12 500 000**	
Formation					
Vacation des enseignants tronc commun (filières littéraires et sciences humaines)	heure	20*5*3	15 000	4 500000	20 heures cours pour les filières et par an (3 ans)
Vacation des enseignants spécialisation (filières spécialisées et ingénieuriales)	heure	20*5*3	15 000	4 500000	20 heures cours pour chacune de ces filières et par an (3 ans)
Prime d'évaluation pour les enseignants	U	15*3	100 000	4 500000	Une prime de 100 000 pour chaque enseignant par an
Organisation des ateliers de terrain (carburant et nutrition)	Forfait	3*3	3 000 000	27 000 000	3 sorties par an
Total rubrique 4				**40 500 000**	
Animation des clubs dans les établissements scolaires : *Créer dans 100 établissements pilotes des clubs changements climatiques*					
Prime de création du club		100	100 000	10 000 000	En s'appuyant sur les enseignants de ces lycées, cet argent servira pour les démarches auprès de l'administration scolaire et de petits casse-croûte pendant la réunion de lancement pour motiver les élèves
Vidéo projecteur		100	400 000	40 000 000	Equipé chaque club de vidéo projecteur
Prime à l'enseignant coordonnateur de club changements climatiques		100*3	10 000	3 000 000	Un forfait annuel de 10 000 à l'enseignant coordonnateur du club
Soutiens aux activités pendant les journées mondiales		100*4*3	20 000	24 000 000	En supposant 4 journées observées par an
Total rubrique 5				**77 000 000**	
Pérennisation du projet : *Assurer une continuité du projet après les trois années de financement*					
Rencontre de Plaidoyer auprès du MINESUP	Forfait			1 000 000	

pour l'inscription d'un cours sur les changements climatiques dans les ENS du Cameroun					
Rencontre de Plaidoyer auprès du MINESEC pour l'instauration de club changements climatiques dans les établissements scolaire	Forfait			1 000 000	
Rencontre de Plaidoyer auprès du MINEFOP pour l'instauration de club changements climatiques dans les institutions de formation professionnelle	Forfait			1 000 000	
Rédaction et diffusion d'un manuel et guide didactique	U	3	6 000 000	18 000 000	Un total de trois livrse. Un pour les troncs communs facultaires, l'autre pour les cours de spécialisation et le dernier pour soutenir l'animation des clubs changements climatiques dans les établissements. Le dernier devant être agréé par la commission nationale des manuels scolaires
Total rubrique 6				**21 000 000**	
Grand Total			**173 000 000**		
Arrêté le présent budget à la somme de cent soixante-treize millions de francs CFA					

Notice explicative du budget.

Coordination générale : Il faut penser à une coordination générale (02) et équipe pédagogique (03) ce qui fait un total de 05 membres.

Conception des programmes et contenus de formation : C'est le travail le plus difficile à réaliser et mettre en œuvre à cause des exigences liés au contenu didactique. Nous avons pensé que nous pouvons solliciter un expert dans chaque domaine.

Fonctionnement et Acquisition du matériel pédagogique et didactique : Il est recommandable que ce projet ait une autonomie propre en termes de matériel d'outils ou boite à outil etc.

Formation : Elle prévoit un tronc commun pour toutes les filières cela peut être sous-estimé, mais ce serait une question de salle (Amphithéâtre), puis une formation spécifique pour des filières capables de mieux maitriser les enjeux des Changements climatiques et l'organisation des ateliers de terrain avec leurs contenus didactiques.

Animation des clubs dans les établissements scolaires : dans la perspective de pérennisation du projet, il faut prévoir effectivement d'intéresser les établissements scolaires aux changements climatiques en encourageant la création de clubs sous la supervision des enseignants. Cela suppose d'appuyer ces clubs dans leur mise en place

Pérennisation du projet : sans ce volet le projet ne vaudra pas la peine et il faut dans le cours du projet une appropriation par le MINESUP, le MINESEC et le MINEFOP.

7.7. Renforcement des capacités institutionnelles

Il existe un volet de renforcement des capacités dédié aux institutions sectorielles (**tableau 7.6**) dont les objectifs sont énumérés à la suite.

- Rendre les institutions environnementales clés, à savoir l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC) et l'Agence Nationale D'appui Au Développement Forestier (ANAFOR), entièrement opérationnelles en termes de capacité technique et d'allocations budgétaires adéquates.
- Réglementer et soutenir la mise en place opérationnelle d'unités environnementales au sein du Gouvernement central et des autorités locales, ainsi que dans les entreprises privées et parapubliques.
- Renforcer les capacités humaines du Ministère de l'Environnement, en particulier la Direction de la Conservation et de la Gestion des Ressources Naturelles.
- Renforcer les capacités humaines de la Direction de la Promotion du Développement Durable, en particulier dans le domaine des EIES.
- Renforce le suivi et évaluation des PGES et des recommandations d'audit ;
- Dynamiser la Commission interministérielle de l'environnement afin de lui permettre de jouer pleinement son rôle en tant que mécanisme de consultation et d'harmonisation des politiques environnementales et sectorielles.
- Lancer des campagnes de TIC afin d'encourager la participation significative des principales parties prenantes (gouvernement central, autorités locales, investisseurs privés) dans le processus décisionnel.
- Améliorer la communication environnementale et/ou liée aux changements climatiques pour la prise de décisions par les acteurs principaux (Etat, collectivités territoriales, investisseurs privés);
- Vulgariser les lois environnementales pour encourager la participation active de la société civile et des autorités locales.
- Combler les lacunes du cadre réglementaire environnemental et développer des outils afin d'effectuer le suivi de la conformité.

Tableau 7.6.: Récapitulatif des besoins en renforcement des capacités

Thématiques	Besoins	Cibles	Durée en jours	Budget (*1000 FCFA)
Connaissance concepts de base en changements climatiques	Concepts de base et cadre juridique	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles	05	19 679
Intégration Changement climatique et planification	Intégration CC dans la planification sectorielle	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat	02	6 560
	Intégration CC dans les outils de planification locale	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat et CTD	07	13 120
Mise en œuvre des engagements climat	Atelier de conception d'un projet climatique bancable	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat	02	6 560
	Mécanisme de financement d'un projet climat	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat et CTD	03	19 679
Gestion des groupes de travail thématique sur le climat et cellules sectorielles	Capacités à travailler en synergie dans des projets multisectoriels et multi acteurs	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat et CTD	08	32 798
Base de données, recherche, suivi et évaluation de la CDN et des processus climat	Dispositifs de suivi évaluation des mesures d'atténuation d'adaptation ainsi que des flux financiers pour le climat	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat et CTD	04	19 679
	Intégration du genre dans le suivi des projets climat	CNCC, groupe de travail et cellules sectorielles climat et CTD	04	19 679
Total				**125 754**

Le cadre institutionnel nécessaire à l'élaboration et la mise à jour de la troisième communication nationale et du premier rapport biennal est le suivant : (1) Une équipe de gestion de projet se compose d'un point focal adjoint de la CCNUCC, d'un assistant et d'un comptable ; (2) Le groupe d'experts techniques est composé d'un expert en matière d'énergie, d'un expert socio-économique, d'un expert forestier et d'un expert en matière industrielle, d'un expert agricole, d'un expert en gestion des déchets et d'un expert en technologies propres. Chaque expert s'occupe également des questions liées au renforcement des capacités ; (3) Chaque groupe technique est supervisé ou géré par un chef d'équipe et est composé d'experts de différents secteurs (instituts gouvernementaux, instituts de recherche, universités, ONG et secteur privé) travaillant à temps plein ou à temps partiel.

Le coordonnateur national de projet est responsable des groupes d'experts techniques, en collaboration avec les gestionnaires de chaque groupe de travail de l'équipe de gestion de projet. Chaque responsable d'un groupe de travail chargé d'élaborer le plan de travail de son industrie. Un programme de travail général établi sur la base des propositions des différentes activités des différents groupes. Les dispositions institutionnelles pour la mise en œuvre des activités du projet sont décrites à la **figure 7.1.**

La SDMESC assure la coordination des activités de Communication nationale sur les Changements Climatiques (CNCC) et des rapports biennaux actualisés (RBA). Elle intervient grâce au SNI-GES et à l'ONACC. Le SNI-GES gère aussi le système d'archivage. Le MINEPDED en tant que point focal administratif CCNUCC, abrite les coordonnateurs et les responsables de plusieurs projets liés à la mise en œuvre des CC, en particulier, les projets d'activités habilitantes financées par le FEM. En effet, le coordonnateur des CN et RBA, le PF du MDP, le PF fond Vert pour le Climat (FVC), le responsable du PAN ont tous participé à plusieurs rencontres et renforcements des capacités organisées par le secrétariat de la CCNUCC et les partenaires techniques et financiers comme le PNUD, l'UN Environnement, la CEMAC, la GIZ, la BAD, etc. sur modalités et méthodologies pour la collecte, le traitement, le stockage, la gestion et l'archivage des données et informations climatiques. En outre, le MINEPDED à travers la SDMESC assure le suivi des projets sur les changements climatiques. Le MINEPDED possède donc un pool de capacités dans le domaine climatique mais ne dispose pas les résultats d'un bon nombre de travaux réalisés par les experts, car ne disposait pas de système d'archivage de ces données. Elle n'arrive pas souvent à fournir aux experts les outils (modèles, méthodologies, logiciels, etc.) dont ils ont besoin pour l'élaboration des scénarios. Le CBIT viendra appuyer le SNI-GES pour l'acquisition et le renforcement institutionnel et technique grâce à son initiative sur la transparence.

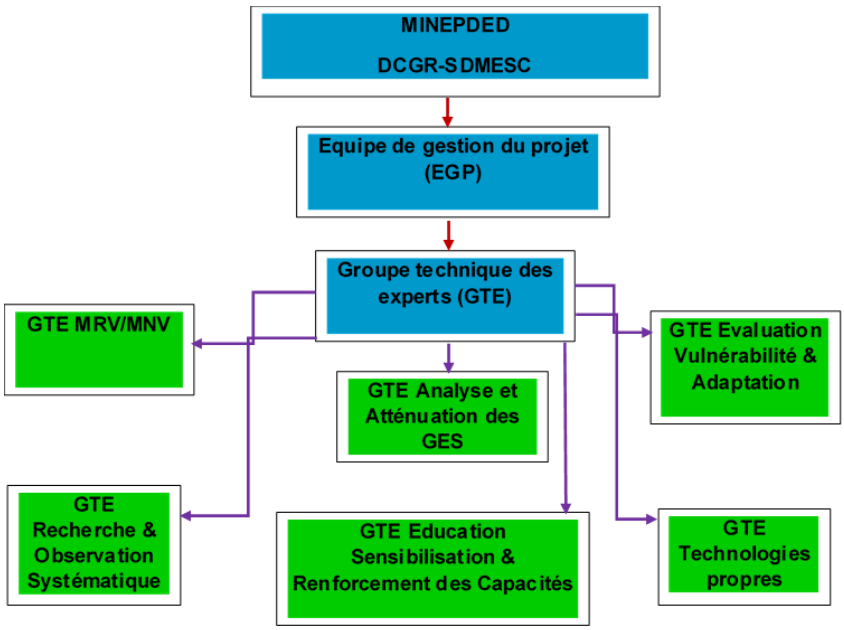


Figure 7.1 : 111Disposition institutionnelle de la troisième communication nationale et du Rapport Biennal Actualisé.

Conclusion et recommandations

Conclusion

Le niveau d'intégration des connaissances sur le changement climatique dans le système éducatif du Cameroun a été évalué sur la base de l'acquisition, de l'analyse et de la synthèse des programmes existants du MINEDUB, MINESEC et MINESUP et des jurys d'examen du GCE et du baccalauréat dans le pays. Certaines matières et certains cours qui portaient déjà sur des aspects des changements climatiques ont été identifiés pour être utilisés en vue de l'intégration de connaissances plus approfondies sur les changements climatiques à tous les niveaux du système éducatif en améliorant leur contenu par le processus d'insertion en ajoutant des aspects des changements climatiques. Des cours sans carrière ont également été envisagés pour le processus d'insertion, en particulier dans les établissements professionnels du niveau tertiaire du système éducatif tels que les écoles normales (ENIEG, ENIET, ENS, ENSET, Faculté des Sciences de l'éducation) où ces connaissances sont totalement absentes des programmes alors qu'elles sont hautement nécessaires à la formation de ces formateurs des générations futures.
Des réunions de concertation avec les parties prenantes (inspecteurs nationaux de l'enseignement et de la pédagogie et fonctionnaires des jurys d'examen) ont permis de proposer une synthèse des stratégies à utiliser pour intégrer les connaissances sur le changement climatique dans l'ensemble du système éducatif du pays. La mise en œuvre réussie de ces stratégies autonomisera certainement les jeunes à tous les niveaux du système éducatif en ce qui concerne les concepts de changement climatique et les stratégies d'adaptation, en particulier parce qu'il a été démontré que les impacts de ce phénomène affectent tous les volets développement des objectifs du Millénaire pour le développement. Cela mettra le pays sur la bonne voie vers la réalisation de l'économie et du développement envisagés pour 2035.

Les préoccupations des responsables et des enseignants du MINEDUB et du MINESEC concernant l'ajout d'informations dans des programmes déjà très chargés sont réelles. Cependant, leur consensus général était en faveur de l'intégration des connaissances sur les changements climatiques dans le système éducatif. En fait, le changement climatique n'est enseigné sous aucune forme dans les écoles normales (ENIEG et ENIET) et devrait donc être enseigné en tant que discipline ou inséré dans une ou plusieurs matières, le cas échéant. Bien que la modification ou le changement des programmes à bref délai soit interdit dans le système éducatif, la mise à jour mineure du contenu des cours, des modules et des matières est un processus continu acceptable dans tous les établissements d'enseignement. La procédure contrôlée d'intégration des connaissances sur les changements climatiques dans les programmes par insertion sera donc un processus recommandable.

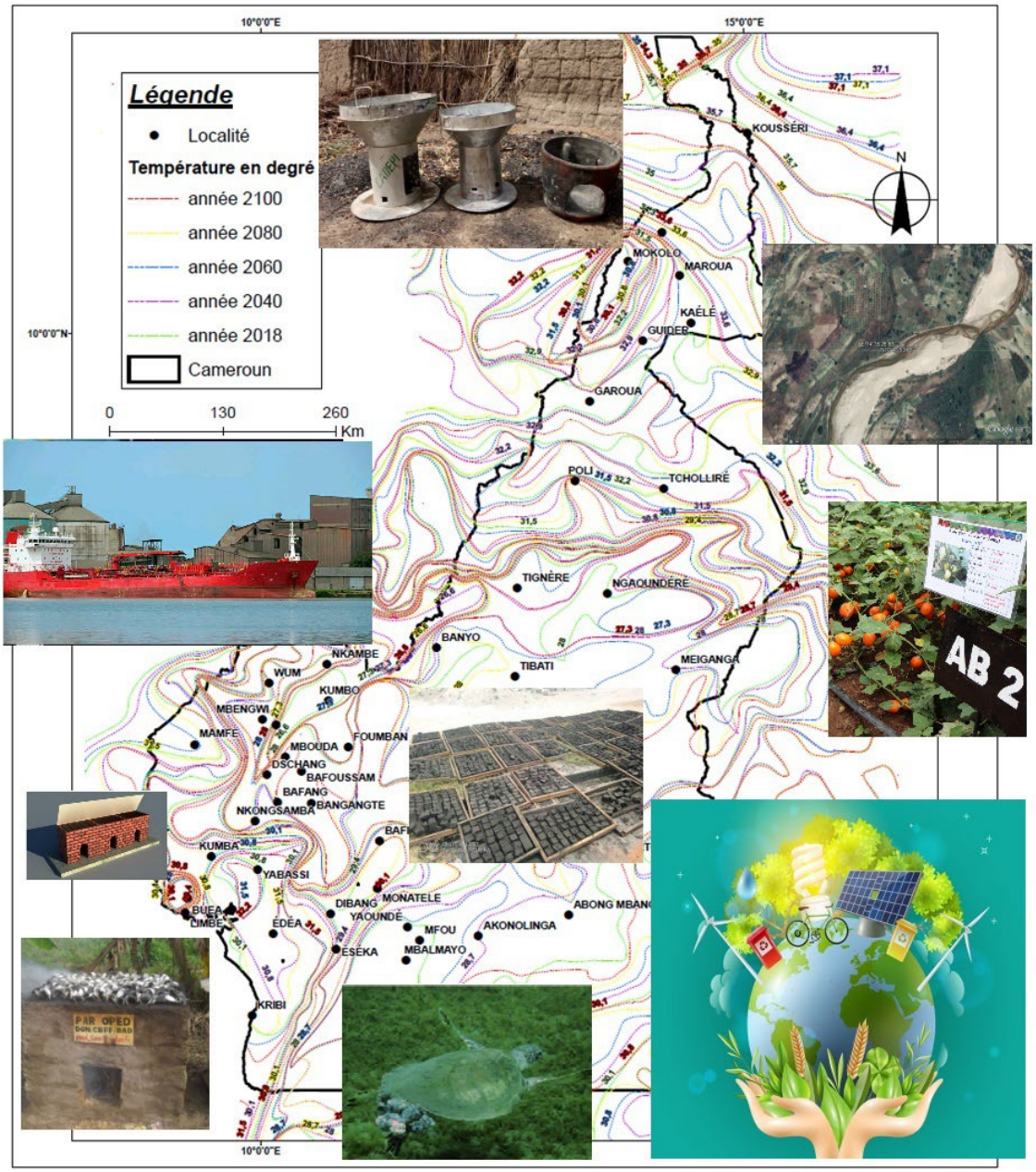
Recommandations

1. Un calcul approximatif des coûts des différentes phases de la mise en œuvre a été effectué. Le MINESUP ; le MINEFOP et le MINRESI devraient encourager les activités de recherche ciblées visant à comprendre les impacts à court et à long terme du changement climatique dans le pays, car cela constituera une information utile pour le matériel pédagogique à utiliser à la fois dans la formation des ateliers/séminaires de formateurs et dans les cours/modules à développer.

2. La sensibilisation de la population par des experts par le biais des médias visant à souligner les effets négatifs toujours croissants du changement climatique sur l'économie et sur les moyens de subsistance de la population devrait être envisagée.

3. Pour aller de l'avant, le résumé des stratégies pratiques d'intégration des connaissances sur les changements climatiques dans le système éducatif décrit dans cette étude pourrait être utilisé pour trouver des fonds pour le processus d'intégration.

Chapitre 8 : Evaluation des besoins et lacunes en matière de transfert et de développement de technologies d'atténuation et de savoir-faire



Introduction

Les changements climatiques sont un phénomène mondial qui touche profondément le Cameroun. Pourtant, un bilan mitigé se dégage des dix-neuf (20) années d'application par le Cameroun, de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). En dépit de nombreux efforts mis en œuvre en vue de se conformer aux dispositions auxquelles le pays a souscrit en ratifiant la CCNUCC en 1994, de lourdes contraintes et lacunes persistantes continuent à peser sur le pays. Après la soumission de sa Seconde Communication Nationale (SCN), le cadre de préparation et d'élaboration de la Troisième Communication Nationale (TCN), offre à nouveau une occasion de dresser le bilan exhaustif des progrès réalisés, dégager les lacunes et contraintes en tenant compte des circonstances nationales et des objectifs de développement poursuivis par le pays, et identifier les besoins urgents devant nécessairement être encore comblés.

Le présent chapitre sur « ***Les contraintes et les lacunes, les besoins en ressources techniques et financières*** » fait partie d'une ensemble d'études devant contribuer au processus d'élaboration de la TCN. Cette section a la particularité de se focaliser sur l'identification des difficultés rencontrées par le Cameroun dans la mise en œuvre des actions devant permettre l'application de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et les difficultés inhérentes au processus d'élaboration de la TCN, en vue de leur en compte dans le plan d'amélioration pour les prochaines communications nationale. Les objectifs poursuivis par l'étude visent essentiellement à : (1) Identifier les lacunes et contraintes à la mise en œuvre de la Convention ; (2) Identifier les besoins financiers et techniques**.**

L'une des principales recommandations formulée à l'endroit de tous les pays qui ont ratifiés la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique fut l'obligation de mettre sur pied un canal au travers duquel les Parties notifient les mesures prises pour mettre en œuvre la Convention. En effet, les communications nationales constituent l'un des plus importants éléments du processus de la CCNUCC. Elles jouent un rôle primordial permettant de juger le degré d'implication des Parties. Elles constituent aussi l'un des instruments fondamentaux pour porter les questions relatives aux changements climatiques à l'attention des décideurs politiques nationaux. Au fur et à mesure que des dispositions seront prises en vue de renforcer la mise en œuvre de la Convention, une attention de plus en plus grande sera portée aux communications nationales. Elles disposent par exemple, d'un potentiel significatif pour l'enregistrement des mesures d'atténuation appropriées au niveau national de la part des pays en développement Parties, dans le cadre d'un potentiel futur régime climatique post 2012. Il est fort probable donc, qu'au cours d'une nouvelle phase de mise en œuvre de la CCNUCC après 2012, les communications nationales continuent d'être, non seulement le principal instrument destine à rendre compte de l'application de la Convention, mais deviennent en plus, un instrument stratégique destiné à aider les pays à aligner leurs intérêts et priorités sur les objectifs généraux de la Convention, en plus de leur donner davantage de moyens pour mobiliser les ressources nécessaires pour faire face aux impacts du changement climatique. Il serait donc indispensable qu'une attention plus importante soit accordée à la préparation de cet instrument fondamental appelé à devenir plus stratégique.

Initialement adoptées par la Conférence des Parties lors de sa deuxième session, par la décision 10/COP.2, les directives de la CCNUCC pour l'établissement de communications nationales des Parties non visées à l'annexe I, ont été utilisées par 106 Parties non visées à l'annexe I pour préparer leur communication nationale initiale. Lors de sa cinquième session, la Conférence des Parties a initié un processus de révision de ces directives qui ont abouti à l'issu d'un processus triennal à l'adoption par la Conférence des Parties, de directives révisées. La décision 17/CP.8*, « directives pour l'établissement des communications nationales des Parties non visées à l'annexe I de la Convention »* et son annexe I fournissent un cadre actualisé de transmission des informations requises des pays non annexe I.

D'une manière générale, les communications nationales renferment entre autres : des informations relatives aux circonstances nationales; aux inventaires nationaux des émissions de gaz à effet de serre et des absorptions par les puits; aux politiques et mesures nationales entreprises en vue de l'application de la Convention; aux impacts, à l'adaptation et à la vulnérabilité face au changement climatique, etc. Cependant, comme expliqué précédemment, les directives pour l'établissement des communications nationales des pays non annexe I prévoient des dispositions particulières pour les pays en développement. En appliquant ces directives, ces pays devront néanmoins tenir compte de leurs priorités, de leurs objectifs et de leur situation nationale en matière de développement.

Ainsi donc, sur la base des conditions et priorités de développement qui lui sont propres, le Cameroun comme les autres Parties non annexe I, devra en plus des informations généralement requises, faire état de toutes les difficultés et lacunes relevées dans la mise en œuvre de la Convention ainsi que des besoins en ressources financières, moyens techniques et capacités, nécessaires pour y remédier.

Il devrait par ailleurs, indiquer les initiatives en cours ou qu'il se propose d'entreprendre afin de combler les lacunes et de surmonter les difficultés auxquelles il doit faire face pour mettre en œuvre les actions, mesures et programmes envisagés au titre de la Convention, et assurer la continuité du processus d'établissement et d'amélioration des communications nationales. Le chapitre s'organise en deux grandes articulations :

- La première présente les résultats de la phase diagnostique qui dresse l'état des lieux de la mise en œuvre de la convention eu égard aux circonstances nationales ; les contraintes et les lacunes persistantes limitant une mise en œuvre plus effective de la Convention;
- La seconde articulation met en relief l'évaluation des différents besoins techniques et financiers identifiés en vue de renforcer davantage la prise en compte du changement climatique dans les programmes sectoriels de développement.

8.1. Diagnostic des actions entreprises dans les différents secteurs d'activités impactés par les changements climatiques.

8.1.1. Rappel du contexte

La capacité de la communauté internationale d'atteindre ses objectifs dépend de la connaissance exacte des tendances en matière d'émissions et de notre aptitude collective à modifier ces tendances. La Convention prévoit que chaque Partie fera un rapport sur les émissions nationales et l'absorption des gaz à la Conférence des Parties. Le mécanisme principal pour faire le rapport est la communication nationale.
En ratifiant dès 1994 la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le Cameroun a manifesté sa volonté de se conformer à un certain nombre d'engagements auxquels l'ensemble des Parties, y compris les pays en développement dits pays non visés à l'annexe I, ont souscrit en vue de se joindre à l'effort mondial de lutte contre le réchauffement global par la limitation des émissions de gaz à effet de serre. En adhérant à la CCNUCC, le Gouvernement Camerounais entend maintenir ses efforts dans le sens de la poursuite des réformes engagées pour prévenir les effets des changements climatiques. Cet engagement est mis en évidence par entre autres:

- La loi n° 96/12 du 05 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement et par la création en 2005 d'un ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature ;
- L'élaboration en 2001 de la Communication Initiale Nationale sur les Changements Climatiques ;
- L'adhésion du Cameroun au Protocole de Kyoto en Juillet 2002 ;
- L'adoption en 2009 de la vision volontariste à long terme du Cameroun, avec comme l'un des axes stratégiques pour la phase I (2010 – 2019) : élaborer et engager la mise en œuvre d'une politique ambitieuse de préservation de l'environnement et de lutter contre les effets néfastes des changements climatiques ;
- Création en Décembre 2009 par Décret du chef de l'Etat de l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC) ;
- L'élaboration en 2015, de la Seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques ;
- La ratification en 2016 de l'Accord de Paris ;
- La mise en œuvre de la Stratégie Nationale de Développement à l'horizon 2030 ;
- La validation en 2018 de la Stratégie Nationale REDD+ ;
- Le lancement en 2019 de son processus d'élaboration de la troisième communication et premier rapport biennal actualisé
- La révision en 2021 de son Document Contribution Déterminée au niveau National (CDN) dans le cadre de l'Accord de Paris.

Au titre de ces engagements, tous les gouvernements sont encouragés à : rassembler et diffuser les informations sur les niveaux d'émissions et les sources de gaz à effet de serre, ainsi que sur les différentes politiques nationales et les meilleures mises en pratiques; ensuite de mettre en œuvre des stratégies nationales pour faire face aux émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux impacts prévus, enfin de coopérer pour se préparer à l'adaptation aux Impacts des changements climatiques.

Le projet de troisième communication nationale s'inscrit bel et bien au titre de ces efforts entrepris pour renforcer la mise en œuvre de la Convention, plus particulièrement en ses articles 4 et 12 portant respectivement sur les engagements des Parties et sur la communication d'informations concernant l'application de la Convention. Il tire avantage d'un certain nombre d'éléments parmi lesquels les directives relatives à la préparation des communications nationales, les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC) et les directives de la CCNUCC.

Objectifs

Cette étude permet de répondre aux exigences pour les pays non annexe I et contribuera de manière plus spécifique à :

- Fournir les autres informations pertinentes pour atteindre l'objectif de la convention;
- Identifier les contraintes, lacunes relevées, et les besoins financiers, techniques nécessaires.

Fondements

Selon les directives de la CCNUCC, le Cameroun doit communiquer à la Conférence des Parties, non seulement des informations relatives à ses émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES), à ses programmes contenant les mesures prises ou envisagées pour l'atténuation des GES et à l'adaptation aux changements climatiques, mais également les informations relatives aux activités d'éducation, de formation et de sensibilisation du public dans le domaine des changements climatiques, conformément à l'article 6 de la Convention, ainsi que toute information jugée pertinente pour atteindre les objectifs de la Convention.

En dehors de ces directives d'autres éléments se sont révèles être d'un intérêt fondamental dans la préparation de la TCN et dans la réalisation de la présente étude ; ces éléments fondamentaux sont listés à la suite.

Primo : L'expérience acquise lors de l'élaboration des deux précédentes Communications Nationales ainsi que les résultats de son auto-évaluation : comme la plupart des Parties non visées à l'annexe I, le Cameroun a acquis beaucoup d'expériences au cours de l'élaboration de ces deux documents (CNI et SCN) en a tiré avantage et s'est basée sur le cadre institutionnel mise en place depuis la CNI et a actualisé les groupes de travail thématiques.

Secundo : La prise en compte des objectifs de développement et priorités nationales qui ont été déterminées dans le cadre du projet TCN à la suite des consultations régionales et thématiques par les parties prenantes. Ces consultations ont permis de mettre en évidence les informations clés jugées pertinentes et devant être mises à la disposition de la Convention pour le renforcement de sa mise œuvre.

Tertio : La série d'études conduite dans le cadre de la préparation de la TCN. Il s'agit notamment de la présentation des circonstances nationales ; l'étude sur les inventaires de gaz à effet de serre dans les secteurs spécifiques (Energie-Déchets-Agriculture et autres Affectations des Terres, Procédés Industriels et Autres Produits) ; l'étude d'évaluation de la vulnérabilité et d'adaptation dans les secteurs les plus sensibles ; l'étude d'atténuation dans des secteurs clés ainsi que les études relatives aussi bien à la recherche qu'à l'observation systématique. La présente étude vient en complément de ces différentes études thématiques pour être prise en compte lors de l'élaboration du document final de la TCN.

Avant de se pencher sur les contraintes lacunes et besoins en renforcement des capacités il est utile de dresser un bilan diagnostic des actions entreprises dans les différents secteurs impactés par les risques issus des changements climatiques.

8.1.2. Diagnostic des actions et projets dans les différents secteurs impactés par les changements climatiques

Les actions majeures entreprises par la Cameroun dans les secteurs d'activités identifiés comme vulnérables aux effets des changements climatiques sont listés à la suite ; notamment les secteurs de l'agriculture et foresterie, des ressources en eau, des zones côtières, de l'énergie, de la santé des et des déchets.

8.1.2.1. Secteur Agriculture, Elevage ; Pêche et Foresterie

Le secteur Agriculture et Foresterie produit des gaz à effet de serre (GES) évalués dans la TCN et le RBA1 par des catégories-clés ou sous-secteurs comme mentionné au chapitre 2. Les émissions anthropiques identifiées proviennent entre autres des activités des fermentations entériques (CH_4), des sols agricoles gérés (N_2O direct et indirect), de la gestion du fumier (CH_4 et N_2O), de

la riziculture, des résidus de cultures, de la combustion de biomasse (feux de savanes, forets, etc.) et de, la déforestation. Les données de la TCN et RBA1 identifient le Secteur Agriculture comme le deuxième contributeur des GES derrière les déchets avec 597,19 Gg Eq CO_2 en 2010 contre 982,85 Gg Eq CO_2 en 2020.
Des initiatives ont été entreprises dans ce domaine pour atténuer les des émissions des GES et réaliser les adaptations nécessaires aux effets néfastes du changement climatique parmi lesquelles : (1) Projet d'Amélioration de la Compétitivité Agricole (PACA) ; (2) Projet de promotion de l'entrepreneuriat aquacole (PPEA) entre 2016 et 2019 ; (3) Programme d'appui au développement de l'entreprenariat aquacole (PDEA) financé par le FIDA ; (4) Le projet sahel vert de reboisement dans la Région de l'Extrême-Nord ; (5) Le Projet de Développement des Chaînes de Valeurs Agricoles (PD-CVA) financé par la BAD (77,6) et le Cameroun (21,5) ; (6) Le Programme AGROPOLE ; (7) Le Programme d'Appui à la rénovation et au développement de la formation professionnelle dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche – phase de Consolidation et de Pérennisation (AFOP-PCP) ; (8) Le projet de développement de l'élevage (**PRODEL)** vise à assurer la couverture nationale des besoins en viande et en produits d'élevage ; Projet de développement des chaînes de valeurs de l'élevage et de la pisciculture (PD-CVEP) allant de 2020 à 2024 ; (9) Le Programme National d'Investissement Agricole (PNIA).

Stratégie REDD+

L'engagement dans le mécanisme international REDD+ depuis 2008. Le Cameroun a élaboré son document *Readiness Preparation Plan* (RPP) et l'a fait approuver par le Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier de la Banque Mondiale en février 2013. Le Cameroun a ainsi élaboré et fait valider sa stratégie nationale REDD+ en 2018, Il mène à présent des travaux devant aboutir à la construction de son niveau de référence pour les forêts (NERF). Il en est de même des réflexions afin de mettre sur pieds sur système de Suivi de *reporting* et de vérification des forêts (MRV) qui allie suivie du couvert forestier et inventaire régulier des GES. Fort de cette ambition, le Cameroun a inscrit la REDD+ comme l'une des principales priorités de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN) qui a fixé l'objectif de 32% de réduction de ses émissions à l'horizon 2035 dont 11% supportés par le pays et 21% par un appui venant de la communauté internationale. Dans sa démarche de mobilisation des fonds, le Cameroun a été retenu en mai 2015 parmi les nouveaux pays-pilotes par le sous-comité du Programme d'Investissement Forestier (PIF) pour un financement d'US $ 250.000, afin d'élaborer son Plan d'Investissement. Par ailleurs, diverses stratégies sectorielles sont prises au niveau de différents ministères.

Stratégie du sous-secteur Forêts et Faune et Plan d'actions 2013-2017

La stratégie gouvernementale de développement de plantations forestières et de restauration des paysages dégradés, adoptée en 2019 encourage des initiatives de reboisement.
Le projet ASP-Pacte Vert, présenté le 24 février 2023 en présence de représentants du Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) ainsi que de l'Union Européenne (UE) au Cameroun, est financé par l'UE dans le cadre du Programme d'Amélioration de la Gouvernance en Milieu Forestier (**PAMFOR**).
L'Initiative africaine pour la restauration des paysages forestiers (**AFR100**), visant à restaurer 100 millions d'hectares de terres déboisées et dégradées d'ici 2030 d'après le défi de Bonn.
Le Partenariat Public-Privé pour gérer durablement les Forêts d'Afrique centrale **(P3FAC)** développe ses activités dans 5 pays d'Afrique centrale nommément : le Cameroun, la République du Congo, le Gabon, la RCA et la RDC.
Le **Projet Protection des forêts et de l'environnement (2020-2022) sous la tutelle du** MINFOF et du MINEPDED et financé par le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).
La Recherche appliquée en écologie et en sciences sociales en appui à la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale (**RESSAC**) a été conçue avec le financement de l'Union Européenne et est administrée par le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) 2023-2027
Le Projet Gestion participative de la forêt communautaire d'Oku par la régénération des forêts et l'apiculture pour l'amélioration des moyens de subsistance dont le bénéficiaire est *Cameroon Gender and Environment Watch* (CAMGEW) financé par le FFEM.

Projet Restauration des écosystèmes des mangroves **(CAMERR)**
Le projet restauration du couvert forestier et le maintien des populations d'espèces commerciales dans les Unités Forestières d'Aménagement (RUFAC, 2022-2026) va appuyer pendant 4 ans la gestion durable des forêts camerounaises par la promotion de techniques efficientes de régénération des espèces de bois d'œuvre.

L'Appui à la reforestation des villes du Cameroun par l'Association internationale des Maires francophones (**AIMF**) Cette étude ouvrira la voie à partir de 2022 à des **projets** concrets de planification et préservation des **forêts** urbaines au **Cameroun par** l'**AIMF**.

MTN Cameroon a entrepris le Reboisement dans les régions du Cameroun. A cet effet, plus de 1600 arbres plantés dans 7 régions du Cameroun. Cette initiative, qui vise à préserver l'environnement, rentre dans le cadre des *21 Days of Y'ello Care* et s'est déroulée entre le 17 et le 24 juin 2023.

8.1.2.2. Secteur Ressources en Eau

Les résultats des évaluations de la vulnérabilité conduite en 2020 (MINEPDED, 2021) ont montré une diminution des ressources en eau dans les différents bassins des fleuves et rivières et mieux illustrées dans le bassin de la Sanaga (Bessoh Bell, 2022). Cette diminution est la preuve de la vulnérabilité des ressources en eau du Cameroun aux changements climatiques. La multiplication des barrages hydroélectriques de grande envergure (Mem've Ele et Natchigal) aggravent ces impacts sur ces ressources déjà amoindries par la péjoration des précipitations.
Les stratégies d'adaptation préconisées consistent en un large plan d'action à mettre en œuvre des politiques et des actions de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) à court, moyen et long termes. Ces actions portent sur l'amélioration d'une exploitation durable des ressources en eau, afin d'accroître la résilience des écosystèmes et de réduire leur vulnérabilité.

8.1.2.3. Secteur Energie

Dans le domaine énergétique, le déficit est patent et le Cameroun entend pallier au déficit énergétique et à la dépendance envers l'hydroélectricité. Ainsi, en énergie solaire, le Cameroun compte augmenter sa capacité de production de 30,6 à 250 MW d'ici 2030 comme l'a déclaré le DG d'ENEO le 22 septembre 2023.En termes d'électrification rurale, le groupe HIG a été mandatté en 2023 pour la mise en route du projet de construction de cinq nouvelles mini-centrales hydroélectriques au Cameroun dans les localités de Banyo, Akom II, Ngambe Tikar, Yingui et Messok, situées respectivement dans les régions de l'Adamaoua, du Sud, du Centre, du Littoral et de l'Est.
La société norvégienne SCATEC, qui a construit dans la partie septentrionale du Cameroun les centrales solaires de Maroua et Guider, d'une capacité cumulée de 30 MW, vient de décrocher un financement d'un montant d'un peu plus de 60 milliards de FCFA (100 millions de dollars) auprès de la Société financière internationale (SFI), filiale de la Banque mondiale dédiée au financement du secteur privé.
Selon le MINEE, la maturation des projets de centrales solaires sur d'autres sites, déjà identifiés à Garoua, Ngaoundéré, Kousseri et Lagdo, avance sûrement et ENEO annonce le lancement d'*un programme d'hybridation de sept nouvelles centrales isolées*. Débutée en 2018, l'hybridation des centrales thermiques isolées a déjà permis la construction de trois minicentrales solaires à Djoum (0,390 MW), Lomié (0,125 MW) et Garoua-Boulaï (0,110 MW). Dans la poursuite de cette hybridation, ENEO a lancé, le 15 novembre 2023, un appel d'offres international pour la construction de six minicentrales solaires photovoltaïques au sol d'une capacité globale de 4 MWc avec batteries de stockage d'une capacité globale de 3,5 MWh dans les localités de Banyo, Ngaoundal (Adamaoua), Touboro (Nord), Yoko (Centre), Yokadouma et Moloundou (Est) à côté des centrales thermiques en vue d'en faire des centrales hybrides (solaire et thermique) comme c'est déjà le cas à Djoum, Lomié et Garoua-Boulai.
Le Plan de développement du secteur de l'électricité à long terme (PDSE 2030), élaboré entre 2005 et 2006 et qui sert toujours de boussole dans les cadres de référence de la politique et de l'action gouvernementale, fixe des hypothèses minimale.

8.1.2.4. Secteur Santé

La santé au Cameroun représente l'un des secteurs les plus vulnérables aux impacts des changements climatiques. Le secteur de la santé au Cameroun est structuré en trois niveaux formant une pyramide.
Le Changement Climatique entraine conséquemment des atteintes et des modifications de l'état des milieux biophysiques et sociaux tout en accroissant l'exposition à des risques sanitaires, la résistance des vecteurs de pathologies, l'augmentation de la morbidité des populations, les migrations liés à l'inconfort climatique, l'aggravation des maladies cardiovasculaires, l'augmentation de la mortalité et les migrations liés à l'inconfort climatique. Les changements climatiques aggravent les inégalités territoriales en termes de développement socio-économique et de santé au triple niveau communautaire ou local, régional et national. Les femmes, les enfants

et les personnes âgées en font les frais dans nos pays en voie de développement (OMS, 2008), car, ils sont très vulnérables aux événements climatiques extrêmes.
La vulnérabilité de la santé au changement climatique peut s'expliquer par la présence des foyers endémiques des maladies susceptibles d'être aggravées par le changement climatique. Il existe au Cameroun une corrélation positive entre les variations de la pluviométrie / température et le taux d'incidence du paludisme, des infections respiratoires et des maladies diarrhéiques et de plus en plus des AVC.
Face aux inondations et sécheresse et autres catastrophes naturelles, le Cameroun a réalisé des plans ORSEC dans les régions de l'Extrême Nord, le Nord-Ouest, le Centre (Yaoundé) le Littoral (Douala). Vingt-deux départements sur 58 au Cameroun disposent des plans ORSEC.
En outre, le Cameroun a adopté en 1993, la politique de Réorientation des Soins de Santé Primaires (Réo SSP) issue de l'Initiative de Bamako.
Adopté en 2013, le Plan de Développement des Ressources Humaines en Santé (PDRH 2013-2017) prend son ancrage dans les orientations de la SSS 2001-2015.
La Stratégie Sectorielle de Santé, cadre d'orientation de l'action gouvernementale en matière de santé, a été élaboré pour la première fois en 2001 et a couvert la période 2001-2015. Arrivée à échéance, une nouvelle SSS 2020-2030 a été élaboré en s'appuyant sur l'évaluation du contenu et de la mise en œuvre de la stratégie précédente. Cette SSS a été adossée aux orientations de la SND30 et des Objectifs de Développement Durable (ODD).
En outre, les efforts mis en place trouvent déjà du fruit notamment dans l'amélioration du cadre de vie pour réduire l'ampleur des maladies come le paludisme qui et le choléra qui deviennent endémiques. Ainsi l'accent a été mis sur l'approvisionnement en eau et l'utilisation des moustiquaires imprégnées. Dans l'ensemble, le pourcentage de ménages utilisant de l'eau provenant de sources améliorées a augmenté entre 2018 et 2022, passant de 79 % à 85 %.

8.1.2.5. Secteur des déchets

Les travaux dans le secteur des déchets révèlent l'importance des émissions de gaz à effet de serre, notamment le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O) au Cameroun. Ces émissions sont passées de 4011,53 en 2010 à 6619 Gg Eq CO_2 en 2020 soit une augmentation de l'ordre de 64,99%. Cette augmentation est principalement liée à la croissance démographique qui impacte l'accroissement des ordures ménagères dans les grandes villes (Douala, Yaoundé, Bafoussam etc.) depuis 2000. La politique du Gouvernement Camerounais dans la gestion des déchets a d'abord été de : (1) d'élaborer une stratégie nationale de gestion des déchets en 2007 par le MINEPDED ; (2) de réaliser un Projet de récupération des GES du Centre d'Enfouissement technique de Nkolfoulou à Yaoundé (site de méthanisation) et au PK 10 à Douala pour la production du biogaz à travers le **Mécanisme de développement propre (MDP)** avec réduction en 21 ans de 75 000 tonnes de méthane soit 1,6milions de tonnées Eq CO_2 par **HYSACAM.**

Le pays est partie prenante à la promotion de la gestion rationnelle des produits chimiques et des déchets dangereux durant tout leur cycle de vie, conformément à l'agenda 21, au Plan de mise en œuvre de Johannesburg et au Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD) où la question de la gestion des déchets fait partie des axes de programmes retenus
L'entreprise STEMA Energie, basée au Cameroun produit et commercialise du charbon écologique depuis 2 ans.
Outre les améliorations dans la collecte et gestion des déchets, les orientations stratégiques pour leur réduction se tournent vers le compostage et l'économie circulaire.
Le projet WEEECAM (construire un système de traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques exemplaire pour l'Afrique) financé par FFEM pour la gestion des déchets électroniques D3E depuis 2017-2022.
Projet SYCTOM d'un centre de traitement et de valorisation des déchets à Mbouda depuis 2023 pour traiter 14000tones de déchets par an avec tri compostage et valorisation.
Programme Africompost de Dschang pour le compostage des déchets mis en place par le consortium GoodPlanet-le Gret et qui est soutenue depuis 20178 par un financement carbone sur 10 ans (2027).

8.2. Contraintes et lacunes dans la mise en œuvre de la CCNCC.

Malgré les avancées et les améliorations nettes constatées dans la mise en œuvre de la CCNUCC au Cameroun, il demeure urgent que des efforts supplémentaires et complémentaires soient fournis pour renforcer l'efficacité de cette mise en œuvre. Ce chapitre présente au préalable une analyse diagnostiqué destinée à donner une brève vue d'ensemble sur les actions entreprises par le Cameroun dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention ainsi que les contraintes et lacunes auxquels le pays fait face pour répondre plus pleinement à ses exigences au regard de la

CCNUCC.

8.2.1. Approche méthodologique

La méthodologie pour la réalisation du diagnostic et l'élaboration de ce rapport s'est fondée sur des considérations multiples. Les études des différents groupes thématiques réalisées dans le cadre de la TCN ont constitué les sources clés de l'étude. Leur analyse à la lumière des directives énoncées par la Convention et le GIEC devant guider la collecte des informations requises ainsi que l'élaboration des communications nationales a permis d'identifier les contraintes et les lacunes qui demeurent attachées au processus d'élaboration de la TCN. A cette fin, la décision 17/CoP.8, portant directives additionnelles pour les pays non – annexes I et plus particulièrement son Annexe I ainsi que le manuel de l'utilisateur relatif aux directives pour l'établissement des communications nationales des Parties non visées à l'annexe I, se sont révèles être des guides de référence, dans la mesure où ces documents présentent avec précision le type d'information à fournir ainsi que les suggestions utiles sur la manière dont elles peuvent être obtenues et présentées.
L'analyse s'est également fondée sur des rapports d'activités, notamment ceux de quelques ateliers de renforcement de capacités et de sensibilisation, organisés dans le cadre des activités habilitantes ; des documents et rapports de projets mis en œuvre dans le cadre de l'application de la Convention, ainsi que d'une série de communication nationale d'autres pays non annexe I.
L'approche méthodologique a en outre tiré avantage de l'analyse des lacunes et contraintes issues des deux précédentes communications (CNI et SCN) en guise de comparaison, pour mettre en exergue les progrès réalisés dans le cadre de la TCN. Plusieurs publications au nombre desquelles des rapports d'évaluation réalisés par la Convention sur les informations transmises dans les différentes communications nationales ont été consultées ;des discussions ont été menées avec différents acteurs impliqués dans le processus des communications nationales ou dans d'autres projets en étroite relation avec la mise en œuvre de la CCNUCC, y compris les consultants ayant réalisé les autres études thématiques ; un contact permanent a été établi avec la coordination du projet, des entretiens fréquents ont eu lieu avec le point Focal National de la CCNUCC les techniciens de la sous-direction du monitoring et du suivi climat du MINEPDED (Direction responsable de la mise en œuvre de la CCNUCC au Cameroun).

8.2.2. Principaux défis du Cameroun

Les facteurs climatiques de plus en plus récurrents accélèrent le processus de dégradation des ressources naturelles et biologiques et sont susceptibles d'affecter la performance de l'ensemble des secteurs de production vulnérables au changement climatique. Un taux de croissance démographique en hausse exerce une pression accrue sur les mêmes ressources alors que la situation économique porte encore les stigmates d'une longue crise socio-politique et économique ramenant les indicateurs sociaux à leur plus bas niveau. Néanmoins, et en dépit des contraintes imposées par les circonstances nationales, des progrès importants ont été réalisés dans l'application de la Convention. Cependant, une multitude de défis limitent encore la pleine application de la Convention. A l'issue d'une évaluation de l'impact des mesures et programmes initiés par le Cameroun depuis l'an 2000, l'étude sur les circonstances nationales (Chapitre 1) révèle que le bilan des mesures, programmes et actions initiés et mis en œuvre dans le cadre de la stratégie nationale de mise en œuvre de la CCNUCC, témoignent d'un faible niveau de réalisation et par conséquent d'un niveau insignifiant d'impacts générés en matière d'atténuation des émissions des GES. Les principaux défis à relever recensés dans cette étude sont : (1) la pauvreté ; (2) la rupture de la coopération avec les principaux partenaires au développement ; (3) l'insuffisante volonté politique ; (4) la faible capacité institutionnelle de certains Ministères ; (5) la faiblesse de coordination efficiente entre les mécanismes nationaux de gestion et de mise en œuvre des conventions sur l'environnement, plus particulièrement les accords de Rio ainsi que la faiblesse de leur niveau de mise en œuvre ; (6) le manque de synergie dans l'initiation et la mise en œuvre des actions au niveau des différents départements techniques et du MINEPDED ; (7) la faible intégration de la dimension changements climatiques dans les politiques macroéconomiques et sectorielles, les programmes et projets de développement ; (8) la faible prise en compte d'études d'impacts dans les programmes et projets ; (9) l'absence de points focaux « environnement » ou même « changement climatique » dans la plupart des Ministères techniques charges d'insuffler la dynamique de lutte contre les changements climatiques dans les actions et stratégies de développement ; (10) la faible capacité de mobilisation des ressources financières et humaines ; (11) la faible capacité de l'ensemble des parties prenantes à élaborer des projets viables de réduction et d'atténuation des effets des GES, ainsi que des projets de mécanisme pour un développement propre (MDP); (12) l'état embryonnaire de la recherche en matière de protection de l'environnement et de régénération des ressources naturelles en général, et dans le domaine

des changements climatiques, en particulier ; (13) l'absence de dispositif de suivi- évaluation des actions ; (14) la faible capacité d'organisation des communautés de base ; (15) la faible qualification du personnel de collectivités territoriales, des ONG et des communautés de base, ainsi des services centraux et déconcentres ; et (16) l'absence d'opérationnalité des comités nationaux et régionaux de gestion et de protection de l'environnement.

Ainsi donc, en dépit de nombreux efforts consentis et progrès constatés, d'importants défis restent à relever avant de permettre au Cameroun de mettre en place des mesures de riposte efficaces face au changement climatique, en plus de tirer un meilleur avantage des opportunités existantes au plan international pour faire face au phénomène. Après ce rappel, les lignes suivantes mettront en évidence les contraintes majeures et les lacunes persistantes qu'ont révélées cette mise en œuvre de la Convention, et l'évaluation des différents besoins financiers et techniques identifiés. Les informations fournies dans cette section portent d'une part sur les contraintes et les lacunes associées à la préparation et l'élaboration de la TCN et à l'amélioration d'une manière continue des communications nationales et d'autre part, sur d'autres problèmes et limites auxquels le pays fait face dans la mise en œuvre de la Convention dans sa globalité. L'identification et la communication de ces lacunes et contraintes dans le cadre de la TCN et RBA1 permettra de favoriser l'amélioration progressive et de manière substantielle de la qualité de l'information en matière de changement climatique pour la rendre conforme aux exigences et normes requises au plan international, et partant pour donner une indication claire à la Convention sur les types de besoins particuliers qu'il reste à pourvoir en vue d'aider le Cameroun à être plus pleinement en accord avec les dispositifs de la Convention.

8.2.3. Lacunes et contraintes identifiées

8.2.3.1. Contraintes et lacunes liées aux études thématiques

Cette partie porte fondamentalement sur les contraintes et les lacunes associées à la préparation de la TCN, ainsi que celles associées au cadre institutionnel devant assurer continuellement leur réalisation. Elle se base d'une part sur l'analyse de l'ensemble des études thématiques réalisées dans le cadre de la TCN au regard des directives de la Convention et du GIEC et d'autre part, sur l'analyse du mécanisme institutionnel charge de sa mise en œuvre.
Plusieurs groupes thématiques ont été constitués pour la préparation des études techniques devant servir à l'élaboration de la TCN. L'analyse des lacunes et contraintes prend en compte les études thématiques sur : la vulnérabilité et adaptation ; les inventaires des gaz à effet de serre ; l'atténuation ; la recherche et l'observation systématiques, ainsi que celles rencontrées dans l'élaboration de la présente étude sur les informations pertinentes.

8.2.3.1.1. Lacunes et contraintes des études de la vulnérabilité

Les lacunes et contraintes des études liées à la vulnérabilité et l'adaptation s'inscrivent dans la logique des directives prescrites par la CCNUCC. En effet, conformément aux alinéas b et c du paragraphe 1 de l'article 12 de la Convention, *« chaque Partie communique à la Conférence des Parties des informations décrivant de façon générale les mesures qu'elle a prise ou qu'elle envisage de prendre en vue d'élaborer, d'appliquer, de publier et de mettre à jour régulièrement des programmes nationaux et, selon le cas, régionaux comportant des mesures visant à faciliter une adaptation appropriée aux changements climatiques, et toute autre information qu'elle juge utile pour atteindre l'objectif de la Convention et propre à figurer dans sa communication nationale. A cet égard, les Parties non visées à l'annexe I devraient fournir des informations sur leur vulnérabilité face aux effets néfastes des changements climatiques, et sur les mesures d'adaptation qu'elles sont en train de prendre pour répondre à leurs besoins et préoccupations spécifiques face à ces effets néfastes* ».

A cet égard, les lignes directrices prévoient des méthodes et des directives appropriées auxquelles les pays peuvent avoir recours, en l'absence de méthodes d'évaluation spécifiques ou plus adaptées à leur situation. Bien évidemment, ces pays sont invités à utiliser les méthodologies qu'ils jugent mieux adaptées à leur situation nationale pour évaluer leur vulnérabilité et leur adaptation aux changements climatiques, à condition qu'elles soient cohérentes, transparentes et solidement étayées. Dans le cas où cette option de recourir à des directives nationales ou régionales serait retenue, il est requis du pays qu'il produise la documentation y relative sous la forme d'une annexe à l'information, afin d'aider à l'amélioration de la cohérence et de la transparence de l'information sur la vulnérabilité et l'adaptation. Par ailleurs, les Parties non visées à l'annexe I sont encouragées à décrire les démarches, méthodes et outils utilisés, y compris les scénarios retenus pour évaluer les incidences des changements climatiques ainsi que la vulnérabilité et l'adaptation à ces changements, et à faire état de toute incertitude inhérente à ces méthodes.

Il est important de rappeler que dans la discussion sur les changements climatiques, le concept de vulnérabilité est crucial en raison de ses liens étroits avec l'allocation des ressources. L'absence de démonstration qu'un pays en développement est particulièrement vulnérable aux effets néfastes des changements climatiques peuvent entrainer qu'il soit privé de l'accès prioritaire aux fonds mis en place pour financer les efforts d'adaptation. Il est donc crucial d'avoir une idée suffisamment exhaustive de la vulnérabilité à toutes les échelles. L'analyse des rapports des études techniques sur la vulnérabilité et l'adaptation réalisées dans le cadre de la TCN ainsi que les échanges avec les consultants impliqués dans ces études, ont permis de conclure qu'il existe encore un besoin important d'amélioration de la compréhension des questions liées à la vulnérabilité et à son évaluation, ainsi qu'un besoin plus important encore d'acquérir la maîtrise des outils et des méthodologies s'y rapportant. Il s'est par ailleurs, fait ressentir la nécessité d'améliorer le mode de présentation des informations afin de mettre plus clairement en évidence le caractère additionnel de la vulnérabilité sous contrainte des facteurs spécifiquement climatiques qui viennent en renforcement d'autres vulnérabilités sous contrainte de facteurs non climatiques.
Les études sur l'évaluation de la vulnérabilité et l'adaptation ont presque toutes affiché une limite fondamentale liée au fait que ces études portent sur la vulnérabilité actuelle et non future et obscurcissent de fait, les approches pour faire face aux effets à plus long terme. En plus, ces travaux font ressortir plusieurs autres lacunes dues à des contraintes récurrentes liées à des facteurs divers, notamment aux :

Collectes des données statistiques: D'une manière presque absolue, elles sont marquées par la faiblesse dans leur disponibilité, fiabilité, consistance, accès et transparence lors des phases de collecte ; le cas de la pluviométrie est indicatif à ce sujet. En effet on note un difficile accès aux données statistiques anciennes et récentes : *Données anciennes* : pluviométrie journalières des origines à 1972 et de 1972 à 1980. Seul point d'accès IRD, il faut tout le volume du document pour l'exploiter et le ressaisir. Coût d'accès élevé, coût de saisi et temps long pour commentaire et exploitation. Les statistiques sur les années El Niño et La Nina sont difficiles à obtenir.

Statistiques sur les risques naturels : pas de base de données, tout est à reconstituer. Pour cela, il faut sillonner le terrain dans toutes les régions, consulter la mémoire et les sources orales, puis les documents d'archives et documents historiques.

Statistiques sur les risques climatiques sont toutes aussi soit faibles, soit absentes, l'historiographie des risques doit être constitué et élaboré par région et déboucher sur la mise en place d'une base de donnée, puis une analyse minutieuse. Des images de ces événements sont nécessaires, or il n'y a pas d'archives.
La cartographie de ces risques devait devenir plus objective et opérationnel avec superposition à la population des différents milieux. Là encore, question de logiciels devra être prise en compte.
Les enquêtes ont été très coûteuses, notamment dans les régions éloignées comme l'Extrême Nord. En tout cas, le coût des enquêtes pour une région administrative avec 06 départements est établi dans le tableau 3 ci-dessous (à raison de 03 enquêteurs par département).

Domaine des ressources en eau : les données ne sont pas actualisées au niveau de chaque région en termes d'eau de consommation, de boisson et d'utilisation industrielle. Il en est de même de la quantification des eaux de sources et des puits, puis des forages.

Domaine de l'agriculture : absence de statistiques agricoles. On devra penser pour les régions à fort potentiel agricole de les dresser de même aussi actualiser les statistiques des entreprises agros industrielles.

Domaine du tourisme : là aussi les statistiques sont fragmentaires et lacunaires. Il en est de même du domaine des mines et du cadastre minier.

Forêt et Aires protégées avec forêt : difficulté de rentre en possession de ces statistiques lorsqu'elles existent.

Assainissement et santé : il faut visionner ce que c'est la difficulté d'accès aux statistiques des hôpitaux sur un certain nombre d'années ; Ces données sont indispensables pour mesurer l'impact du climat sur la vie des populations. Une collaboration effective entre le MINEPDED et le MINSANTE contribuerait à obtenir des meilleurs résultats.

Outils et méthodologies d'évaluation d'impacts et de la vulnérabilité face au changement climatique : La quasi-majorité des études V&A de la TCN n'ont pas eu recours

aux méthodologies d'évaluation de la vulnérabilité. Il n'existe pas non plus dans le contexte du pays, de cadres appropries ayant conduit à l'élaboration d'outils cohérents spécifiques en vue d'une telle évaluation et les méthodologies développées au plan international et recommandés par la Convention ou le GIEC n'ont pas non plus, été utilisées.

Méthodes pour l'élaboration des mesures d'adaptation. L'essentiel des mesures proposées sont encore limitées quant à leur capacité à répondre à la vulnérabilité dans sa globalité et méritent d'être affinées. Le **Tableau 8.1** illustre quelques contraintes des études de vulnérabilité et adaptation (**V&A**).

Tableau 8.1.: Contraintes et lacunes des études V&A

Secteurs	Type d'analyse	Contraintes et Lacunes
Agriculture	Scénario climatiques Impacts potentiels du CC Risques actuels et futurs Matrice de sensibilité aux risques climatiques	Faible disponibilité de données actualisées Forte dépendance vis-à-vis des études précédentes (CNI, SCN et PNACC) Absence de scénario sur les données socioéconomiques Degré élevé d'incertitude lié aux données
Energie	Impact des risques climatiques futurs : scénarios climatiques spécifiques ; Scénarios de base de changements climatiques futurs : modèles et prévisions Vulnérabilité sur la base des risques climatiques actuels : scénarios basés sur les connaissances des phénomènes climatiques par les populations ; Méthode d'analyse sur la base de scénarios spécifiques de croissance démographique, changements climatiques futurs et politiques forestières Méthode d'analyse des impacts sur le sous-secteur des hydrocarbures : scénario socio-économique ; Analyse d'incertitudes et de risques ; Analyse de la sensibilité du secteur de l'énergie	Faible disponibilité de données actualisées. Degré élevé d'incertitude lié aux données
Eau, Assainissement et Santé	Faible analyse sous contrainte de variables climatiques Méthode d'analyse des impacts sur la santé	-Faible disponibilité des données - Complexité des méthodes et moyens d'évaluations de la vulnérabilité des ressources en eaux face au CC - Absence de scénario sur les données socioéconomiques Faiblesse de la prise en compte du CC
Développement urbain et Travaux publics	Faible analyse sous contrainte de variables climatiques Analyse de la sensibilité du secteur des transports	Faible disponibilité des données - Complexité des méthodes et moyens d'évaluations de la vulnérabilité des ressources face au CC - Absence de scénario sur les données socioéconomiques Faiblesse de la prise en compte du CC

Le **tableau 8.1** présente des informations spécifiques relatives aux méthodologies d'évaluation de la vulnérabilité et de propositions des stratégies d'adaptation, telles que révélées par l'analyse des études V&A. Elles se fondent sur une analyse de la méthodologie proposée dans les rapports d'étude et sur la revue de la documentation consultée. Les autres études dans lesquelles l'effort de prendre en compte l'analyse de la vulnérabilité est manifeste sont essentiellement basées sur des analyses temporelles ainsi que sur les évaluations précédemment faites dans le cadre de la CNI et la SCN qui présente des limites qui leur sont propres. Pour la CNI par exemple, les

analyses datent de plus d'une dizaine d'années et peuvent ne plus cadrer avec les tendances actuelles de la variabilité climatique idem pour la SCN. Même s'il s'avère nécessaire que les cadres de mise en œuvre des mesures d'adaptation s'appuient sur les actions existantes, il n'en demeure pas moins vrai que les hypothèses ayant sou tendus leurs préparations étaient synthétiques, basées essentiellement sur l'évaluation de la vulnérabilité des moyens et des modes d'existences des populations les plus vulnérables, et ne reflètent donc pas toute l'ampleur de la vulnérabilité face au changement climatique.
A ce jour, il est indispensable que les études de vulnérabilité plus exhaustives soient réalisées sur la base des méthodologies précisément élaborées pour répondre au contexte du pays ou à défaut sur la base de cadres méthodologiques génériques recommandés par la Convention ou le GIEC.

En résumé, en dépit des avancées réalisées globalement dans la soumission des rapports à la Convention, les progrès en termes de connaissance générée en rapport avec la vulnérabilité et l'adaptation au changement demeurent faibles. La synthèse des connaissances actuelles sur la vulnérabilité et l'adaptation, ont connu une nette amélioration avec la SCN, le PNACC et les travaux pour le TCN visent à améliorer les lacunes identifiées dans l'évaluation de la vulnérabilité de la SCN et pourrait servir à améliorer l'information et la connaissance de la vulnérabilité du pays.

Les lacunes générales portent donc sur des critères de quatre ordres.
Méthodologique : Il existe un certain nombre d'approches ou de méthodes générales qui concernent l'ensemble du processus d'évaluation des impacts, de la vulnérabilité et de l'adaptation. L'une d'entre elles est présentée dans les directives techniques du GIEC. D'autres approches pour l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation sont en cours de développement et testées dans différents pays. Chaque approche comporte un ensemble de méthodes et d'outils qui peuvent être utilisés lors des différentes étapes de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation. Ces méthodes et outils comprennent, entre autres des modèles qualitatifs et prédictifs, des études empiriques, le jugement d'expert, des outils d'aide à la décision, etc., même s'il demeure vrai que le choix de ces méthodes dépendra de l'objectif et de l'étendue spatiale d'application de l'évaluation.
Technique : La faiblesse de technicité concerne les compétences liées aux questions de changements climatiques en général, et à celles plus spécifiques en matière d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation. La plupart des études se sont davantage focalisées sur la vulnérabilité des secteurs cibles face à des facteurs non climatiques. Il est vrai que ces autres types de vulnérabilité préexistante doivent être prises en compte, cependant, ils ne doivent pas occultés la vulnérabilité spécifiquement liée au changement climatique. Ainsi les évaluations ont presque soufferts d'une manière générale, d'une faible capacité technique à démontrer en termes de vulnérabilité, ce que représente l'additionnait sous contraintes des facteurs climatiques.
Institutionnel : Cette faiblesse est liée à la celle de l'équipe de coordination qui dispose d'un personnel limité pour pouvoir assumer de manière efficace l'ensemble des attributions relatives à la préparation et à l'élaboration des CN. Cette équipe mérite d'être renforcée en permanence, en technicien et expert en matière d'adaptation et d'évaluation de la vulnérabilité. Ce spécialiste aura la responsabilité d'appuyer les experts et autres personnes ressources impliqués dans la réalisation des études V&A. Cet expert pourra également soutenir les activités de renforcement de capacités élargies au-delà des experts associés au projet, pouvant impliquer les représentants des institutions détentrices des données d'information et les organisations non gouvernementales impliquées dans les projets de changements climatiques et d'adaptation. Un effort a certes, été fait pour capitaliser les acquis de la CNI et SCN en faisant appel à des experts ayant déjà participé à la première et seconde expérience de CN. Des efforts continus doivent être fournis pour continuer à bâtir sur les expériences acquises en associant davantage des experts de divers domaines et en assurant également la permanence de l'équipe de la coordination nationale. Toutefois, il serait nécessaire d'assurer un équilibre entre cet impératif, gage de succès et la nécessité de faire appel à de nouveaux experts, pour garantir un processus continu, progressivement renforcé.
Financier: Il est tout aussi important que des ressources suffisantes soient allouées pour la réalisation des études d'évaluation de la vulnérabilité et d'adaptation digne de ce nom. Ces études sont pour leur grande majorité de type participatif qui exige des ressources consistantes afin de faciliter la participation de différentes catégories d'acteurs. Les études réalisées dans le cadre de la dernière communication (SCN) par contre, sont essentiellement de type « *desk review* », donc de recherche secondaire qui s'appuie sur des informations déjà disponibles (publications, banques de données etc.) pour une analyse au bureau, comme l'indique le nom. Ainsi l'objectif dans cette dernière forme de recherche consiste-t-il, à recueillir des données qui existent déjà, à partir de différentes sources y compris les publications des institutions gouvernementales et non

gouvernementales, des données en libre accès sur Internet, dans les journaux et magazines professionnels, dans les rapports annuels et des bases de données des institutions entre autres. Elle a l'avantage d'être économe en ressource financière, en temps, et permet de collecter d'importantes quantités d'information en peu de temps. Si la réalisation d'un stade initial de recherche de bureau est fortement recommandée dans les études de vulnérabilité et adaptation, en vue d'acquérir des connaissances de fond et de fournir des pistes utiles, il reste aussi clair que ce type de recherche documentaire doit être complémenté par des recherches de terrain de type primaire. Ainsi la qualité des études d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation dépend fortement des ressources financières mises à disposition, non seulement pour les honoraires des consultants, mais également pour la collecte d'informations sur le terrain et pour la participation des acteurs.

Compte tenu de la priorité légitime que les pays africains, accordent aux questions relatives à la Vulnérabilité et à l'Adaptation au changement climatique, il importe que tous les efforts soient mis en œuvre pour réduire les faiblesses, les contraintes et les lacunes relevées ci-dessus. Pour ce faire, le pays devrait envisager des programmes plus approfondis en évaluation de la vulnérabilité & Adaptation au changement climatique, lesquels doivent pouvoir permettre d'évaluer toute la portée de ces questions et d'apporter des solutions qui soient réellement à la mesure des besoins et des risques réellement encourus. Ainsi, bien que toutes les Parties à la Convention soient exhortées, par le biais des communications nationales à soumettre à la Conférence des Parties, leurs rapports périodiques sur les émissions par les sources et les absorptions par les puits de gaz à effet de serre et que la réalisation des inventaires des gaz à effet de serre constitue pour le Cameroun, une obligation au regard de la CCNUCC, il existe des avantages propres, qui vont au-delà du respect des engagements internationaux, et qui peuvent découler de la réalisation de ces inventaires. L'étape suivante de cette étude présente un diagnostic des études IGES et Atténuation, qui permettra d'identifier les contraintes et les lacunes à adresser d'une façon générale au regard des critères énoncés dans les lignes directives du GIEC, et de façon plus spécifique dans les directives spécifiques aux secteurs concernés.

8.2.3.1.2. Lacunes et contraintes des études d'inventaires des gaz à effet de serre

Conformément à l'alinéa A du paragraphe 1 de l'article 4 et à l'alinéa A du paragraphe 1 de l'article 12 de la Convention, chaque Partie non visée à l'annexe I communique à la Conférence des Parties, un inventaire national des émissions anthropiques par leurs sources et des absorptions anthropiques par leurs puits de tous les gaz à effet de serre (GES) non réglementes par le Protocole de Montréal, dans la mesure de ses moyens et selon les dispositions des présentes directives.

Dans le cadre de leur communication nationale initiale, les Parties non visées à l'annexe I fournissent un inventaire national des GES pour l'année 1994 ou bien des données pour 1990. Dans leur deuxième communication nationale, les Parties non visées à l'Annexe I fournissent un inventaire national des GES pour l'an 2000. Les pays les moins avancés (PMA) peuvent établir leurs inventaires nationaux de gaz à effet de serre pour les années de leur choix.

Les Parties non visées à l'annexe I sont encouragées à estimer et notifier, dans la mesure du possible et en fonction de la disponibilité des données détaillées, les émissions de CO_2 provenant de la combustion de combustibles selon la méthode sectorielle et la méthode de référence, en justifiant, éventuellement, tout écart important entre les résultats obtenus au moyen de ces deux méthodes. Les Parties sont encouragées à préciser les secteurs dans lesquels elles pourraient, grâce à un renforcement des capacités, fournir des données de meilleure qualité dans leurs communications nationales, la marge d'incertitude que comportent les données d'inventaire et les hypothèses qui les sous-tendent, et à décrire les méthodes utilisées, éventuellement, pour estimer ces marges.

Les observations suivantes ont été faites à la suite d'un passage en revue de l'ensemble des études sur les inventaires de GES, qui a permis de faire une analyse des informations et des données fournies par ces inventaires en liaison avec le contexte et les priorités nationales et en comparaison avec les méthodologies recommandées par le GIEC et la Convention.
Il faut rappeler que le Cameroun en est à la réalisation de sa troisième série d'études sur les inventaires depuis son adhésion à la CCNUCC en vue d'évaluer la contribution du pays aux émissions globales de gaz à effet de serre. Les trois études ont été financées par le FEM, la première dans le cadre de la CNI, la deuxième dans le cadre de la SCN et la troième dans le cadre de la TCN. La deuxième série a eu lieu en 2000 comme année de référence et a porté sur des données d'activités collectées entre 1995 et 2005. La troisième étude a eu lieu en 2018 et 2020.

Les inventaires de ces deux dernières séries ont concerné les principaux secteurs qui participent à l'émission ou à l'absorption des gaz à effet de serre dans le pays, notamment : l'Agriculture et l'Elevage, le Changement d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF), l'Energie, les Déchets, les Procédés industriels, Solvants et Autres produits.

Bien qu'ayant des niveaux de détails et de précision variables, l'ensemble des études IGES présente un point fort : Tous les experts ont fait des efforts pour utiliser les méthodologies préconisées par le GIEC et applicables aux différents secteurs. Ce qui démontre toute la pertinence et l'efficacité des projets de renforcement de capacités qui adressent les besoins réels. Les projets d'IGES avaient aussi pour but de renforcer les capacités institutionnelles de collecte et l'amélioration de la qualité des données. La réalisation des études dans divers secteurs, ont permis de faire la situation sur les systèmes de collecte des données d'activité afin d'identifier les besoins en renforcement des capacités des institutions en charge de la collecte, du stockage, de la compilation et de la diffusion des données d'activité. Au total, trois (3) études ont été menées sur : la méthodologie de collecte des données d'activité, secteur de l'énergie ; la méthodologie de collecte des données d'activité, secteur de l'Utilisation de Terres, Changements d'Affectation des Terre et Foresterie ; et l'amélioration de la collecte des données d'activité, secteur Agriculture. Sur la base des résultats de ces études, un guide pratique pour la collecte des données a été élaboré. Les bénéfices de ces projets ont donc été capitalisés dans le cadre des études d'inventaire de Gaz à Effets de Serre (IGES) réalisées au cours de la préparation de la TCN au Cameroun. Il est ainsi apparu que les études des groupes thématiques IGES ont été nettement meilleures en comparaison de celles réalisées dans le cadre de la CNI. Les améliorations portent notamment sur la classification, la maîtrise de la démarche méthodologique, ainsi que le mode de présentation et de communication des informations.

Cependant, les limites récurrentes à ces études qui doivent être soulignées et corrigées ont été identifiées sur la base de critères fondes sur les directives du GIEC et de la CCNUCC. Le **tableau 8.2** met en évidence certaines de ces lacunes. Elles concernent principalement : Les données d'activité utilisées tout comme dans le cas des études, V&A - atténuation, proviennent des sources multiples et variées, selon les secteurs, elles ont été collectées auprès des institutions nationales et/ou sur les bases de données des institutions internationales. Comme dans tous les pays en développement, ces données ont souffert de plusieurs carences relatives à leur disponibilité, fiabilité, accessibilité et la transparence dans leur collecte.

Tableau 8.2.: Lacunes et contraintes des Etudes IGES

Secteur	Base méthodologique	Contraintes et lacunes
Energie	Analyse des émissions par type de gaz ; Analyse des émissions par sous-secteur ; Analyse des sources clés ; Analyse des sources non clés ; Analyse des tendances d'émissions des GES Les lignes directrices du GIEC Approche de référence VS approche sectorielle Estimation des émissions par la méthode de référence	Facteurs d'émissions calculés par défaut Degré d'incertitude significatif Exigence de collecte et de traitement des informations sur les données socioéconomiques, données énergétiques et environnementales ; Exigence de données désagrégées qui ne sont pas totalement disponibles au moment de l'étude ; Non disponibilité ou absence des données auprès des structures chargées de leur collecte ; Nombreuses incohérences constatées lors de l'analyse des données ; Ressources financières insuffisantes pour entreprendre la collecte des données auprès des acteurs en milieu rural ; Insuffisance de renforcement des capacités des experts chargées de réaliser les études ; Faible capacité technique et en équipe des institutions chargées de réaliser les études.
Procédés industriels	Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – version révisée 1996 Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes Description des catégories de source Clarté des méthodologies d'estimation des émissions	Facteurs d'émissions calculés par défaut Les données disponibles ne sont pas collectées suivant un format utilisable à des fins d'études d'atténuation Absence de séries temporelles Temps insuffisant pour l'assimilation appropriée des méthodologies entre l'atelier de renforcement des capacités et la réalisation des études sectorielles

	Degré d'incertitude et cohérence des séries AQ/CQ et vérification par catégorie Améliorations prévues par catégorie Comparabilité	d'atténuation Non appropriation du processus par les industriels pour cause d'absence d'intérêt et de mesures contraignantes
Agriculture	Directives Techniques du GIEC pour l'établissement des inventaires nationaux de GES, Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux, Guide de bonnes pratiques du GIEC pour le secteur de l'agriculture, Directives relatives à la mise en place de système national d'inventaire élaborées par le Secrétariat de la CCNUCC	Facteur d'émissions par défaut Degré d'incertitude significatif Insuffisance des capacités liées à l'utilisation de logiciel approprié aux types de données disponibles, ce qui oblige les experts à établir les scénarios avec Excel ; Statistiques agricoles latentes obligent le recours à des données estimées et non issues des mesures réelles sur le terrain ; Ressources financières insuffisantes pour entreprendre la collecte des données auprès des acteurs en milieu rural ; Insuffisance de renforcement des capacités des experts chargées de réaliser les études ; Faible capacité technique et en équipe des institutions chargées de réaliser les études.
UTCATF	Directives Techniques du GIEC pour l'établissement des inventaires nationaux de GES, Guide de bonnes pratiques du GIEC pour le secteur UTCATF	Facteur d'émissions par défaut Degré d'incertitude significatif Inadéquation des outils et approches proposés pour l'évaluation par le GIEC notamment la méthode consistant à réaliser les évaluations en ligne (à travers la connexion internet) avec la nouvelle version du logiciel COMAP ; Mauvaise qualité de la connexion internet dans le pays qui exige un temps long pour les analyses ; Incohérence dans la plupart des données collectées auprès des structures détentrices de ces informations ; Absence des images satellitaires de haute résolution ; Ressources financières insuffisantes pour entreprendre la collecte des données auprès des acteurs en milieu rural ; Insuffisance de renforcement des capacités des experts chargées de réaliser les études ; Faible capacité technique et en équipe des institutions chargées de réaliser les études.
Déchets	Directives Techniques du GIEC pour l'établissement des inventaires nationaux de GES, Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux, Guide de bonnes pratiques du GIEC pour le secteur des déchets Directives relatives à la mise en place de système national d'inventaire élaborées par le Secrétariat de la CCNUCC	Facteur d'émissions par défaut Absence de séries temporelles Temps insuffisant pour l'assimilation appropriée des méthodologies entre l'atelier de renforcement des capacités et la réalisation des études sectorielles d'atténuation Lacunes et insuffisances dans les données collectées (milieu rural et petites villes) Rétention d'information et de données d'activités Ressources financières insuffisantes pour entreprendre la collecte des données auprès des acteurs en milieu rural Insuffisance de renforcement des capacités des experts chargés de réaliser les études Faible capacité technique et des institutions chargées de réaliser les études

Il n'est point besoin de rappeler l'importance de ces données de base qui servent entre autres au diagnostic, à la programmation, aux prévisions, aux prises de décisions, dans des domaines prioritaires pour le développement du pays. La justesse des analyses des techniciens et la pertinence des choix des décideurs dépendront de leur fiabilité et de leur disponibilité. Il importe donc de travailler davantage à leur amélioration, non seulement en affinant les méthodes de collecte et en mettant en place un système d'archivage des entités qui les produisent ou qui en

sont les dépositaires, mais encore en rendant le système performant, facile d'accès et plus adapté aux besoins des communications nationales.

Quant aux facteurs d'émission, lors de l'inventaire, les experts ont exclusivement utilisé les facteurs d'émission par défaut proposés par le GIEC. Cette limite imposée du fait de l'absence des facteurs d'émission propres au pays, affecte dans une mesure significative l'exactitude des résultats d'inventaire. La mise au point des facteurs d'émission propres au Cameroun ne parait pas être une préoccupation immédiate. Cependant, l'exécution de programmes sous - régionaux pour l'établissement de facteurs d'émissions plus adaptés au contexte des pays de la sous – région d'Afrique Centrale par exemple, pourra constituer un moyen de renforcer les capacités des chercheurs et d'accroître les connaissances relatives aux secteurs étudiés.

La présentation des informations de manière à assurer leur comparabilité et leur transparence doit également être améliorée. Notamment, davantage de détails seraient requis sur les difficultés rencontrées lors de l'application de la méthodologie. Ainsi davantage d'informations devront être fournies par les experts sur les lacunes décelées dans l'application des directives proposées, eu égard à leur circonstance particulière. Une autre étape du processus des inventaires qui a souffert d'insuffisance porte globalement sur la revue par les paires et autres experts, au contrôle assurance et contrôle qualité.

Ainsi malgré des progrès significatifs, l'amélioration de la qualité des inventaires demeure encore nécessaire. Cette nécessité ressort des efforts continuels du groupe consultatif d'experts pour les communications nationales des pays non-Annexes I, à appuyer les pays en développement en la matière.

Le développement en cours de la version 2.0 du logiciel d'inventaire des GES témoigne encore de cette volonté constante de la Convention à appuyer les pays à améliorer les inventaires GES et donc de l'obligation pour ces derniers de transmettre des informations qui soient le plus exactes possibles dans le domaine.

L'amélioration des IGES au Cameroun devra encore exiger la formation d'un plus grand nombre d'experts à l'usage et à la maitrise des outils méthodologiques servant aux inventaires. Elle devra également nécessiter la formation relative à la collecte et la gestion des données d'activité de qualité. L'établissement d'inventaires de gaz à effet de serre permet certes de satisfaire aux obligations nationales de notification découlant de la CCNUCC, mais elle comporte aussi d'autres avantages, et constitue par la même occasion, un outil qui permet entre autres de : (1) mesurer la qualité de l'engagement du pays vis-à-vis de la CCNUCC ; (2) disposer des informations sur les secteurs économiques qui permettent une planification et une évaluation du développement économique ; (3) mieux planifier et orienter les politiques de développement en liaison avec les obligations de la Convention surtout dans ses aspects de durabilité ; (4) disposer d'autres informations pour faire face aux autres questions environnementales (telles que la qualité de l'air, l'utilisation des terres, la gestion des déchets) ; (5) élaborer des indicateurs appropries de gestion des terres.

L'amélioration de la précision dans l'établissement des inventaires de GES permettra au pays d'identifier les principales sources de GES et leurs puits avec une plus grande marge de confiance et, de prendre en conséquence, des décisions de politique mieux orientées ou de formuler des mesures d'intervention plus appropriées. Bien que le Cameroun ait eu la possibilité de produire deux inventaires, l'aptitude du pays à établir par la suite des inventaires nationaux précis, fiables avec des données d'activités contenant moins d'incertitudes dépendra de l'amélioration d'un certain nombre de facteurs qui sont : (1) les données d'activités disponibles, accessibles et précises ; (2) une plus grande implication des structures de recherche dans les questions liées aux inventaires de GES ; (3) l'application des procédures de contrôle assurance et de contrôle qualité (QA/QC) par les structures détentrices de ces données ; (4) la mise à disposition de manière durable des ressources humaines, financières, logistiques et techniques nécessaires aux structures et organismes impliquées dans les inventaires de GES pour assurer la réalisation efficace des résultats attendus de ces structures ; (5) la mise en place du système d'information sur les GES à l'échelon national pour sensibiliser et informer les décideurs et les structures détentrices des données d'activités; (6) la mise en place de conventions entre les structures détentrices de données d'activités et l'organisme charge d'établir les inventaires de GES ; (7) l'organisation des structures de collecte de données nationales et sectorielles et la mise à leur disposition des moyens nécessaires à la conduite d'un inventaire de GES, ainsi qu'à leur archivage ; (8) la sensibilisation des instances décisionnelles sur l'importance du renforcement de capacité institutionnelle durable pour s'acquitter des engagements pris, vis-à-vis de la CCNUCC ; (9) la mise en place de système national destine à l'amélioration et à l'élaboration des inventaires ainsi qu'à leur

actualisation périodique.

Il convient d'envisager de diffuser les résultats de l'inventaire national des GES auprès d'un public plus large, y compris les décideurs qu'ils appartiennent aux secteurs public ou privé, aux fins d'encourager une participation élargie au processus d'inventaire et impliquer davantage d'experts au-delà de l'équipe d'inventaire et de la coordination nationale. Cette diffusion pourrait s'articuler autour de : (1) l'élaboration d'un rapport succinct sur les résultats de l'inventaire national et/ou la préparation d'un résume analytique ou d'une brochure qui serait distribué au grand public et aux décideurs au niveau des ministères par exemple; (2) la tenue périodiques de réunions publiques en vue de diffuser ces rapports et de discuter des résultats.

Le renforcement de la collaboration entre les différents administrations et d'autres publics cibles (par exemple un partenariat pourrait être mis en place avec une entité industrielle privée pour les prochains inventaires) ; l'organisation d'ateliers avec des entités industrielles privées et des établissements de recherche qui ont fourni des données et/ou examine l'inventaire pourrait aussi être utiles, en particulier si ceux-ci sont susceptibles de devenir de véritables partenaires à l'avenir.

Les efforts faits en vue d'améliorer davantage la qualité des inventaires des GES sont louables. Mais ces inventaires ne doivent pas être considères uniquement sous l'angle d'une contrainte imposée par un engagement international. Ils doivent aussi apparaître comme une opportunité à saisir pour mettre à jour les données ; organiser les services statistiques du pays et combler les lacunes constatées. Par ailleurs, la mise en synergie des institutions nationales productrices ou dépositaires de données autour de la problématique des Changements Climatiques pourrait, tout en assurant la pérennité du système d'inventaire, aider à minimiser les coûts. Mieux, elle faciliterait la circulation de l'information et favoriserait la recherche de mesures d'adaptation et d'atténuation. Il devient donc important que des mesures concrètes soient, dès à présent, prises dans ce sens pour la pérennisation des activités d'inventaire dans le pays, et qui, de surcroit doivent passer nécessairement par la mise en place d'une équipe permanente, en effectif suffisant, dotée de compétence adéquate et de ressources financières suffisantes pour mener efficacement son travail.

8.2.3.1.3. Lacunes et contraintes des études sur l'atténuation.

Conformément aux alinéas b et c du paragraphe 1 de l'article 12 de la Convention, chaque Partie communique à la Conférence des Parties des informations décrivant de façon générale les mesures qu'elle a prises ou qu'elle envisage de prendre en vue d'élaborer, d'appliquer, de publier et de mettre à jour régulièrement des programmes nationaux et, selon le cas, régionaux, comportant des mesures visant à atténuer les changements climatiques par une action sur les émissions anthropiques par les sources et sur l'absorption par les puits de tous les GES non réglementés par le Protocole de Montréal, et toute autre information qu'elle juge utile pour atteindre l'objectif de la Convention et propre à figurer dans sa communication. Ainsi, bien que n'ayant pas d'obligation légal en vue de la réduction de ses émissions de gaz à effets de serre, quelques initiatives prises au Cameroun témoignent de la volonté d'évaluer les options disponibles pour l'atténuation et d'entreprendre des actions d'atténuation pouvant produire des bénéfices corrélatifs pour le développement durable. Parmi ces initiatives, les plus marquantes sont : l'association du pays à l'accord de Copenhague et la soumission de quatre (4) mesures au titre des Mesures Appropriées d'Atténuation au niveau National à l'annexe II de l'Accord de Copenhague, dont la Conférence des Parties a pris note lors de sa quinzième session tenue à Copenhague en Décembre 2009.

Par ailleurs, le projet de préparation de la deuxième communication a offert un nouveau cadre pour l'évaluer des options disponibles pour accroître les puits de gaz à effet de serre et réduire les émissions. Trois secteurs ont été identifiés en vue de l'élaboration des scenarios d'atténuation, il s'agit notamment du secteur de l'Agriculture, de l'Energie et de la Foresterie.

Il est à remarquer qu'en dépit de nombreuses contraintes, liées non seulement aux données d'activités, mais également aux méthodologies d'élaboration des scenarios, l'ensemble des études d'atténuation ont fait un effort louable. Toutes les études ont recourues à une approche scientifique dans l'estimation des scenarios dans les secteurs spécifiques. Cependant, il faut admettre que beaucoup d'amélioration peuvent encore être apportées à l'analyse en vue de la réduction des plages d'erreurs associées, d'une meilleure évaluation de l'incertitude associée à ces estimations, et en vue de la définition d'un objectif de réduction plus précis. Par ailleurs, un plus grand nombre d'experts doivent être formés dans le but de renforcer les processus d'évaluation par les pairs et de donner plus de crédit à la validation de ces études.

8.2.3.1.4. Lacunes et contraintes de la recherche et des observations systématiques.

Cette analyse porte sur les insuffisances décelées au niveau de « la recherche et l'observation systématique » ainsi que celles qui sont apparues lors de l'élaboration de la TCN et qui sont relatives aux autres informations pertinentes. En vertu de l'article 5 de la Convention, les Parties non visées à l'annexe I sont encouragées à fournir des informations sur la recherche et l'observation systématique dans le domaine des changements climatiques, notamment sur leur participation et leur contribution, le cas échéant, sur leurs activités et programmes des réseaux de recherche et systèmes d'observation nationaux, régionaux et mondiaux. Selon le manuel pour l'élaboration des communications nationales, les éléments à fournir dans ce cadre portent entre autres sur : les informations et outils à la disposition du pays pour comprendre le système climatique. Il peut s'agir des informations sur la participation du pays et sa contribution aux activités développées au niveau international, national, régional et sous régional dans les domaines de la recherche et de l'observation systématique sur les changements climatiques. Egalement les Parties sont invitées à décrire leur participation éventuelle dans les programmes de réseaux de recherche sur les changements climatiques globaux, et a indiqué si elles sont déjà engagées dans la recherche et l'observation systématique.

A ce titre, les informations relatives aux lacunes et contraintes devraient inclure des données sur les besoins, contraintes et lacunes en matière de recherche et d'observation systématique relatifs aux changements climatiques. En guise d'exemple d'informations pouvant être communiquées, le manuel propose : (1) le statut du programme national de recherche et d'observation systématique ; (2) les observations et la recherche météorologique, atmosphérique et océanographique, (3) le niveau de participation dans les systèmes de recherche et d'observation mondiaux et (4) les besoins et priorités pour la recherche et l'observation systématiques en matière de changements climatiques. Sur la base de ces directives, deux études ont été conduites dans le cadre de la DCN pour faire le point sur les actions en matière de recherche et d'observation systématique en relation avec les changements climatiques.

Les études thématiques sur l'évaluation de la vulnérabilité et l'adaptation ont presque tous affiché une limite fondamentale liée au fait que l'ensemble des études portent sur la vulnérabilité actuelle et non future et obscurcissent de fait, les approches pour faire face aux effets à plus long terme. En plus, font ressortir plusieurs autres lacunes dues à des contraintes récurrentes liées à des facteurs divers résumés à la suite.

La collecte des données statistiques est marquée par la faiblesse dans la disponibilité, la fiabilité, la consistance, la transparence et l'accès aux données en phases de collecte. Par exemple, il est difficile d'accéder aux données statistiques anciennes et récentes sur le climat (pluviométrie et température). En termes de d*onnées anciennes* : les pluviométries journalières des origines à 1972 et de 1972 à 1980 ont pour seul point d'accès l'IRD. Tout le document doit être ressaisi pour une meilleure exploitation et pour des traitements appropriés. En outre, les statistiques sur les années El Niño et La Nina sont difficiles à obtenir.

En ce qui concerne les risques naturels, il n'existe pas à proprement parler de base de données nationale qu'il faut impérativement constituer en s'inspirant du modèle et des données fournies par le CRED en Belgique. Cela requiert systématiquement des séjours de terrain dans toutes les régions, pour consulter les archives et documents historiques (si existants) la mémoire collective et les sources orales. Cela permettrait de dresser une historiographie des risques. Toutefois les mémoires des étudiants et des thèses sur les risques permettent pour certaines communes de suppléer au problème. Il en est de même des ***statistiques sur les risques climatiques*** qui requièrent la mise en place d'une base de données.

La cartographie de ces risques devait devenir plus objective et opérationnel avec leur superposition à la population des différentes localités et différents milieux. En matière de ***de ressources en eau*** : les données ne sont pas actualisées au niveau de chaque région en termes d'eau de consommation, de boisson et d'utilisation industrielle. Il en est de même de la quantification des eaux de sources et des puits, puis des forages.

En agriculture, les statistiques agricoles ont cessé d'être produites depuis 2012. On devra relancer cette publication de la Direction des Etudes et des Statistiques Agricoles du MINADER (DESA). Par contre les entreprises agro industrielles ont leur propre base statistique qui nécessite d'être transmise à l'Institut National des Statistiques (INS) pour diffusion.

Lacunes et contraintes en Recherche

Dans le domaine de la recherche, il manque une véritable politique nationale en matière de recherche au Cameroun ainsi que des programmes de recherche bien définis, et ce, en dépit de l'existence d'un ministère dédié à la recherche. Toutefois, il existe des travaux de recherche, sous forme de mémoires, thèses, études, rapports et comptes rendus qui ont des liens avec les questions de variabilité et de changement climatique. Ils portent sur des prévisions, des risques, la dégradation des paysages environnementaux, les incidences anthropiques favorisées par différentes séquences climatiques, etc.

Il existe pourtant un potentiel capable d'entreprendre des programmes de recherche en matière de changement climatique, notamment à travers les institutions de recherches actives et disposant des compétences pour aborder ces questions encore nouvelles, faisant appel à la recherche prévisionnelle ainsi qu'aux analyses fondées sur des bases analogiques et des jugements d'expertise poussée.

Des programmes régionaux doivent venir renforcer les potentialités existantes afin d'entreprendre des programmes effectifs de recherche sur les changements climatiques au Cameroun. Pour ce faire, ces initiatives doivent être poursuivies et les centres d'excellence existants, particulièrement ceux présentant de réelles potentialités doivent être soutenues et renforcées. Des programmes de coopération internationale pour la recherche en matière de changement climatique peuvent constituer de réelles opportunités à saisir.

La communauté scientifique et les centres de recherche doivent entreprendre des travaux supplémentaires pour soutenir le développement et la mise en œuvre de programmes en matière d'adaptation et d'atténuation au changement climatique. La recherche de solution aux problèmes par le développement de programmes de recherche orienté vers le changement climatique. L'implication plus grande des laboratoires et centres de recherche permettra en dernier ressort le renforcement à tous les niveaux de la mise en œuvre des politiques de changement climatique.

Observation systématique

En ce qui concerne l'observation systématique, le rapport sur l'observation systématique s'est base sur l'évaluation du réseau d'observatoires en place dans le pays. Il indique des limites relatives aux stations climatologique, hydrométrique, piézométrique et océanographique. Il interpelle les directions nationales en charge du déploiement, de la maintenance, du suivi des équipements et de la collecte de données afin qu'elles fassent de leur mieux pour corriger les défaillances observées et renforcer les aptitudes latente pour la redynamisation des diverses formes de fonctionnement des observatoires. Les observations suivantes ont été faites sur les différents réseaux :

Réseau climatologique : Malgré des efforts entrepris pour la mise en place de plusieurs cadres physiques améliorés dans plusieurs localités pour les réhabilitations (délocalisation, réinstallation, installation et mesures sécuritaires) des stations, leur modernisation s'impose par l'installation de nouveaux équipements. Au moins une dizaine de nouvelles stations sont à mettre en place dans des sites qui restent à cibler par les professionnels de la météorologie nationale afin de mieux cadrer les situations climatiques. Les pluviomètres conventionnels doivent être remplacés par les automatiques. Une réseautique des stations synoptiques et climatologiques doit être mise en place à travers l'informatisation et la communication (Internet, GSM- téléphones cellulaires), appuyées par les formations appropriées et les renforcements de capacités pour des mises à jour technologiques et de connaissances spécifiques au domaine. A cet effet, des inventaires et des évaluations chiffres, en rapport avec les équipements nécessaires pour les stations ; ainsi que les besoins en termes de formation à l'intention du personnel et pour la fourniture en matériel roulant sont également ont été réalisés et sont donc en attente d'être finances.
Les bases de données, visitées et jugées conformes aux dispositions règlementaires, sont compilées et disponibles à la Direction de la Météorologie Nationale qui doit bénéficier d'appui en renouvellement des équipements automatiques, en lieu et place des analogiques et des artisanaux.
Il existe des stations synoptiques à l'intérieur du pays qui ne sont pas conformes aux normes en matière de station de référence ; elles ont besoin d'une réhabilitation profonde en instruments, en communication centralisée afin de servir de relais aux stations pluviométriques dans le secteur Nord-Est de la Région Maritime. L'appui de l'ASECNA permet un encadrement technique avancé, par contre la Direction de la Météorologie Nationale présente un niveau de performance passable dans la gestion des observatoires, sauf que le personnel s'emploie à maintenir le niveau du travail au-dessus du passable pour fournir des données disponibles, de qualité, aux nombreux usagers.

Réseau hydrométrique : La nécessité de réaliser des travaux de reprise sur toutes les stations hydrométriques constitue un impératif pour la modernisation du réseau. Des échelles limnométriques et des linographies sont à importer pour développer une nouvelle technique de

collecte de données. Elle prendra en compte la réseautique pour l'archivage, la transmission par voie électronique, l'alerte précoce pour les prévisions et préventions des risques et catastrophes. De nouveaux sites sont à créer pour mieux disposer d'un cadrage cohérent et rentable pour l'analyse des données. Les formations diplômantes sont souhaitées pour assurer la relève professionnelle. Le matériel multicapteur des paramètres physico-chimiques couple au GPS est indispensable pour le suivi hydrologique des eaux de surface. Les estimations chiffrent des instruments de mesure, des matériaux d'installation et du fonctionnement sont faites.

Un matériel supplémentaire pour l'hydrologie permettra de compléter les données physico-chimiques des ressources en eau de surface et souterraines. Aucune base de données n'est disponible sur les stations. A la date d'évaluation, le volume de ressource disponible dans le bassin sédimentaire de la région Maritime n'est pas connu. L'exploitation continue et de nombreux forages prives et collectifs continuent de se multiplier. L'enrichissement scientifique passe par des bases de données solides, de longues durées, appropriées pour des résultats de recherche avancée, devant permettre des modélisations, des scenarios pour des applications de développement, de résilience élevée face aux effets provoqués par les aléas climatiques.

Les stations hydrométriques sont toutes à rebâtir dans le cadre d'un nouveau mécanisme de gestion des ressources en eau de surface. De nouvelles stations doivent être installées. Un partenariat entre la Direction de la planification des ressources en eau et les établissements du second degré est nécessaire pour la collecte des données. Le personnel enseignant de géographie est plus fiable que les ressources bénévoles utilisées jusqu'en 1994, année à partir de laquelle aucune donnée n'est plus remontée au service de l'hydrologie. L'évaluation commanditée par le PNUD dans le cadre des études pour la deuxième communication nationale, a permis à la Direction de planification des ressources en eau de faire l'état des lieux et de retrouver les arguments et la motivation pour justifier les besoins en échelles, en IPN et en formation, nécessaires pour le redémarrage de la collecte des données sur toutes les stations.

Réseau piézométrique : Le besoin de réaliser des travaux de protection par la construction d'une dalle autour des gaines métalliques de protection des tuyaux, d'une guérite autour des piézomètres dans les lieux publics, n'est plus à démontrer. Les sondes piézométriques de niveau et de fond, pour les mesures d'eau et de leurs profondeurs restent à acquérir. Le matériel multi capteur des paramètres physico-chimiques couple au GPS est indispensable pour le suivi hydrologique des eaux. Du fait de travaux ponctuels sur les stations, la réseautique n'est pas formelle. Par contre, un ordinateur, bien fourni avec les logiciels appropries, centralisant les données collectées lors de tournées régulières, pourrait suffire pour archiver les données et servir aux chercheurs qui développent des thématiques sur la dynamique des ressources en eaux souterraines. La mobilité des ingénieurs serait bien soutenue par un matériel roulant adapté aux pistes.

Réseau océanographique: De nouveaux équipements sont nécessaires. En couplant les données météorologiques et océanographiques, les besoins sont à places en haute priorité. L'existant, obsolète et qui fournit des données non fiables n'est plus adapté. Seul le capteur inscrit dans le programme régional de recherche en océanographie physique est opérationnel et conforme aux standards. Les équipements électroniques sont aujourd'hui de dimensions réduites, faciles à installer. Certains sites la station offrent toutes les garanties (sécurité, électricité permanente) d'installation d'équipements modernes pouvant bien s'inscrire dans une réseautique régionale et locale, pour transmettre des données en temps réels. Le profileur de courant, les capteurs des paramètres atmosphériques et océanographiques et autres outils électroniques ponctuels de mesures sont à acquérir pour relever le défi. Les données archivées seront ainsi stockées sur des supports de grande capacité afin de faciliter leurs exploitations scientifiques pour des prévisions de la dynamique de la mousson, de l'upwelling et des concentrations en ph, salinité, conductivité de la verticale océanique.

La station océanographique ne comporte que de vieux équipements, globalement obsolètes et peu rentables. L'expérience du personnel de la société domine dans le travail et les données collectées repose sur l'analogie. Seules les données marégraphiques, obtenues à partir de l'échelle installée contre un appontement de la barge et les données de température de surface de mer, sont valables. Pour le reste, il y a lieu d'installer de nouveaux équipements pour la climatologie marine et les observations des paramètres océanographiques.

Selon le rapport, la coopération régionale dans le cadre des changements climatiques, des impacts transfrontaliers récurrents, la coopération des directions météorologiques nationales des pays de la sous-région en cours dans le cadre d'un programme régional doit être renforcée. Les bases de données doivent être postées légalement sur des sites Internet afin que leur exploitation soit facile pour tous

les usages scientifiques. Cette approche demande une codification régionale. La réseautique doit donc être une priorité nationale. Cet engagement est également nécessaire dans le cadre de l'hydrologie des eaux de surface. De nombreux barrages sont sur les fleuves qui drainent les eaux vers les régions côtières, formées de plaines d'accumulation, notamment les lagunes et les larges vallées inondables occupées par le surplus des populations de zones rurale et urbaine. Il est aussi impérieux qu'une coopération régionale dans le domaine, appuyée par la réseautique hydrométrique, soit développée et encouragée afin de suivre le niveau des eaux et prévenir les régions installées à l'aval des ouvrages hydrauliques des risques d'inondations. La coopération bilatérale est nécessaire suivant les bassins de drainage ; la multilatérale est évidente pour les équipements de travaux conjoints.

Le programme AMMA-Afrique est une ouverture de recherches et d'études thématiques dans tous les domaines dont les ressources en eau, la biodiversité, les méga-cités, les variabilités climatiques, les modélisations, les faits sociétaux, les environnements. Cette opportunité de recherche associe les chercheurs qui mettent en route des projets financés par des bailleurs intéressés par les changements climatiques (Fonds de Solidarité Prioritaire). La coopération régionale doit être motivée par des engagements nationaux, des politiques innovantes de collecte de données, des bases de données actualisées et archivées selon les standards internationaux.

Cette évaluation rend compte fidèlement des capacités des quatre domaines d'observations systématiques retrouves dans certaines localités. Un gros effort est souhaité dans les meilleurs délais pour disposer des outils adéquats de travail. Un inventaire des besoins divers en, instruments météorologiques, hydrométriques, océanographiques est spécifié. Les informations présentées ci-dessus permettent de se rendre compte des besoins réels du Cameroun en matière de recherche et d'observation systématique. Ainsi il est impératif que les moyens urgents soient octroyés aux structures de gestion.

Les contraintes et les lacunes identifiées pour la mise en œuvre de la Convention et également lors de l'élaboration de la TCN peuvent dans une mesure significative être minimisées grâce à l'amélioration du cadre institutionnel de pilotage tant des questions de changement climatique en général que du processus d'élaboration des communications nationales. La section suivante se concentrera sur les lacunes et contraintes ainsi que les améliorations susceptibles d'être apportées au cadre institutionnel chargé de la conduite du processus de la TCN.

8.2.3.1.5. Lacunes et contraintes du cadre institutionnel

La présente partie répond au besoin des Parties non visées à l'annexe I de préciser dans le contexte de leur Communication Nationale, les procédures suivies et les dispositions prises pour recueillir et archiver les données aux fins de l'établissement des inventaires nationaux de GES, ainsi que les mesures adoptées pour assurer la continuité de ce processus, en indiquant le rôle des institutions concernées. Cette section passera donc en revue l'ensemble des institutions et des capacités nationales mobilisées et mises à disposition en matière de lutte contre le changement climatique. Elle mettra un accent particulier sur la description et l'analyse du cadre institutionnel pour la préparation de la TCN afin d'identifier les contraintes et lacunes devant être adressées pour le renforcement de la mise en œuvre de la Convention. Au-delà de la mise en place du mécanisme institutionnel, sa fonctionnalité ainsi que les dispositions pris en vue d'assurer la pérennité et l'amélioration continue du processus d'établissement des communications nationales s'avèrent plus importantes. Ainsi au niveau de ce mécanisme institutionnel, le Comité National de pilotage du processus REDD+ doit être redynamisé et renforcée en expertise des thématiques techniques en plus d'être une équipe permanente qui bâtit sur l'expérience acquise au fil du temps. Cet effort en vue de mettre en place un arrangement institutionnel qui satisfasse aux exigences requises pour l'actualisation continue et régulière des données servant aux communications nationales contribuera au respect plus effectif de l'ensemble des recommandations de la CCNUCC, particulièrement celles relatives à l'actualisation périodique des données d'inventaires. Pour ce faire, cet arrangement institutionnel idéal, préconise, en plus des obligations de communication d'information au titre de la Convention devra servir à un certain nombre d'objectifs parmi lesquels : (1) sensibiliser davantage les institutions détentrices des données à mettre à disposition des informations nécessaires et adaptées pour les études techniques et renforcer leur participation au sein des groupes thématiques; (2) améliorer la fiabilité des données relatives à l'ensemble des études plus particulièrement les IGES et Atténuation des émissions des GES, à travers un renforcement des capacités de ses institutions ; (3) assurer la permanence de l'équipe pour bénéficier des avantages cumulatifs ; élargir les sessions de renforcement de capacités aux acteurs autres que les experts, y compris aux membres de la société civile et aux organisations de femmes ; (4) renforcer les capacités techniques et institutionnelles du secrétariat technique ; (5) Disposer d'une équipe spécifique pour les questions de changement climatique et qui veille à la synergie avec les autres questions environnementales.

Cette approche aura l'avantage double de satisfaire d'une part, plus pleinement les exigences de la Convention, mais aussi, d'autre part, de permettre à la capacité nationale d'appréhender de manière efficace et durable, l'ensemble des questions relatives au changement climatique. Toutefois les lacunes et contraintes suivantes méritent d'être soulevées : (1) faible conscience des décideurs sur l'importance des données climatiques et environnementales ; (2) inexistence d'une structure de coordination ; (3) les décideurs ne disposent pas d'information fiables et en temps réel pour prendre les décisions idoines en connaissance de cause ; (4) manque de coordination dans les approches de recherches, de transfert et de développement de technologies propres ; (5) mauvaise gestion des compétences des individus au sein des institutions ; (6) perception insuffisante des impacts des changements climatiques dans le développement et social; (7) faible niveau de sensibilisation des décideurs en matière d'environnement ; (8) faible niveau de compréhension et d'appropriation des projets des populations locales ; (9) faible niveau de compréhension des mécanismes locaux de régulation et de gestion des ressources naturelles ; (10) mauvaise compréhension des changements climatiques. Le **tableau 8.3** récapitule l'ensemble des contraintes observées dans les différents secteurs.

Tableau 8.3 : Synthèse récapitulative des contraintes et lacunes.

N°	Typologie	Lacunes et/ou contraintes
	1. Contraintes et lacunes dans la mise en œuvre de la CCNCC	
1.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Pauvreté dans les publications sur le changement climatique Absence de méthodologie pratique sur la recherche des impacts du changement climatique
1.2.	**Contraintes des ressources financières**	Faible capacité de mobilisation des ressources financières et humaines ; Faible capacité de l'ensemble des parties prenantes à élaborer des projets viables de réduction et d'atténuation des effets des GES, ainsi que des projets de MDP; Faible intégration de la dimension changements climatiques dans les politiques macroéconomiques et sectorielles, les programmes et projets de développement
1.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Faible qualification de chercheurs dans le domaine du changement climatique et de la compréhension des mécanismes du CCNUCC Faible qualification des laboratoires et institutions spécialisées de recherche en matière de changement climatique Peu d'experts qualifiés Faible coordination du soutien technique
1.4.	**Lacunes institutionnelles**	Rupture de coopération avec les principaux partenaires au développement ; Insuffisante volonté politique ; Faible capacité institutionnelle de certains Ministères ; Faible efficience et faible coordination entre les mécanismes nationaux de gestion et de mise en œuvre des conventions sur l'environnement, plus particulièrement les accords de Rio ainsi que la faiblesse de leur niveau de mise en œuvre ; Manque de synergie dans l'initiation et la mise en œuvre des actions au niveau des différents départements techniques et du MINEPDED ;
1.5.	**Capacités des études antérieures**	Stade embryonnaire de la recherche en matière de protection de l'environnement et de régénération des ressources naturelles en général, et dans le domaine des CC en particulier Absence de dispositif de suivi- évaluation des actions
1.6.	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Faible qualification du personnel de collectivités territoriales (CTD), des ONG et des communautés de base, ainsi des services centraux et déconcentres ; et Absence d'opérationnalité des comités nationaux et régionaux (CTD) de gestion et de protection de l'environnement ; Pauvreté et analphabétisme Faible sensibilisation et préparation du public en matière de connaissance des changements climatiques et des risques y associés
	2. Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation	
2.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Absence de méthode adéquate ou systématique dans l'étude de la vulnérabilité Pauvreté des outils d'évaluation de la vulnérabilité Absence de méthode adéquate tant pour le recueil des données que dans la diffusion et la vulgarisation des approches

		d'adaptation.
2.2.	**Contraintes des ressources financières**	Carence de moyens financiers pour des relevés d'informations sur le terrain, dans la communication et dans la vulgarisation des approches d'adaptation. Faible/pauvre financement de la recherche
2.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Carence des laboratoires et faible qualification des laboratoires de recherches et d'études Evaluation approximative des données sur le terrain Niveaux d'adaptation peu évidents dans la plupart des secteurs d'activités
2.4.	**Lacunes institutionnelles**	Faible /insuffisante conscience des décideurs Absence des structures de coordination dans la synthèse des données et dans la vulgarisation des mesures d'adaptation dans les secteurs essentiels d'activités.
2.5.	**Capacités des études antérieures**	Carence d'informations concrètes et précises Pauvreté et inefficience des données Absence de banque de données dans les institutions sectorielles et de recherche
2.6.	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Difficile communication entre les décideurs et la population Inefficacité de la société civile (OSC et ONG). Absence de préparation et de sensibilisation aux risques climatiques Absence d'approche genre
3. Evaluation des mesures d'atténuation		
3.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Dissémination disparate de l'information environnementale au sein de plusieurs institutions Absence de coordination dans les approches d'études Inadéquation/inadaptation des méthodes utilisées
3.2.	**Contraintes des ressources financières**	Carence des moyens financiers pour acquérir du matériel performant de mesures Lourdeur/lenteur dans la rémunération des experts Pauvreté/insuffisance de moyens financiers pour des opérations d'enquêtes ou de relevés sur le terrain.
3.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Carence des laboratoires et faible qualification des laboratoires de recherches et d'études Evaluation approximative des données sur le terrain Absence de matériel et d'outils de mesures performants
3.4	**Lacunes institutionnelles**	Faible prise de conscience des décideurs sur l'importance des données climatiques environnementales Pauvre coordination institutionnelle Manque d'informations fiables en temps réel pour les décideurs en vue d'une prise de décision éclairée Conflit de compétence entre institutions
3.5	**Capacités des études antérieures**	Faible capacité dans les approches des études antérieures Manque de motivation des décideurs qui ne sont pas suffisamment imprégnés des enjeux des CC Réticences des institutions au partage des données climatiques et environnementales
3.6	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Absence d'informations pertinentes sur les dommages et les avantages potentiels des projets sur les CC. Faible capacité de l'ensemble des parties prenantes à élaborer des projets viables de réduction et d'atténuation des effets des GES, ainsi que des projets de MDP.
4. Inventaire des gaz à effet de serre (GES)		
4.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Méthodologie du GIEC pas toujours facile de maîtrise et d'application eu égard à l'absence des données
4.2.	**Contraintes des ressources financières**	Ressources insuffisantes et difficiles d'accès Complexité ou mauvaise maîtrise des mécanismes et procédures de financements extérieurs.
4.3	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Insuffisance d'instruments de mesures performants Difficultés de transferts en temps réels des résultats de la collecte des données Insuffisance des experts nationaux spécialisés dans les CC Incohérence des données existantes selon les sources Absence de coordination dans la gestion des projets et de la recherche en matière de CC Absence /pauvreté de laboratoires spécialisés pour les recherches sur les CC.
4.4.	**Lacunes institutionnelles**	Fonctionnement difficile de la commission nationale de suivi sur

		les CC Insuffisante application des lois relatives aux CC Difficile coordination des activités d'IGES Faible sensibilisation des autorités gouvernementales et du secteur privé à la question des CC Insuffisance des connaissances et expertises en CC en vue de la conformité aux dispositions de la CCNUCC.
4.5	**Capacités des études antérieures**	Pauvreté des études antérieures sur les questions essentielles aux CC
4.6	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Information et communication insuffisante sur les CC Absence ou faible vulgarisation des textes sur les CC et leur application Laxisme de certains agents sectoriels peu instruits et édifiés en matière de CC Absence ou insuffisante sensibilisation des décideurs.
5. Développement et transfert des technologies propres		
5.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Adaptation des technologies propres existantes aux conditions locales Manque de coordination dans l'adoption de méthodologies de transfert de technologies propres
5.2.	**Contraintes des ressources financières**	Manque de ressources financières pour le développement et le transfert de technologies propres.
5.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Niveau de connaissances encore insuffisant Besoin de transfert des technologies propres Besoin de créer des technologies propres, de les diffuser, voire les vulgariser
5.4.	**Lacunes institutionnelles**	Manque de coordination dans les approches de recherches, de transfert et de développement de technologies propres Mauvaise gestion des compétences des individus au sein des institutions.
5.5.	**Capacités des études antérieures**	Aspect méconnu des études antérieures déjà insuffisantes Ignorance des technologies propres
5.6.	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Formation de nouveaux acteurs dans le domaine Renforcement de capacités des acteurs existants.
6. Education, formation et sensibilisation du public		
6.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Faible niveau d'approche méthodologique dans les domaines d'information, d'éducation, de formation et de sensibilisation du public.
6.2.	**Contraintes des ressources financières**	Manque de ressources financières
6.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Indisponibilité de données chiffrées en termes de besoins d'éducation
6.4.	**Lacunes institutionnelles**	Perception insuffisante des impacts des changements climatiques dans le développement et social Faible niveau de sensibilisation des décideurs en matière d'environnement et de CC Faible niveau de compréhension des projets des populations locales Faible niveau de compréhension des mécanismes locaux de régulation et de gestion des ressources naturelles.
6.5.	**Capacités des études antérieures**	Ignorance et non prise en compte de la sensibilisation du public
6.6.	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Faible participation des populations locales pour insuffisance d'éducation, de formation et de sensibilisation.
7. Recherche sur les changements climatiques et observations systématiques		
7.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Manque de coordination dans les approches de recherches Manque de convergence dans les méthodes de recherches
7.2.	**Contraintes des ressources financières**	Absence ou pauvre financement de la recherche au Cameroun Insignifiance de la part allouée aux recherches et aux observations systématiques. Insuffisance de moyen matériel et financier pour la mise en œuvre des programmes de recherche
7.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Insuffisance de laboratoires spécialisés et de matériel adapté Insuffisance voire manque dans la plupart des cas d'appareils de mesures appropriés et des systèmes d'observations Insuffisance de la prise en compte de la problématique des changements climatiques dans les programmes de recherche et de formation à moyen et long termes

		Faible capacité des centres d'observation et de recherche dans le suivi des CC Faible capacité technique et matérielle d'observation et de recherche en matière de CC ; Insuffisance dans l'élaboration dans le mécanisme de prévision climatique ; Absence de mécanismes de prévision océanographique et hydrologique
7.4.	**Lacunes institutionnelles**	Mauvais déploiement, mauvais emploi et mauvaise exploitation des compétences individuelles Absence de motivation des experts et des compétences mal Absence de valorisation des ressources humaines Conflits de compétences entre institutions sectorielles Faible collaboration entre les différentes institutions et les chercheurs entraînant une inadéquation entre les besoins des institutions et les résultats de recherche Faible implication des structures d'observation et de recherche dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques et plan de développement urbain et aménagement du territoire ;
7.5.	**Capacités des études antérieures**	Manque de coordination dans les approches Divergence dans les orientations des études
7.6	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Insuffisance, voire inexistence de programme de recherches véritables, de formation et de gestion des projets en faveur de l'environnement Faible diffusion et valorisation des résultats de recherche
8. Intégration des préoccupations relatives au CC dans les programmes du développement durable		
8.1.	**Lacunes et contraintes méthodologiques**	Manque de coordination entre les deux structures chargées respectivement des deux dossiers, malgré l'identification et la mise en place d'autres structures Renforcement en méthode d'élaboration des indicateurs environnementaux et de développement durable, en suivi écologique, etc.
8.2.	**Contraintes des ressources financières**	Insuffisance de ressources financières pour la recherche des données, leur synthèse, la production et la divulgation des résultats.
8.3.	**Contraintes des ressources humaines et Techniques**	Nécessité d'une approche coordonnée (à cause des nombreuses interactions, des similarités et des chevauchements) pour améliorer l'efficacité de la mise en œuvre des projets relatifs aux CC Difficultés de fixation des repères et des indicateurs de performances Insuffisance de la prise en compte de la problématique des changements climatiques dans les projets de développement à moyen et long termes
8.4.	**Lacunes institutionnelles**	Insuffisante sensibilisation et éducation des décideurs ne sont aux questions environnementales et de CC Conflits de compétences entre institutions sectorielles dans la gestion et le leadership des projets CC
8.5.	**Capacités des études antérieures**	Insuffisance des études antérieures pour prendre des décisions pertinentes en faveur des mesures d'adaptation aux CC
8.6.	**Education, Formation et Sensibilisation du public**	Faible diffusion et valorisation des résultats de la recherche au grand public Absence de mise à disposition et d'utilisation desdits résultats dans les activités relatives à l'information, la formation, l'éducation et la sensibilisation du public.

L'ensemble des lacunes et contraintes identifiées méritent une attention et requièrent que le Cameroun pût bénéficier à travers la coopération bilatérale et multilatérale des moyens et des capacités d'ordre technique et financier pour le renforcement des capacités. La section suivante abordera les différents besoins.

8.3. Besoins techniques et financiers.

Pour les pays en développement, plus particulièrement les PMA, dont le Cameroun fait partie, la disponibilité des moyens de mise en œuvre est extrêmement importante pour rendre effective l'application de la Convention. Consciente, de la précarité des ressources à la disposition de ces pays, la Convention en ses articles 4.3, 4.4, 4.5 et 4.7 fait obligation « *… aux pays développés parties et autres Parties développées figurant à l'annexe II de fournir des ressources nouvelles et*

additionnelles pour couvrir la totalité des coûts convenus encourus par les pays en développement … ». Cet appui devrait servir non seulement à satisfaire les obligations de communication d'informations, mais également à doter ces pays des moyens efficaces pour faire face au changement climatique. Trois catégories de mesures de soutien et d'habilitation sont généralement identifiées pour soutenir les pays en développement dans leurs efforts d'adaptation et d'atténuation face au changement climatique. Ces moyens portent principalement sur les ressources techniques et financières, le renforcement de capacités et le transfert de technologie. Vu la complexité du problème auxquels ces pays doivent faire face, ces moyens devraient former un ensemble intègre de soutien, adapté aux différents domaines du changement climatique.

8.3.1. Besoins en ressources techniques

Au Cameroun, comme dans la plupart des PMA, il existe toujours une faiblesse de capacité individuelle, organisationnelle et institutionnelle pour aborder efficacement les problématiques liées au changement climatique. Ces besoins se font sentir à tous les niveaux et échelons notamment : institutions gouvernementales, société civile et ONG, secteur privé, autorités locales et CTD, décideurs, techniciens, agents d'encadrement, de maîtrise et autres. Il convient aussi de noter que presque tous les domaines de compétence en matière de changement climatique sont prioritaires : science du climat, connaissance du système climatique ; expertises variées et gestion de projets; gestion des risques, élaboration de politiques, planification en matière de changement climatique, finance carbone, etc.

La faiblesse institutionnelle tient à plusieurs causes au rang desquelles : (1) la faiblesse de connaissances et de compréhension des problèmes liés au changement climatique ; (2) le manque d'implication de l'ensemble des structures gouvernementales, plus précisément les départements sectoriels les plus concernés ; (3) le faible niveau de sensibilisation, d'expertise et de ressources financières, de concertation et de coordination des efforts ; (4) la faiblesse des ressources et des compétences diverses, de volonté politique; (5) des financements limités alloués directement à des secteurs et acteurs clés ; (6) le problème du mandat des institutions, affectant directement ou indirectement la capacité technique.

Les contraintes et les lacunes en capacité technique sont nombreuses. Pour y faire face, la satisfaction des besoins en la matière devrait permettre d'atteindre au moins deux objectifs : (1) le développement des ressources humaines et de la compétence nationale par la formation ciblée et l'apprentissage par la pratique et (2) la sensibilisation, l'implication et la responsabilisation de l'ensemble des institutions concernées à tous les niveaux.

Depuis la ratification par le Cameroun, des efforts incessants ont été accomplis pour appuyer le Cameroun au développement des compétences de ses citoyens. Les moyens mis en œuvre pour y parvenir ont consisté généralement à organiser des ateliers de formation dans les secteurs concernés en vue de rendre des experts nationaux plus qualifiés et aptes. Tout en reconnaissant l'importance de telles initiatives, il convient toutefois de reconnaître leurs limites tout au moins apparentes à deux niveaux : d'abord dans la faiblesse des initiatives conduites à ce jour à atteindre un nombre suffisant d'acteurs pour créer la capacité institutionnelle requise et ensuite leur difficulté à s'intégrer à d'autres initiatives en vue de créer un effet cumulatif de long terme. Pour créer cet effet de durabilité, il faudrait tout d'abord susciter une volonté politique suffisamment forte et à même d'ériger la question environnementale, plus particulièrement celle des changements climatiques au rang de priorité nationale et ensuite compléter les initiatives en cours par des mesures complémentaires, lesquelles devraient permettre de : (1) mettre en place, élargir et créer un pôle d'expertise nationale en matière de changement climatique réunissant des acteurs diversifies : experts, scientifiques société civile y compris media ; enseignants, et autres acteurs du secteur informel ; (2) développer et mettre en œuvre des programmes de long terme qui permettent, d'allier l'apprentissage par la pratique à l'expertise théorique. Ces programmes doivent être développés en synergie et en complémentarité avec d'autres programmes en cours de mise en œuvre, en vue de créer à la fois des effets leviers et cumulatifs à même d'aider le pays à capitaliser les acquis.

8.3.2. Besoins en technologies

L'évaluation des besoins en technologies pour la mise œuvre de la CDN est dépendante des priorités nationales en termes de développement économique et social. Ces besoins sont étroitement liés aux secteurs d'activité et aux technologies prioritaires en matière de lutte contre le changement climatique. Le **tableau 8.4** recense les technologies propres considérées comme pertinentes (réduisant les émissions de GES tout en maximisant l'efficacité de l'activité), en prenant en compte le stade de développement technologique du pays, en vue de garantir que les technologies retenues est possible avec un renforcement des capacités « technologiques » nationales d'intensité moyenne

(et donc à un coût « raisonnable »).

Tableau 8.4 : Synthèse en besoins de technologiques dans divers secteurs

Secteurs	Technologie
Agriculture	Pratique d'irrigation intermittente des rizières (Réduction du CH4 des cultures de riz)
	Utilisation des inhibiteurs de nitrification
	Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants
	Pratiques culturales antiérosives
	Agriculture biologique
	Bio engrais
	Pyrolyse des résidus agricoles (Biochar, biogaz, biofuel)
	Méthanisation de fumier
FAT	Reboisement
	Régénération assistée des forêts
	Pratiques agroforestière
Energie	Biomasse Combustion directe pour production d'électricité
	Eolien *on shore* pour la production d'électricité
	Solaire Photovoltaïque pour la production d'électricité
	Solaire thermique
	Petite hydroélectricité
	Mini hydroélectricité
	Efficacité énergétique dans le bâtiment « Lampes à Basse Consommation (LBC) »
	Efficacité énergétique dans l'industrie
	Bus à transit rapide
Déchets	Gestion des déchets (Hiérarchie des déchets)
	Production d'énergie électrique ou thermique par combustion des déchets
	Extraction de biogaz dans les abattoirs
	Gazéification thermique des déchets pour cogénération
	Collecte de méthane dans les sites d'enfouissement pour production d'électricité et de chaleur
	Compostage anaérobie des déchets solides
	Traitement biologique anaérobique (déchets liquides)
	Capture et torcharge du biogaz dans les décharges

8.3.3. Besoins en ressources financières.

L'efficacité d'une action est en parti tributaire aux moyens qui l'accompagne. La disponibilité des ressources financières, moyen de mise en œuvre par excellence, leur bonne gouvernance, une bonne optimisation ainsi qu'un arbitrage efficace dans leur affectation entre les innombrables besoins, conditionnent la disposition de tous les autres moyens de mise en œuvre. Face à ces défis réels, de véritables contraintes que constituent le manque de financement propre au pays pour la mise en œuvre des projets de lutte contre le changement climatique et la faiblesse de capacité à mobiliser des ressources disponibles au plan international, qu'il s'agisse des ressources canalisées via les dispositifs de la coopération bilatérale ou multilatérale. Les besoins à combler sont trois de sortes : (1) l'évaluation des besoins nécessaires, (2) l'évaluation des sources disponibles et (3) l'amélioration de l'accès au financement par une meilleure connaissance des mécanismes existants pour le financement du changement climatique.

Ainsi dit, le PNUD a appuyé le Cameroun dans le lancement d'un processus pour l'évaluation des investissements et flux financiers et donc des besoins en ressources financières dans les secteurs de l'Agriculture (adaptation) et de l'Energie (Atténuation). Ces initiatives offrent des conditions fondamentales, qui constituent un pré requis pour le pays en vue de se lancer dans une approche plus globale d'évaluation des coûts inhérents à la prise en compte du changement climatique. Toutefois le pays ne saurait s'en limiter compte tenu de la nature même du projet. Il est essentiel de comprendre à cet égard, la portée de la méthodologie d'estimation des investissements et flux financiers, moins large que celle utilisée pour l'estimation du coût total de toutes les mesures d'atténuation et d'adaptation prises à l'échelle d'un pays. La méthodologie d'élaboration de ces investissements et flux financiers est bien explicite sur le fait qu'elle est « indépendante des objectifs nationaux de réduction des émissions de GES, elle ne couvre pas tous les secteurs de l'économie nationale, elle ne comprend pas de projections des émissions nationales de GES ou des effets anticipes des changements climatiques, et elle ne comprend pas non plus les coûts résiduels des effets. Il est également à noter qu'une évaluation des investissements et flux financiers se focalise sur les coûts monétaires des mesures à l'égard des changements climatiques, la méthodologie n'inclut pas d'estimations quantitatives explicites des bénéfices liés à ces investissements (comme par exemple : les revenus de l'exploitation des investissements, les réductions nettes de GES, les impacts climatiques évités, etc.).» Une autre limite est relative au nombre d'acteurs susceptibles d'être touchés. La majorité des études

thématiques réalisées dans le cadre de la TCN a montré des limites dans leur capacité à évaluer les coûts des mesures préconisées. Cependant, les formations réalisées dans le cadre des investissements et flux financiers n'ont pas pu associer les experts de la CDN. En plus donc de s'assurer de la mise en application des résultats de l'analyse des investissements et flux financiers, il est nécessaire de faire en sorte que les acquis de ce projet soient capitalisés et servent à une autre phase, destinée à évaluer les coûts en matière d'adaptation et d'atténuation de l'ensemble des secteurs concernés. Ainsi le Cameroun devra continuer à faire des efforts pour se doter des moyens supplémentaires auprès d'autres partenaires en vue de réaliser une évaluation plus exhaustive des coûts liés à la vulnérabilité actuelle et future face au changement climatique, des coûts nécessaires à l'adaptation de l'ensemble des secteurs vulnérables et des coûts inhérents à la mise en œuvre de l'ensemble des options d'atténuation identifiées. Le **tableau 8.5** collige les informations disponibles sur les besoins en ressources en ressources financières pour permettre au Cameroun de faire face au changement climatique en ce qui concerne les études liées à la vulnérabilité et l'adaptation et met en évidence la nécessité de poursuivre les initiatives en vue d'évaluer les besoins à court, moyen et long terme, condition *sine qua none* pour bénéficier des financements. Les investissements nécessaires à consacrer aux actions d'adaptation sont évalués à 31 856 millions USD soit 15 928 milliards FCFA. Le **tableau 8.5** donne plus de détails à ce sujet.

Tableau 8.5. : Investissements indispensables aux actions d'adaptation (2021-2030).

PROJETS DE LA CDN	Zone agro écologique (ZAE) d'intervention	Coûts (Mds de FCFA)	Coûts (Millions $ US)
AGRICULTURE, ELEVAGE, PECHE		**904,6**	**1,8092**
Projet 1 : promotion et développement d'une agriculture intelligente et résiliente face aux effets des CC prenant en compte la chaine de valeur agricole	Toutes les ZAEs	537,1	1,0742
Projet 2 : Réduction de la vulnérabilité de l'élevage aux effets des changements climatiques	ZAE sahélienne, hautes savanes et hauts plateaux	225	0,45
Projet 3 : Réduction des effets des changements climatiques sur le secteur halieutique (Littoral, Nord et Extrême-Nord)	Toutes les ZAEs	142,5	0,285
ÉNERGIE/INDUSTRIE ET DECHETS		**2567.5**	**5,135**
Projet 4 : Diversification de l'offre énergétique et renforcement de l'efficacité énergétique en contexte de changement climatique	Toutes les ZAEs	2152,5	4,305
Projet 5 : Gestion intégrée et valorisation des déchets puis promotion des initiatives d'économie circulaire	Toutes les ZAEs	150	0,3
Projet 6 : Promotion des technologies à bas carbone dans les procédés industriels et les activités touristiques et artisanales.	Toutes les ZAEs	265	0,53
INFRASTRUCTURES & ASSAINISSEMENT		**3487,7**	6,9754
Projet 7 : Construire des infrastructures résilientes au climat et renforcer la résilience des systèmes et des corridors de transport nationaux et régionaux.	Toutes les ZAEs	3187,7	6,3754
Projet 8 : Gestion intégrée des ressources en eau et élaboration des systèmes d'assainissement résilients au changement climatique	Toutes les ZAEs	300	0,6
FORETS		**525**	**1,05**
Projet 9 : Réduction des atteintes à la forêt	ZAEs forestière, côtière et hautes savanes	110	0,22
Projet 10 : Promotion du reboisement et de la restauration des paysages forestiers dégradés	Toutes les ZAEs	415	0,83
AMENAGEMENT DU TERRITOIRE / GESTION DES RISQUES		**774**	**1,548**
Projet 11 : Mise à niveau les systèmes nationaux de collecte de données hydro météorologiques, d'analyse, de prévision, d'information, d'alerte précoce, et renforcement des capacités	Toutes les ZAEs	300	0,6
Projet 12 : Elaboration des plans ORSEC dans toutes les régions et opérationnalisation des fonds d'urgence en cas de catastrophe.	Toutes les ZAE	172	0,344
Projet 13 : intégration des risques et des changements climatiques dans les programmes d'éducation et de formation	Toutes les ZAEs	52	0,104
Projet 14 : Elaboration des plans d'affectation des Terres	Toutes les ZAEs	250	0,5

et amélioration de la gouvernance foncière en réponse aux changements climatiques			
SANTE & GENRE		**4911,6**	**9,8232**
Projet 15 : Adaptation de la politique nationale genre et couches vulnérables et réduction de leur vulnérabilité aux CC	Toutes les ZAEs	40,4	0,0808
Projet 16 : Renforcement des capacités d'adaptation du système national de santé aux CC	Toutes les ZAEs	4871,2	9,97424
RENFORCEMENT DES CAPACITES / COMMUNICATION		**200**	**0,4**
Projet 17 : Education, formations et renforcement des capacités de tous les acteurs aux changements climatiques	Toutes les ZAEs	200	0,40
PROJETS SPECIFIQUES DEDIES AU ZAEs		**2557,6**	**5,1152**
Projet 18 : Protection et aménagement du littoral contre les effets des changements climatiques	ZAE cotière	510,1	1,0202
Projet 19 : Réduction de la vulnérabilité des populations urbaines aux effets des CC	Toutes les ZAEs	1411,2	2,8224
Projet 20 : Promotion de la production fourragère et réduction des conflits agro-pastoraux fauniques dans la zone septentrionale.	ZAE soudano-sahélienne	424,2	0,8484
Projet 21 : Promotion de l'agro-écologie et lutte contre l'érosion et la dégradation des terres dans les hautes terres.	ZAE hautes savanes & hauts plateaux	212,1	0,4242
Total		**15 928**	**31,856**

Du côté de l'atténuation, les investissements nécessaires à consacrer aux actions d'atténuation pour atteindre l'objectif visé en 2030 sont évalués à 25 784,66 millions USD soit 12 785 milliards FCFA. Le **tableau 8.6** détaille ces besoins financiers en matière d'atténuation.

Tableau 8.6 : Coûts des investissements d'atténuation (en millions USD).

Secteurs	Mesures	Description	Besoins en 2026-2030
Agriculture durable	Réduction des émissions du CH4 des cultures de riz	Viabilisation et exploitation durable d'au moins 15 % du potentiel des terres aménageables et irrigables.	962,4638
		Pratique de la culture par irrigation intermittente des rizières des bassins de production de Maga et de Lagdo	1570
	Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants (% de matières grasses DM ajoutées)	Introduction 12 % de supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants	400
		Mise en place des conditions d'accès à l'alimentation du cheptel bovin	395,5
		Développement des 12500 ha plantations fourragères dans la zone soudano-sahélienne et hautes savanes	597,4
	Utilisation des inhibiteurs de nitrification	Utilisation par 5 % des agriculteurs d'indicateurs de nitrification à l'horizon 2030	1501
	Gestion durable des sols agricoles	Intensification et sédentarisation des systèmes agricoles intégré et sobre en carbone	876
	Production des bio-engrais et utilisation des inhibiteurs de nitrification	Mise en place des unités de compostage de capacité de production de 50 à 100 tonnes/jour dans les dix régions du Cameroun	1183
Total Agriculture			**7485,30**
Gestion durable des forêts	Reboisement/Réhabilitation des écosystèmes dégradés	Plantation de 650000 ha de terres dégradées	1203
	Régénération assistée des forêts	Mise en défend de 3 299 000 ha de forêt sur l'ensemble du territoire national	1759
	Sécurisation et aménagement des aires protégées	Mise en place de barrières de contrôle, formation et installation des éco gardes, afin de mener des patrouilles permanentes dans l'ensemble des aires protégées.	12,843
Total Foresterie			**2974,81**
Energie	Implantation des Mini	Mise en place des centrales hydroélectriques	2100

	hydroélectricité hors réseau	de 600 MW de puissance	
	Production de l'énergie Solaire	Installation de centrales solaires de 400 MW	1250
	Lampadaire solaire	Installation de 50 000 lampadaires solaires dans les localités à accès limité ou inaccessible au réseau électrique	800
	Services d'autobus Express	Mise en circulation dans les villes de Douala et Yaoundé des Service d'Autobus Express (BRT)	3198,565
	Promotion des voitures électriques	Substitution de 5 % des véhicules à énergie fossile par des voitures électriques à l'horizon 2030	1500
	Éclairage efficace avec les ampoules fluo compactes	Installation d'éclairage efficace de 20 millions d'ampoules fluocompactes	195
	Éclairage efficace avec LED	Installation d'éclairage efficace de 20 millions d'ampoules LED	193
	Efficacité énergétique industrie	Réduction de la consommation énergétique du secteur industriel de 15 %	1145
	Efficacité énergétique service : éclairages des bureaux	Installation d'éclairage efficace de 2 millions d'ampoules fluocompactes et LED	21
	Éclairage public efficace	Efficacité énergétique : installation d'éclairage public efficace de 1 000 000 milles points lumineux bas consommation	390
	Energies alternatives au bois de chauffe	Substitution de 10% de quantité de bois par le biogaz dans les grandes fermes, les fermes rurales et les ménages	160
	Ville bas carbone	Promouvoir la création des quartiers à faible consommation d'énergie et à bâtiments performants autoconsommation dans les métropoles de Yaoundé et Douala	3100
	Production et Vulgarisation des foyers améliorés et du gaz naturel (méthane)	Distribution 500 000 foyers améliorés dans la zone Soudano-Sahélienne	50
	Réseaux électrique efficaces	Mise en place d'un système de la conduite fiable et efficace du réseau électrique	200
Total Energie			**14322,56**
Déchets	Création des décharges contrôlées	Mise en place des centres intercommunaux de gestion des déchets dans les dix régions du Cameroun	86
	Biogaz dans les fermes rurales	Installation des biodigesteurs dans 10 % les fermes rurales	49
	Biogaz dans les grandes fermes	Installation des biodigesteurs dans 5 % des grandes fermes	125
	Recyclage des plastiques	Mise en place d'unités de collecte et de recyclage des déchets plastiques	157
	Combustible issu de déchets municipaux solides	Collecte et valorisation des combustibles dans les stations de traitement de déchet des déchets solides municipaux	212
	Biogaz issu des déchets solides municipaux	Collecte et valorisation du biogaz dans les stations de traitement de déchet des déchets solides municipaux	80,99
	Biogaz émanant des eaux usées industrielles	Collecte et valorisation du biogaz dans les stations de traitement de déchet des eaux usées industrielles	100
	Biogaz issu des déchets liquides municipaux	Collecte et valorisation du biogaz dans les stations de traitement de déchet des déchets liquides municipaux	50
	Compostage des déchets solides municipaux	Valorisation des déchets organiques à des fins agricoles	122
	Mise en place d'une économie circulaire au Cameroun.	Opérationnalisation du marché de déchets et mettre en place des solutions alternatives afin de créer une économie respectueuse des ressources et de l'environnement	20

Total Déchets	**1001,99**
Totaux	**25784,66**

A l'horizon 2030, la part d'investissement pour l'atténuation est évaluée à 25 784,66 millions USD. Ce montant est réparti selon les actions prioritaires du pays en matière de changement climatique et de développement. Le secteur de l'Energie a la plus grand montant avec 14322,56 millions USD. Le secteur de l'Agriculture totalise 7485,3 millions USD, le reste est reparti à hauteur de 2974,84 USD pour le secteur Foresterie et 1001,99 pour le secteur des Déchets.

5.3.4. Soutien financier reçu.

Différents partenaires techniques et financiers ont aidé le Cameroun a élaborer les documents qui lui permettant d'être à jour dans ses obligations avec la CCNUCC et la Communauté Internationale. Le soutien en moyens financiers reçus est récapitulé dans le **tableau 8.7.**

Tableau 8.7 : Récapitulatif des projets en cours financés par les partenaires au développement

N°	Activités ou projet	Structures de mise en œuvre	Partenaires techniques ou financiers (PTF)	Montant US dollar	Période de mise en œuvre
1	Facilitation de la troisième Communication nationale et Préparation et soumission du BUR (RBA)	MINEPDED	**PNUE / FEM** FEM 9442	1 152 000	2018-2022
2	Projet régional MRV (Surveillance, Rapports et de vérification) Congo Bassin Phase I	MINEPDED	**FAO / Afrique centrale COMIFAC, BAD**	6 854 347 pour 10 pays participants	2012-2015
3	Capacité institutionnelle s'appuyer sur REDD+ pour la gestion durable des forêts du Bassin du Congo	MINEPDED	**Banque Mondiale COMIFAC/FEM**	1 086 955	2011-2016
4	Appui à l'élaboration de la stratégie nationale REDD+	MINEPDED	**Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF) / Banque mondiale**	3 600 000 5 000 000	2014-2018 2018-2020
5	Soutien au MRV : Suivi des Émissions de GES Déforestation et dégradation des forêts	MINEPDED	**Service forestier des États-Unis (USFS)**	849 247	2014-2019
6	Adapt'Action : Lutter contre le changement climatique, renforcement des capacités pour l'adaptation	MINEPDED	**Agence Française de Développement (AFD)**	2 000 000	2019-2021
7	Initiative Grande Muraille Verte Élaboration d'une Stratégie nationale et plan d'action connexe pour la restauration des terres dégradées.	MINEPDED	**FEM, AFD, Banque Mondiale, FIDA, Commission Européenne, Union africaine**		2016- en cours
8	**AFR100** - l'Initiative pour la Restauration des Paysages Forestiers Africains	MINEPDED		15 553 272	2017- en cours
Total (hormis Activités 2 et 7)				**29 241 474**	

Conclusion

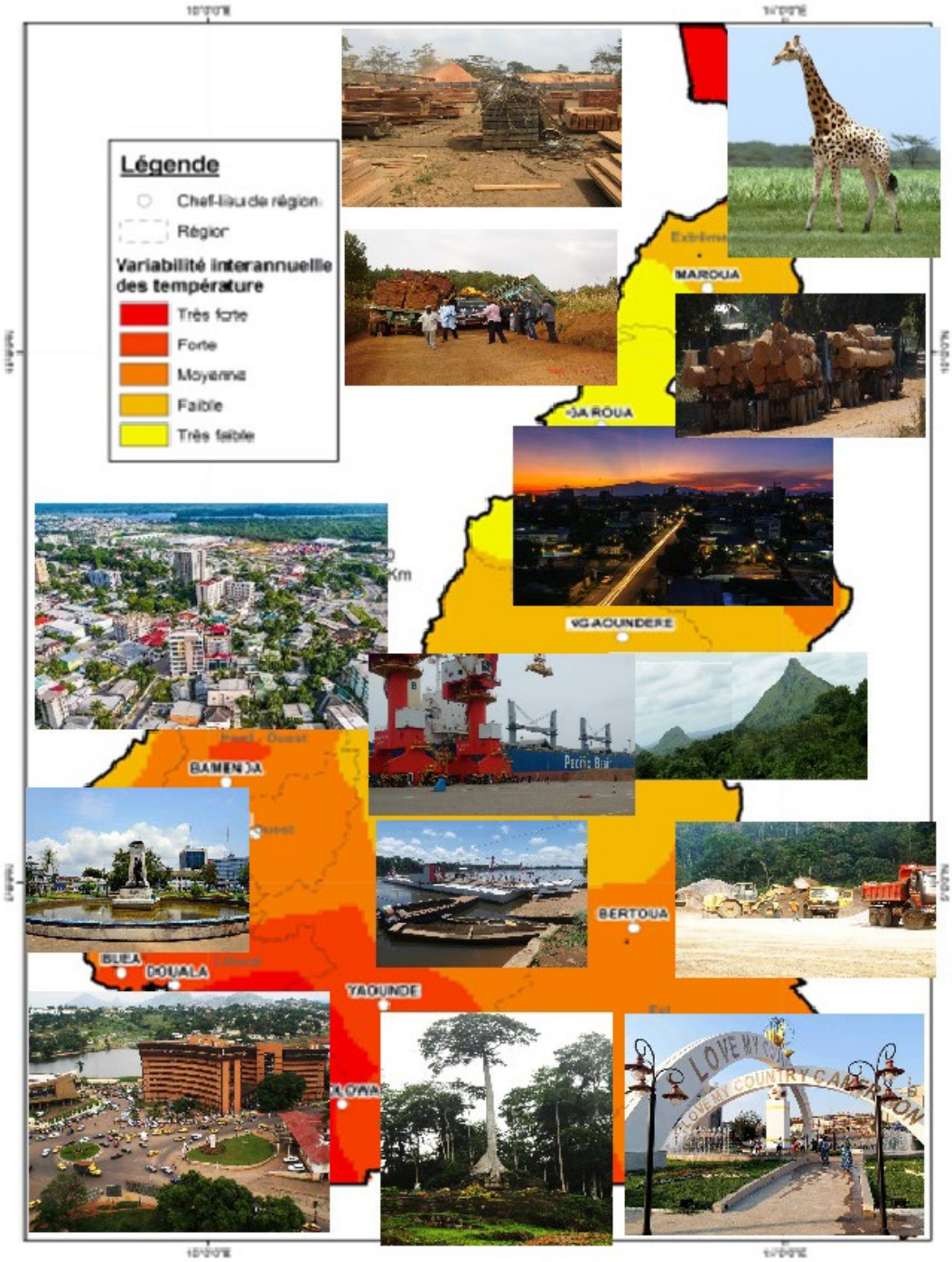
Face aux défis posés par le changement, tous les pays et plus particulièrement les pays en développement doivent prendre des mesures urgentes pour renforcer la capacité de l'ensemble des

systèmes à faire face aux conséquences actuelles et futures engendrées par le phénomène. En même temps, les pays en développement comme le Cameroun doivent pouvoir disposer de la possibilité d'assurer un niveau de développement leur permettant de combler les besoins de leurs populations, fortement soumises à la pauvreté. Les conditions propices à une croissance soutenue, ne saurait se faire sans le développement de secteurs dont la plupart sont identifiés comme secteurs émetteurs de gaz à effet de serre.

Reconnaissant cependant les enjeux importants associés à la réduction des émissions, ces pays se sont joints à un effort collectif de réduction des émissions anthropiques en vue de se joindre à l'effort international de lutte contre les changements climatiques par la limitation globale des gaz à effet de serre. Le Cameroun a manifesté sa disponibilité à contribuer à cet effort planétaire, sur la base du principe des responsabilités communes mais différenciées, reconnu par la Convention, ratifiée en 1995.
Afin d'atteindre simultanément ces trois objectifs, la réalisation de son développement, l'adaptation au changement climatique et la contribution à la réduction des gaz à effet de serre, le Cameroun devrait avoir la possibilité de renforcer significativement son expertise dans tous les domaines, champ d'application et d'investigation du changement climatique, de disposer des ressources financières suffisantes ainsi que des capacités institutionnelles et technologiques pour la mise en place de plans et programmes concrets de lutte contre le changement climatique. Des efforts sont faits dans ce domaine et les actions qui y relèvent ont été présentées dans cette étude. Toutefois, il a été clairement démontré qu'à tous les niveaux les besoins restent loin d'être comblés et que les risques actuels et futurs du changement climatique ne pourront pas être gérés en l'absence de mesures idoines pour adresser les lacunes, besoins, contraintes, freins et difficultés rencontrés.

La mise en œuvre plus effective de la CCNUCC passe par la satisfaction des besoins identifiés. Ils concernent le renforcement de capacité dans la compréhension des problèmes du changement climatique, l'évaluation des risques, de la vulnérabilité et de la sensibilité des systèmes, la formation et de renforcement des capacités qui permettent par l'acquisition de connaissances, alliée à une formation permanente et soutenue, et à une meilleure implication des divers intervenants du développement, dans le domaine du changement climatique, avec des retombées concrètes sur les capacités techniques, compétences et expertises du pays. L'efficacité de ces programmes de renforcement de capacité devrait être prouvée par l'amélioration de la maîtrise par les experts nationaux du pays des thèmes cruciaux, en rapport avec le changement climatique et promouvoir un mode de présentation des informations qui en assure la cohérence, la transparence et la comparabilité ainsi que la souplesse, compte tenu des conditions propres au pays.

Chapitre 9 : Autres informations pertinentes pour l'objectif de la CCNUCC



9.1. Engagements climatiques et priorités du Cameroun

9.1.1. Engagements du Cameroun en matière climatique et de développement durable

Le Cameroun s'aligne aux obligations prévues par le cadre international, notamment Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) en 1992 qu'il a ratifiée en 1994. En termes d'engagements vis-à-vis de la CCNUCC, le Cameroun a présenté deux communications nationales avec des liens évidents : la communication nationale initiale (CNI) en 2005 lors de la COP 7 et la seconde communication nationale (SCN) en 2015 lors de la COP 21. Après le sommet du Johannesburg en Afrique du Sud sur « le développement durable » en 2002, le Ministère en charge de l'Environnement en collaboration avec les partenaires au développement ainsi que les ONG et OSC, s'emploient à promouvoir au sein de la population les vertus et les valeurs ainsi que les avantages d'un développement durable pour chaque région, voire chaque communauté. Le plan national d'adaptation aux changements climatiques (PNACC) a été également élaboré en 2015. L'objectif du PNACC a est de considérer le changement climatique comme une opportunité de développement et qui rejoint la VISION 2035 (faire du Cameroun un pays émergeant). Dès lors, cela conduit à construire une société résiliente aux changements climatiques, garantissant les objectifs de développement durable et intégrant les priorités nationales et l'Accord de Paris sur le climat.

Le PNACC : L'objectif général du PNACC est de s'adapter aux changements climatiques en réduisant la vulnérabilité des Camerounais aux effets des changements climatiques et en augmentant leur résilience et leur qualité de vie ; et améliorer les capacités d'adaptation pour créer de nouvelles opportunités permettant de soutenir le développement durable du pays. **Les axes stratégiques ou objectifs spécifiques sont : (**1) Améliorer les connaissances sur les changements climatiques au Cameroun ; (2) Informer, éduquer et mobiliser la population camerounaise pour s'adapter aux changements climatiques ; (3) Réduire la vulnérabilité aux changements climatiques de la population dans les principaux secteurs et zones agroécologiques du pays ; (4) Intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les stratégies et politiques sectorielles nationales

L'adaptation s'inscrit dans les ODD et vient soutenir la construction de la triple résilience des systèmes naturels et des populations par les actions qui seront mises en œuvre. Au Cameroun, les changements climatiques sont complétement intégrés au développement durable du pays, réduisant ainsi sa vulnérabilité et transformant même le problème des changements climatiques en une solution et opportunité de développement. Ainsi les Camerounais – particulièrement les femmes, les enfants et les personnes vulnérables – et les secteurs économiques du pays ont une plus grande résilience et une plus grande capacité d'adaptation aux impacts des changements climatiques.

La SND30 : A cet égard, la SND30 compte tenu du caractère transversal du développement durable, entraine nécessairement une prise en compte des stratégies sectorielles (eau et énergie, mines, agriculture, élevage et pêche, etc.) de leur mise en œuvre et de leurs déclinaisons régionales notamment à travers la décentralisation. La Stratégie nationale de développement à l'horizon 2030 (SND 30) vient en appui au Document de Stratégie pour la Croissance de l'emploi (**DSCE-MINEPAT, 2009**) qui a été conçu pour orienter le développement national et qui a soutenu la mise en place de la VISION 2035. La VISION 2035, adoptée en 2009, entend faire du Cameroun un pays émergeant à l'horizon 2035.

La SND 30 s'articule autour de trois (03) orientations fondamentales, à savoir : (1) un mix entre import/substitution et promotion des exportations en s'appuyant sur les avantages comparatifs de l'économie nationale ; (2) un Etat stratège et pragmatique qui met en place les facilités pour l'émergence du secteur privé comme principal moteur de la croissance économique et réalise des interventions ciblées dans des secteurs hautement stratégiques ; (3) une articulation entre planification indicative et planification impérative combinant le format assez contraignant de la planification quinquennale et celui indicatif de la planification stratégique.
Les objectifs globaux poursuivis par la SND30 sont : (1) mettre en place les conditions favorables à la croissance économique et l'accumulation de la richesse nationale et veiller à obtenir les modifications structurelles indispensables pour l'industrialisation du pays ; (2) améliorer les conditions de vie des populations et leur accès aux services sociaux de base en assurant une réduction significative de la pauvreté et du sous-emploi; (3) renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation des effets des changements climatiques et la gestion environnementale pour garantir une croissance économique et un développement social durable et inclusif ; et (4) améliorer la gouvernance pour renforcer la performance de l'action publique en vue de l'atteinte des objectifs de développement.

Pour atteindre les objectifs sus-évoqués, le Gouvernement va s'appuyer sur quatre (04) principaux piliers à savoir : (1) la transformation structurelle de l'économie nationale ; (2) le développement du

Capital Humain et du bien-être ; (3) la promotion de l'emploi et de l'insertion économique ; (4) la gouvernance, la décentralisation et la gestion stratégique de l'Etat. Pour la mise en route de la SND30, des considérations clés ont été définis, il s'agit : (1) de porter la part des ressources transférées aux Collectivités Territoriales Décentralisées (CTD) à au moins 15% des recettes de l'Etat ; (2) de porter à au moins 60% la part de la commande publique en biens et services produits localement ; (3) d'achever tous les projets en cours et finaliser toutes les modalités de mise en service complet des infrastructures issues des grands projets de 1ère génération ; (4) de privilégier dans la réalisation des grands projets, les approches en Project-Finance et Partenariat Public-Privé ; (5) de finaliser la réforme foncière ; (6) de promouvoir l'émergence et le soutien des champions nationaux ; (7) de donner priorité à la maintenance des équipements et infrastructures existants.
Pour concilier ses ambitions légitimes de croissance économique avec les impératifs de lutte contre le réchauffement et tenir ses engagements pris dans le cadre de sa CDN, le Gouvernement a consacré un des objectifs globaux de la SND30 à la lutte contre le changement climatique : *« Renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation des effets du changement climatique et la gestion environnementale pour garantir une croissance économique et un développement social durable et inclusif »*.

La période 2020-2030 a été retenue pour mieux articuler la stratégie non seulement avec l'agenda mondial des Objectifs de Développement Durable (ODD), mais aussi pour stabiliser les horizons de planification et intégrer les retards enregistrés dans la mise en œuvre du DSCE. La SND 30 a été élaborée dans un contexte marqué par la dynamique d'achèvement des grands projets structurants du DSCE et de la poursuite des investissements du Plan d'Urgence Triennal pour l'Accélération de la Croissance (PLANUT), sans oublier les chantiers infrastructurels engagés (**MINEPAT**, **2020**).

Environnement et protection de la nature : en dehors du PNGE de 1996 et dans le cadre de la mise en œuvre de la SND30, les autorités envisagent de : (1) renforcer les actions relatives à la gestion durable des ressources naturelles (sol, flore, faune, eau) ; et (2) prendre des mesures adéquates d'adaptation et d'atténuation des effets des changements climatiques. Par ailleurs, pour faire face aux conséquences perceptibles des changements climatiques notamment les inondations et les glissements de terrain dont certaines villes et campagnes sont victimes, le Gouvernement s'engage à : (1) s'assurer de la prise en compte des préoccupations liées aux changements climatiques dans les stratégies et politiques sectorielles, aussi bien dans la formulation que dans la mise en œuvre ; (2) renforcer les capacités des institutions chargées de la veille climatique ; (3) opérationnaliser le dispositif de veille, de prévention et de riposte aux effets des changements climatiques ; (4) élaborer et mettre en œuvre une stratégie nationale de gestion des déchets tout en promouvant la responsabilité sociétale des entreprises.

9.1.2. Mise en œuvre du mécanisme REDD+

Le Cameroun a régulièrement signé et ratifié la plupart des accords internationaux de lutte contre le changement climatique y compris l'Accord de Paris (Ratification par le Cameroun de la Convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en 1994, Adhésion au Protocole de Kyoto le 23 juillet 2002, engagement au processus REDD+ en 2009, Signature de l'Accord de Paris en avril 2016). Ce dernier indique la trajectoire mondiale pour une croissance économique et un développement durable planétaire sobre en carbone en définissant les objectifs d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et les moyens particuliers pour y parvenir. Ces moyens incluent la réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière (REDD+) la gestion durable des forêts, la conservation des forêts et le reboisement précisé, à l'article 5 de l'Accord. Il en découle la reconnaissance du rôle des forêts dans la lutte contre le changement climatique, et le besoin du renforcement des mécanismes financiers des paiements pour une conservation efficace de ces dernières.

Fort de cet ambition, le Cameroun a inscrit la REDD+ comme l'une des principales priorités de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN) qui a fixé l'objectif de 32% de réduction de ses émissions à l'horizon 2035 dont 11% supportés par le pays et 21% par un appui venant de la communauté internationale. Cet engagement du pays devrait s'accompagner par des actions concrètes qui pourraient contribuer à l'atteinte de l'objectif de réduction des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES). Face à ces exigences et afin de disposer des informations actualisées et des analyses pertinentes permettant de mesurer et vérifier les émissions évitées des GES de manière durable et précise, il est plus qu'important et urgent pour le Cameroun d'améliorer un certain nombre de domaine et d'aspects par la mise sur pied d'un Système National d'Inventaire de Gaz à Effet de Serre (SNI-GES) robuste et fiable afin d'avoir des inventaires nationaux plus précis.

Dans ce cadre, le Cameroun depuis 2008 est engagé dans les activités de préparation à la REDD+ au niveau national. A cet effet, le pays a ainsi élaboré et fait valider sa stratégie nationale REDD+ en 2018, mène à présent des travaux devant aboutir à la construction de son niveau de référence pour les forêts (NERF), mène des réflexions afin de mettre sur pieds sur système de Suivi de *reporting* et de vérification des forêts (MRV) qui allie suivie du couvert forestier et inventaire régulier des GES. Au Cameroun, La mise en œuvre de la CDN ainsi que la REDD+ exige des moyens considérables à la hauteur des ambitions du Cameroun. Pour y parvenir, le pays s'est engagé à mobiliser les moyens pour financer les actions d'atténuation à travers le budget national, les bailleurs de fonds / PTF, des financements privés, le fonds vert pour le climat, les marchés du carbone et d'autres instruments financiers REDD+.

Dans sa démarche de mobilisation des fonds, le Cameroun a été retenu en mai 2015 parmi les nouveaux pays-pilotes par le sous-comité du Programme d'Investissement Forestier (PIF) pour un financement d'US $ 250 000, afin d'élaborer son Plan d'Investissement. Ce PIF est un des trois programmes du Fonds stratégique sur le climat mis en place par les Fonds d'Investissement Climat (CIF) dont le but est de promouvoir la coopération internationale sur le changement climatique et d'appuyer les pays en développement dans leurs efforts d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique. L'objectif principal du Programme d'Investissement Forestier (PIF) pour le Cameroun est de mobiliser les financements en vue de :

- ❖ faciliter la réduction de la déforestation et de la dégradation des forêts;
- ❖ promouvoir la gestion durable des forêts et la gestion intégrée des bassins versants;
- ❖ contribuer à l'amélioration de la situation socio-économique et environnementale des populations locales à travers la réduction de la pauvreté et l'amélioration des conditions de vie en milieu rural;
- ❖ préserver la biodiversité, protéger les droits des peuples autochtones et des populations locales.

En effet, l'initiative PIF est considérée comme un outil d'opérationnalisation du processus REDD+.

Dans la dynamique du processus PIF, en 2016, le Cameroun a adhéré aux objectifs de l'initiative pour les forêts d'Afrique centrale (CAFI) en signant une Déclaration Conjointe. Les objectifs du CAFI sont d'appuyer la mise en œuvre des stratégies nationales climat et de développement durable ambitieuses et multisectorielles visant à préserver la ressource forestière dans les pays d'Afrique Centrale, tout en contribuant à la réduction de la pauvreté. En signant donc cette Déclaration, le Cameroun a marqué sa volonté à élaborer et mettre en œuvre un Cadre National d'investissement (CNI). Celui-ci a pour vocation de réduire de façon intégrée, l'ensemble des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en reflétant les politiques sectorielles, les plans et les programmes de développement nationaux existants, ainsi que les financements en cours permettant de ce fait d'atteindre les priorités et les résultats fixés par le Gouvernement dans chaque secteur.

9.2. Priorités du Cameroun dans la lutte contre les changements climatiques

9.2.1. Communications nationales et CDN

Le Cameroun, dans sa volonté de respecter ses engagements internationaux *en faveur du combat contre les changements climatiques, et en cohérence avec les dispositions de l'Article 3 de l'Accord de Paris, a élaboré et actualisée* sa contribution déterminée au niveau national au titre de l'Accord de Paris pour la période 2020-2030, conformément aux articles 4.2, 4.9 et 4.11 de l'Accord de Paris, aux paragraphes 23 et 24 de la décision 1/CP.21 et aux autres dispositions pertinentes de l'Accord. La CDN du Cameroun concerne l'ensemble de l'économie. Elle reflète toutes les Émissions et les absorptions anthropogéniques telles que rapportées dans la Troisième communication nationale et le premier rapport biennal comme définis par les lignes directrices 2006 du GIEC pour les secteurs Agriculture, Foresterie et Autres Affectations des Terres (AFAT), Énergie, Procédés Industriels et Utilisation Des Produits (PIUP) et Déchets. Les principaux gaz concernés sont les gaz à effet de serre inclus dans les lignes directrices 2006 du GIEC notamment CO_2, CH_4, N_2O

La CDN actualisée représente une progression par rapport à la précédente CDN, et affiche un niveau d'ambition de réduction des émissions revu à la hausse par rapport à la précédente CDN. Le Cameroun est confiant que sa CDN actualisée est en droite ligne avec l'objectif de la CCNUCC et avec à long terme celui de l'Accord de Paris. La CDN du Cameroun représente la contribution du Cameroun aux objectifs de l'article 2 de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) notamment : stabiliser les concentrations de GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêcherait l'interférence dangereuse et anthropique avec le système climatique.
La CDN révisée du Cameroun revoit à la hausse ses ambitions de réduction par rapport à la première version de sa CDN, en indiquant un objectif de 35% de réduction à l'horizon 2030 par rapport au scenario BAU. Cet objectif de réduction est reparti en objectif inconditionnel de 12% et conditionne (23%) à l'appui de la communauté internationale. Ce nouvel engagement traduit la forte volonté du Cameroun à augmenter de façon significative son ambition en matière d'atténuation quand on sait

que sa précédente CDN affichait une volonté de réduction de 32% des émissions de GES à l'horizon 2035. Cette CDN a également pris en compte l*a vulnérabilité du Cameroun aux risques climatiques actuels et futurs en prévoyant les mesures d'adaptation requises.*
*Les secteurs prioritaires de développement affectés par ces risques climatiques sont l'agriculture, l'énergie, la Foresterie, les ressources en eau, le littoral, la santé, etc. Les impacts engendrés dans ces secteurs par les manifestations de ces risques climatiques au cours des trois dernières décennies sont rappelés (**Tableau 9.1**).*
L'identification des risques et des impacts du changement climatique ont permis dans le contexte camerounais de définir des priorités pour servir de base à l'identification des mesures retenues dans la CDN en matière d'atténuation et d'adaptation.

9.2.2. Renforcement des capacités

Besoins en ressources financières, moyens techniques et renforcement de capacités déterminés au niveau national

Les renforcements des capacités sont indispensables pour accroitre les capacités de mise en œuvre des technologies, de suivi des émissions, de calcul des réductions d'émission résultant des politiques et mesures. Les besoins pour un soutien financier ont été identifiés, en particulier pour la mise en œuvre des mesures, la préparation aux catastrophes et les renforcements des capacités

Besoins techniques et en renforcement des capacités

L'un des défis les plus urgents et pressants auxquels le pays fait face pour remplir ses obligations de report conformément aux articles et décisions de la Convention et sa mise en œuvre concerne la disponibilité de la capacité technique du pays dans plusieurs domaines, notamment humain, institutionnel, méthodologique et financier. Les renforcements des capacités sont indispensables pour accroitre les capacités de mise en œuvre des technologies, de suivi des émissions, de calcul des réductions d'émission résultant des politiques et mesures. Aussi les renforcements des capacités devraient-ils s'orienter vers l'accroissement des capacités :

- Des agences responsables des collectes de données à comprendre les données et à développer des formats qui facilitent la collecte des données ;
- Des secteurs à développer des niveaux de base/référence des émissions comme base pour mesurer les actions d'atténuation ;
- Du développement des bases de données fonctionnelles pour générer les informations sur les émissions de GES, les effets des actions d'atténuation, les flux financiers des donneurs et les activités de renforcement des capacités et de transfert de technologies.

Tableau 9.1 : Impacts des risques climatiques au Cameroun

Secteurs	Impacts relevés
Agriculture	Perturbation du calendrier agricole, baisse de la productivité et des rendements agricoles, dégradation des sols, appauvrissement de la biodiversité, ennoiement, flétrissement et assèchement des cultures, insécurité alimentaire, augmentation des invasions d'insectes et de l'érosion, augmentation des coûts des denrées alimentaires
Elevage	Forte mortalité du bétail, diminution des pâturages. modification et le rallongement des routes de transhumance, Augmentation des agents pathogènes, parasites & vecteurs, insécurité alimentaire, réduction de la consommation alimentaire du bétail animale, diminution des rendements d'élevage, - diminution des taux de conception, modification du métabolisme et augmentation de la morbidité et de la mortalité animale, diminution de la qualité du fourrage ; changements dans la composition des pâturages, conflits agropastoraux, augmentation des coûts des denrées alimentaires, noyade des animaux
Pêche	Perturbations des activités de pêche et d'aquaculture, diminution des ressources halieutiques, destruction des campements de pêcheurs, diminution des prises en mer, diminution de l'eau dans les étangs et barrages hydroagricoles, risque accru de mortalité du poisson
Foresterie	Dégradation des forêts, déforestation et diminution des ressources forestières, fragmentation et destruction des habitats et des écosystèmes, régression de la biodiversité végétale et animale, diminution des produits forestiers non ligneux, atteinte à la pharmacopée traditionnelle,
Ressources en eau	Etiage des rivières, diminution des débits et des écoulements, tarissement des points d'eau, fragmentation ou modification des habitats et de l'écologie des espèces aquatiques, baisse de la nappe phréatique, disparition des zones humides
Energie	Baisse de production hydroélectrique, aggravation du délestage et des coupures fréquentes dans le réseau de production, Pertes de rendements dans le transport de l'énergie, assèchement et déficit d'eau dans les barrages, augmentation du coût de consommation, perturbation du fonctionnement des turbines, destruction des pylônes et ligne de transport électrique, rupture dans l'approvisionnement et fourniture en électricité, pollution atmosphérique, diminution des ressources de biomasse, submersion des centrales thermiques et des postes électriques
Bâtiments	Vieillissement prématuré des matériaux ; affaissements de terrain et des habitations, inconfort thermique dans les habitations, insécurité sanitaire, surconsommation énergétique, inefficacité énergétique, insécurité énergétique
Transport	Déformation par dilatation de certaines infrastructures, dégradation des ouvrages en surface, dégradation/destruction des infrastructures routières, rupture de trafic et rallongement de la durée des voyages, perturbation dans le transport ferroviaire, maritime et aérien
Santé	Augmentation du paludisme, récurrence des maladies diarrhéiques et gastro entérites, ralentissement de la croissance chez les enfants, augmentation du taux de morbidité et des décès, recrudescence des maladies cardiovasculaires, recrudescence des maladies émergentes, recrudescence des méningites
Tourisme	baisse de la fréquentation des sites touristiques, accroissement du tourisme montagnard, submersion des habitats des espèces en zone littorale, perturbation des activités des opérateurs touristiques, baisse de l'activité de guidage touristique, Inconfort thermique et mauvaise qualité du tourisme, blocage des voies d'accès aux sites par des glissements de terrains et inondations, augmentation des détours routiers et rallongement des voyages, augmentation des coûts de voyage, de séjour et de fréquentation ; modification de la durée et de la qualité des saisons touristiques, modification des paysages, dommages aux infrastructures utiles au tourisme ; augmentation de l'apparition de maladies ; épuisement des ressources naturelles et touristiques.

Migrations	Augmentation de la mortalité liée à la chaleur (pour les enfants, les personnes âgées, les malades chroniques, les personnes socialement isolées), accroissement des naissances prématurées et déplacement des populations fragiles, déplacement des populations vers des milieux au climat propice
Zone agroécologique côtière	Effets négatifs sur le tourisme littoral et le cabotage côtier, Effets sur la santé liés aux migrations côtières, déplacement des populations sinistrées dans l'hinterland, déplacement des campements de pêcheurs sur la côte, diminution de la biomasse ; baisse des rendements agricoles et piscicoles, déficit alimentaire, érosion et dégradation des paysages, réduction des superficies forestières, dépérissement accru des ligneux ;
Zone agroécologique soudano-sahélienne	Réduction de la visibilité en zone sèche, Inconfort thermique avec migrations et déplacement des populations, Diminution des eaux de surface ; Baisse des rendements ; aggravation des maladies hydriques et maladies liées à la sécheresse ; péril fécal, perturbation des activités agricoles et diminution des ressources halieutiques ; feux de brousse ; Report régulier des semis dû à l'arrivée tardive des pluies, augmentation des invasions d'insectes tels que les criquets ravageurs de cultures ; dommages aux cultures causés par la chaleur extrême, insécurité alimentaire, baisse considérable des stocks halieutiques, migration des éleveurs vers les points d'eau

9.2.3. Les priorités de l'adaptation et la résilience au Cameroun

Le Cameroun du fait de son exposition, sa sensibilité et de sa faible capacité d'adaptation demeure très vulnérable aux changements climatiques. En effet, le réchauffement climatique est fortement ressenti et les scenarii de projections climatiques récentes font état d'une augmentation des températures dans toutes les cinq zones agroécologiques du pays. La ZAE soudano sahélienne du septentrion, connaitra une augmentation de +0,7° C de température à l'horizon 2025 ; +1,2° C en 2035 ; +2,5° C en 2055 ; +3,6° C en 2075 et +4,8° C en 2100. Dans les quatre ZAE restantes, les augmentations de températures passeront de +0,6° C en 2025 à +3,6° C en 2100.

Pour ce qui est des précipitations, les scénarii prévoient globalement un climat plus sec et moins pluvieux en ZAE soudano sahélienne avec néanmoins une augmentation de 0 à +2% et une concentration des pluies dans l'espace et le temps. Par contre, malgré un climat plus chaud et humide, on observera régression des pluies de l'ordre de -1 à -5% en ZAE Hautes savanes (Adamaoua) et Hauts plateaux (hautes terres), puis, de -2 à 0% en ZAE forestière bimodale, et enfin une augmentation de 0 à +2% en ZAE côtière ou littorale entre 2021 et 2040 (Etude vulnérabilité, 2021). Toutefois, Il faut s'attendre à une forte variabilité des précipitations futures sur l'ensemble du territoire camerounais avec des valeurs de -12 à +20 mm de pluie par mois (de -8 à +17 %) dans les années 2100.

Au plan démographique, l'augmentation significative de la population (27 millions d'hbts) suscite de nombreux défis en termes de bien-être économique et social qui est grandement tributaire de la viabilité des principaux secteurs de développement. De plus, la population exposée annuellement aux aléas climatiques est passée de 320 000 (MINEPDED 2015) à environ 3 000 000 d'âmes (MINEPDED, 2021).

Ces constats vont entraîner voire exacerber les défis existants, qu'ils soient d'ordres économiques et financiers, scientifiques ou technologiques… En effet, les conséquences de ces changements climatiques pourraient amoindrir les efforts du Cameroun à réduire la pauvreté, développer une économie forte diversifiée et compétitive, et renforcer l'unité nationale et la consolidation du processus démocratique ; et par conséquent nuire à l'objectif d'émergence de la « vision 2035 ». De plus, dans certaines régions, le réchauffement climatique va entraîner la diminution des rendements des cultures, de la productivité du bétail et des pénuries en eau. Les phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes tels que les sécheresses et les inondations devraient être plus fréquents, avec des impacts négatifs sur la santé et la vie humaine. Toutefois, la ZAE soudano Sahélienne (exposés à la sécheresse, à la désertification et aux inondations extrêmes) et la zone côtière (durement éprouvée par les inondations et la montée du niveau de la mer) sont les plus vulnérables.

Aussi, les projections climatiques au Cameroun montrent-elles l'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des évènements extrêmes suivants :

- **Les sécheresses** : en ZAE soudano sahélienne. Compte tenu de l'aridité du climat, les sécheresses vont s'intensifier. Il faudra prévoir en moyenne cinq (05) sécheresses par décennie pour un bilan d'au moins 500 morts par évènements dans la ZAE soudano sahélienne (MINEPDED, 2021).
- **Les inondations** : elles vont augmenter en nombre et en intensité dans les ZAEs soudano sahélienne, côtière et forestière à pluviométrie bimodale. En effet, les projections montrent au moins cinq (05) à dix (10) inondations par an suivant l'intensité de pluies (MINEPDED, 2015a, Tchindjang, 2013, MINEPDED, 2021).

C'est fort de ces constats que l'adaptation aux changements climatiques revêt toute son importance. Elle est définie comme un processus permettant aux sociétés de s'ajuster en réponse aux modifications de leur environnement, afin de limiter les impacts négatifs des changements climatiques, voire de bénéficier de conséquences positives. Les stratégies d'adaptation visent à augmenter la résilience et réduire la vulnérabilité des milieux, des organisations, des collectivités et des individus face aux effets connus ou anticipés de l'évolution du climat. La mise en place de telles actions gagne à être combinée avec les mesures de lutte contre les changements climatiques, qui visent notamment à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

L'objectif et la vision du Cameroun pour l'adaptation c'est qu'en 2035, *« les changements climatiques dans les cinq zones agro-écologiques du Cameroun sont complètement intégrés au développement durable du pays, réduisant ainsi sa vulnérabilité, et transformant même le problème des changements climatiques en une solution/opportunité de développement. Ainsi les Camerounais particulièrement les femmes, les enfants et les personnes vulnérables et les secteurs économiques du pays vont acquérir une plus grande résilience et une plus grande capacité d'adaptation aux impacts négatifs des changements climatiques.* Le **tableau 9.2** illustre ces priorités d'adaptation en rapport avec les ODD.

Tableau 9.2 : Priorités d'adaptation suivant chaque secteur et ODD correspondant

Secteur	Priorités	ODD Correspondant
Agriculture	- Promouvoir une agriculture intelligente face au climat pour renforcer la résilience et améliorer les investissements dans l'adaptation et renforcer la résilience des communautés aux effets néfastes du changement climatique grâce à un accès et une connectivité améliorée, et un stockage des aliments - Renforcer la chaîne de valeur dans l'agriculture	**ODD 12**
Energie	- Assurer l'approvisionnement énergétique durable et procéder à la certification de la résilience climatique des infrastructures énergétiques - Garantir la sécurité énergétique	**ODD 7**
Infrastructures	- Construire des infrastructures, y compris des systèmes ferroviaires, des aéroports et des ports maritimes, qui résistent au climat grâce à l'intégration de mesures d'adaptation et de résilience pour améliorer la durabilité. - Soutenir les infrastructures régionales et améliorer le commerce et Renforcer la résilience des corridors de transport régionaux - Assurer la résilience des systèmes de transport urbain et rural	**ODD 9**
Résilience des populations	- Renforcer la résilience des communautés aux effets néfastes du changement climatique grâce à un accès et une connectivité améliorée, et un stockage des aliments - Développer les compétences humaines sensibles aux enjeux du changement climatique - Renforcer la solidarité sociale - Mettre en place un mécanisme de suivi de l'adaptation au changement climatique spécifique aux vulnérabilités locales - Contribuer à éliminer l'extrême pauvreté	**ODD 13 & ODD1**
Economie et développement	- Renforcer l'environnement des affaires pour accroitre les investissements visant le passage vers un développement résilient - Renforcer la mobilisation des ressources nécessaires pour le financement de l'adaptation - Appuyer la promotion des initiatives sur l'économie circulaire et soutenir la création des emplois dans le secteur du recyclage des déchets	**ODD 8 & ODD 9**

9.2.4. Priorités liées à l'atténuation

Le scénario des mesures inconditionnelles d'atténuation comprend 26 options de réduction sur lesquelles le Cameroun s'engage dans le cadre de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN) tenant compte de son contexte national et de ses capacités internes. L'objectif inconditionnel se traduit, en termes absolus pour 2030, par des émissions à hauteur de 104 187 Gg Eq. CO2. L'ensemble des mesures inconditionnelles, d'un coût d'environ 25 784,66 millions USD, permettent de réduire les émissions projetées pour l'année 2030 de 14 898 Gg Eq. CO2, soit 12 % des émissions dans le scenario BAU 2030.

La priorité est donnée à la mise en place et à la promotion des politiques et mesures qui concourent à l'atténuation des changements climatiques dans le domaine agricole et énergétique ((i) verdissement (intensification, sédentarisation) de la politique agricole ; (ii) augmentation de l'offre énergétique et amélioration de l'efficacité énergétique; (iii) 25% d'énergie renouvelable dans le bouquet électrique à l'horizon 2035.

Il en est de même de la promotion de la recherche scientifique, technique/technologique en matière d'atténuation des changements climatiques avec en toile de fond l'adoption de technologie sobre en carbone. La gestion durable des forêts en dernier ressort permettra un développement durable en même temps que la participation à l'effort mondial en matière d'atténuation des changements climatiques.

9.3. Lutte contre la pauvreté et réalisation des ODD au Cameroun

L'Agenda 2030 est soutenu par dix-sept (17) Objectifs de Développement Durable (ODD), cent soixante-neuf (169) cibles et environ deux cent quarante- quatre (230) indicateurs pour suivre les progrès réalisés à l'horizon 2030 dans les domaines couverts par les 17 ODD, notamment l'éradication de la pauvreté, l'éducation, la santé, l'alimentation et la nutrition, la lutte contre les inégalités, le développement durable. Le Cameroun a souscrit à ces ODD qui cadrent bien avec sa Vision de développement à l'horizon 2035 (**Vision 2035**). Acteur clé de la mise en oeuvre de ce nouvel agenda, le Gouvernement camerounais, sous la coordination du Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement

du Territoire (MINEPAT), a entrepris depuis 2015, les travaux d'appropriation et de contextualisation des ODD. Ces travaux ont abouti en 2017 à la publication du « Document national de contextualisation et de priorisation des objectifs de développement durable (ODD) pour le Cameroun » et en juin 2019 à la présentation officielle du Rapport « Examen National Volontaire ODD, Cameroun ». Dans le même sciage, l'Institut National de la Statistique a conduit les travaux d'élaboration de la situation de référence (Baseline 2016) des indicateurs des ODD au Cameroun. **Ainsi, depuis 2017, le Cameroun a entrepris de mettre en œuvre les ODD.**

Il est reconnu que les pauvres sont plus vulnérables au changement climatique qui va impacter négativement leurs vies, notamment celles des populations qui vivent au seuil de la pauvreté que ce soit en milieu rural, périurbain ou urbain. Or, d'après ECAM 5, environ 10 millions de camerounais sont concernés, notamment en milieu rural, ce qui signifie que 2 camerounais sur 5 vivent en dessous du seuil de pauvreté.

Pour l'ODD1, la Cible 1.2 incite à réduire de moitié au moins la proportion de personnes pauvre…

Les études récentes sur la pauvreté au Cameroun indiquent que son incidence a baissé de 2,4 points entre 2007 et 2014. A travers la Stratégie Nationale de Développement sur la période 2020-2030, le Cameroun compte ramener ce taux à un quart (25%) de sa population. Les mesures entreprises portent sur la création d'emplois décents, le relèvement du niveau de vie de la population en situation de pauvreté chronique à travers les filets sociaux. Le cameroun entend ramener le taux de pauvreté de 37,1% en 2014 à 30,8 % en 2030. Pour ce faire, la cinquième Enquête Camerounaise Auprès des Ménages (ECAM5) a été mise en oeuvre suivant une nouvelle approche de mesure de la pauvreté, fondée sur la méthodologie de l'Enquête Harmonisée sur les Conditions de Vie des Ménages (EHCVM), développée par la Banque mondiale et adoptée dans les pays de la CEMAC et de l'UEMOA. L'ECAM5 a pour objectif de produire des indicateurs (**tableau 9.3**) permettant de suivre la pauvreté et les conditions de vie des ménages au Cameroun.

Tableau 9.3 : Quelques indicateurs des ODD et de la pauvreté au Cameroun en 2022.

Indicateur	Urbain	Rural	Homme	Femme	Ensemble
Taux de pauvreté (%)	21,6	56,3	37,3	38	37,7
Profondeur de la pauvreté (%)	6,5	20,6	12,8	13,2	13,0
Sévérité de la pauvreté (%)	2,7	9,8	5,9	6,1	6,0
Taux net de scolarisation au primaire (6-11 ans)	89,1	77,3	81,2	79,6	80,4
Taux d'alphabétisation des personnes (15-24)	92,1	70,8	87,7	79,6	83,3
Pourcentage de la population ayant accès a une source améliorée d'eau de boisson (saison sèche)	92,5	69,6	81,9	81,9	81,9
Pourcentage de la population ayant accès a une source améliorée d'eau de boisson (saison de pluie)	91,6	68,0	80,8	80,5	80,6
Pourcentage de la population ayant accès à des toilettes améliorées non partagées	64,5	28,2	47,2	48,1	47,7
Pourcentage de la population 15 ans ou plus ayant des droits de propriété sur la terre	0,9	1,1	1,5	0,6	1
Pourcentage de la population 15 ans ou plus ayant un compte (bancaire, EMF, poste, compte d'épargne), utilisant le mobile money ou une carte prépayée	61,0	25,2	25,2	40,2	45,7
Pourcentage de la population de 15 ans ou plus utilisant le mobile money	57,5	23,0	47,8	38,4	42,7

Source : INS, 2024[34]

Les principaux résultats de l'ECAM5 indiquent que malgré une économie résiliente, le pays est confronté à une pauvreté persistante et à une vulnérabilité accrue des ménages, face aux divers chocs auxquels ils sont exposés. En effet, avec un taux de croissance économique moyen annuel de 2,6 % sur la période

[34] INS, (2024) Cinquième enquête camerounaise auprès des ménages - ECAM5: principaux indicateurs. 2p.

2020 à 2023, non loin du taux de croissance démographique de 2,5% l'an, le taux de pauvreté s'établit à 38,6% en 2021. Comparé à l'objectif de 30,8% fixé pour la SND30 à l'horizon 2030, il y a près de 8 points d'écart à résorber. L'accélération et le renforcement de la mise en œuvre de la SND30 et des stratégies sectorielles qui la sous-tendent sont les voies à suivre ; une attention particulière devant être accordée aux politiques visant à atténuer les impacts des chocs inévitables. La **figure 9.1** illustre les taux d epauvreté dans tout le Cameroun. Il en ressort que les milieux ruraux (Extrême-Nord, Nord-Ouest, Nord et Adamaoua) sont les plus pauvres du Cameroun dans tous les aspects du mot (pauvreté monétaire, sévérité, profondeur etc.).

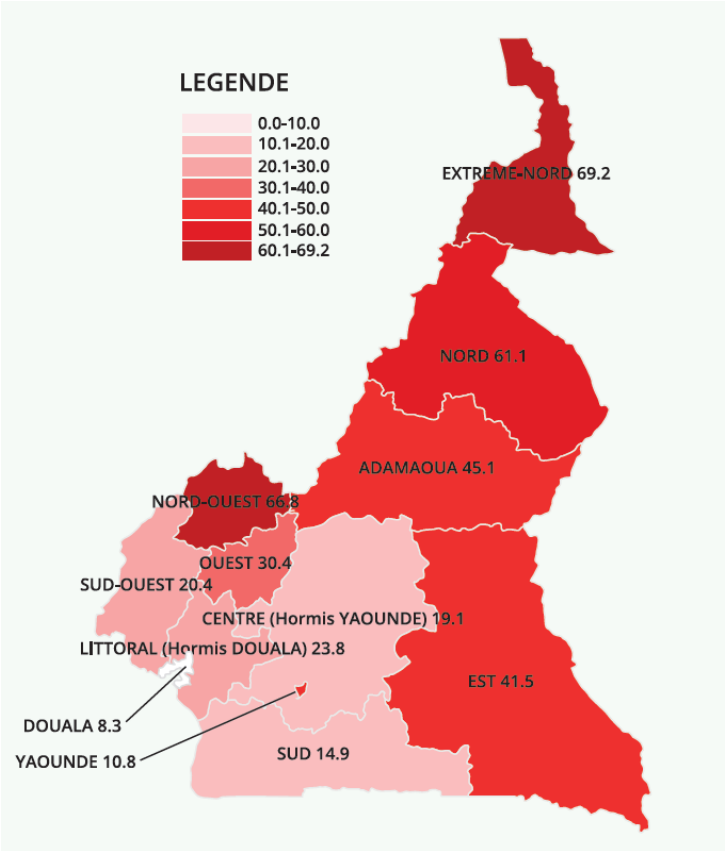


Figure 9.1 : La pauvreté au Cameroun (source INS, 2024)

La pauvreté est étroitement liée au second ODD qui prescrit ***d'Éliminer la faim, d'assurer la sécurité alimentaire, d'améliorer la nutrition et de promouvoir l'agriculture durable***. Il faut Promouvoir, entre autres, l'autosuffisance alimentaire, une alimentation saine, des techniques agricoles qui préservent notre planète à travers les actions suivantes:

- l'accroissement de la productivité, de la production et de la compétitivité des produits agro-sylvo-pastoraux et halieutiques ;
- l'accès à la terre, aux équipements et infrastructures de production ;
- la structuration et renforcement des capacités des acteurs ;
- la mise en place d'un plan national de lutte contre la malnutrition des femmes enceintes ou allaitantes et des enfants de moins de 5 ans ;
- la création d'un dispositif de soutien des prix d'accès aux nutriments et aliments des nourrissons ;
- le renforcement de la sécurité sanitaire des aliments mis sur le marché et consommés par les populations ;
- la mise en place un mécanisme de sensibilisation et d'éducation.

La Cible 2.1 stipule que d'ici à 2030, éliminer la faim et faire en sorte que chacun, ait accès toute l'année à une alimentation saine, nutritive et suffisante

En 2020, sous la coordination du MINADER, la FAO a actualisé l'étude sur la sécurité alimentaire au Cameroun dans cinq régions (Adamaoua, Est, Extrême-Nord, Nord et l'Ouest). Les résultats ont montré que près d'un ménage sur quatre est en insécurité alimentaire (22.9%) soit une hausse de 10.1 point par rapport à 2019. Cette détérioration de la sécurité alimentaire est principalement imputable à la crise

sécuritaire dans l'Extrême-Nord, le Nord-Ouest et le Sud-Ouest. Le rapport OCHA[35] met en exergue les régions les plus affectés par la faim et autres et le degré d'affectation (**Figure 9.2**). La **figure 9.2** montre que les zones les plus affectées par l'insécurité alimentaire et nutrionnelle sont situées dans 03 départements de l'Extrême Nord (Boko Haram) 02 du Nord ouest et 01 du Sud Ouest (crise sociopolitique). Au total c'est 2,9 millions de personnes qui en sont touchées.

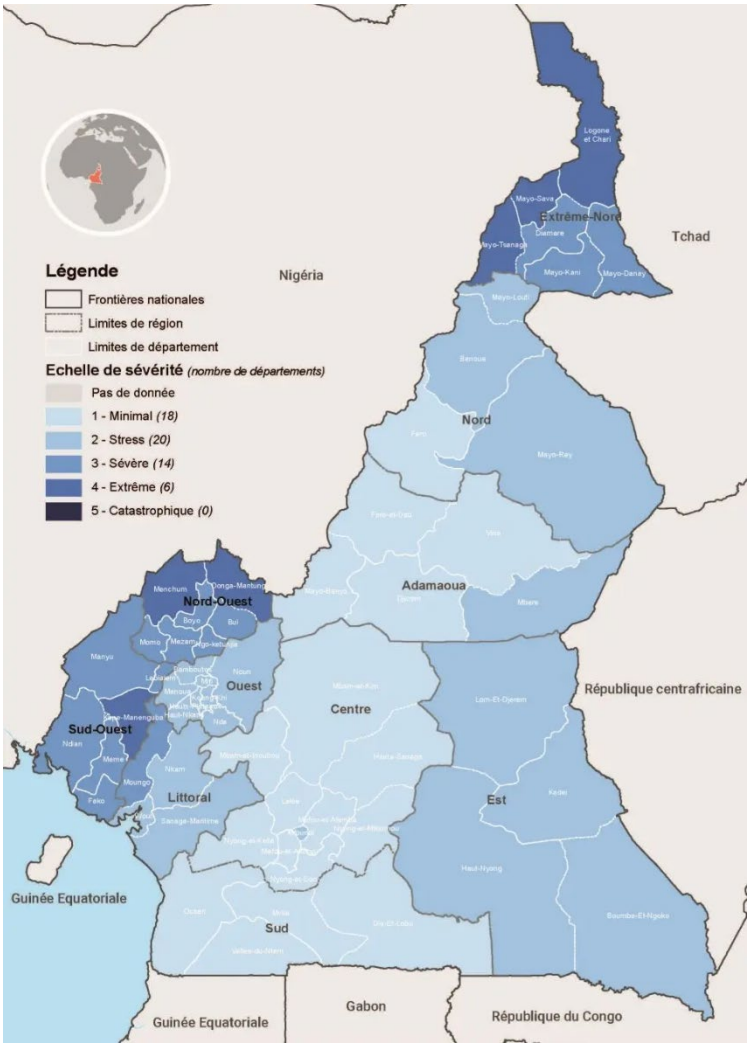


Figure 9.2 : Situation de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle au Cameroun en 2024.

La Cible 2.3 prescrit de *doubler la productivité agricole et les revenus des petits producteurs alimentaires.* Le Revenu annuel moyen tiré de l'**élevage est de 360 439 FCFA** et celui de **l'agriculture est de 518 831 FCFA.** Cependant, en 2021, à cause de la COVID-19, près de 16% des ménages agricoles ont vu leurs activités perturbées ; entrainant une perte énorme de leurs revenus. En outre, avec l'apparition de la COVID-19, plus de la moitié des ménages (51,4%) ont été affectés négativement par l'augmentation du prix des intrants des principaux aliments consommés, et la perte d'emploi ; d'où la famine.

9.4. Autres programmes centrés sur la les changements climatiques et/ou la protection de l'environnement

9.4.1. Adaptation des services de la Direction Nationale de la Météorologie (DMN) et de l'ONACC

Il est louable de reconnaitre une évolution dans la fourniture des services météorologiques et climatiques En effet, en dépit des crises multiples, il y eu un effort d'amélioration du réseau

[35] OCHA, (2024): Cameroun, rapport de situation du 07 février 2024
https://reports.unocha.org/fr/country/cameroon/ Téléchargé le 15 mai 2024

météorologique et de procurement des services météorologiques de la part de la DMN, non seulement les stations climatiques obsolètes sont en voie d'être totalement remplacées, mais, la DMN publie depuis trois ans un bulletin météorologique en direction du monde rural (agriculteurs et éleveurs) afin de faciliter leur adaptation au changement climatique. En dépit des soucis de communications pour élargir la cible, ces bulletins sont pratiques et peuvent soutenir la résilience des popuulations et coches cibles. Ils sont décadaires, mensuels ou trimestriels. Il en existe plusieurs types

- Des bulletins décadaires agrométéorologiques destinés aux agriculteurs
- Des bulletins décadaires d'assistance météorologique à l'élevage
- Des bulletins climatiques mensuels

Il reste à signaler que l'ONACC publie également des bulletins similaires pour diverses cibles. En plus l'ONACC a entrepris depuis 2018 de publier des profils climatiques basés sur des études de *Pluviométrie et température dans 07 régions du Cameroun en mettant l'accent sur lanalyse de l'évolution de ces paramètres de 1950 à 2015 et des projections jusqu'à l'horizon 2090 (ONACC, 2018a-b, 2019a-e).*

9.4.2. Rapport National sur le Climat et le Développement au Cameroun

La Banque Mondiale[36] a publié en 2022 un rapport national sur le climat et le développement au Cameroun. Dans ce rapport, l'accent est mis dans quatre domaines prioritaires et un cinquième domaine (gouvernance) qui est transversal : (1) l'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres ; (2) les villes ; (3) les infrastructures ; (4) le capital humain (voir **tableau 9.2**). Il y est reconnu que le Cameroun, comme d'autres nations africaines, en subit les conséquences du changement climatique. Les risques physiques liés au changement climatique et les impacts déjà élevés des dangers aigus et chroniques exposent le pays à de graves pertes économiques et de bien-être et menacent sa trajectoire de développement. En effet, et en dépit des ressources naturelles considérables et une main-d'oeuvre relativement bien formée, le Cameroun n'a pas réussi à exploiter ses richesses pour un développement inclusif, ce qui justifie un indice de capital humain de 0,4. Par conséquent, il est impératif pour le Cameroun d echanger la donne actuelle cad son modèle de développement actuel de manière à créer des opportunités pour renforcer la résilience et positionner le pays sur une trajectoire de développement plus dynamique.

Les défis relevés peuvent être regroupés en trois grands domaines. Le premier consiste à réduire le coût de faire des affaires et à promouvoir la concurrence nationale. Le deuxième domaine porte sur la réduction de la fragilité et l'amélioration de la gouvernance. Il faudrait améliorer la qualité des services de base et l'accès à ceux-ci de manière à répondre aux besoins de la population locale. Le troisième domaine consiste à réaliser le potentiel de la main-d'oeuvre camerounaise. L'amélioration des soins de santé, de la nutrition, des services d''eau et d'assainissement, de l'éducation de base et des filets de sécurité productifs y contribueront, tout comme la réduction de l'inadéquation des compétences et l'autonomisation des femmes.

Le Rapport souligne avec force que le changement climatique constitue déjà une menace pour le développement du pays. Les communautés pauvres et les régions caractérisées par des niveaux de pauvreté élevés et confrontées à la fragilité, aux conflits et à la violence sont généralement plus exposées aux risques. Certes le pays a progressé dans l'élaboration d'une politique climatique, malheureusement, aucune loi n'oblige les institutions publiques à intégrer le changement climatique dans leurs instruments de politique et de planification et dans leur processus budgétaire. Ainsi, il manque encore encore un cadre réglementaire complet pour soutenir ses objectifs. La SND30 fixe un objectif dédié à la lutte contre le changement climatique avec un ensemble de réformes proposées pour créer un environnement propice à la croissance économique, à l'amélioration de la gouvernance et des institutions, et à la décentralisation. Dès lors, les actions en faveur du climat doivent aller de pair avec celles en faveur du développement. Au rang de ces réponses il faut signaler :

- un renforcement institutionnel systématique et des améliorations de la gouvernance dans tous les secteurs de l'économie.
- Une adaptation qui peut contribuer à gérer les multiples risques relevés dans ce rapport, même si elle implique des choix difficiles et peut s'avérer coûteuse pour les régions, les communautés et les ménages concernés
- Une promotion de l'énergie propre (efficacité énergétique) et d'une croissance sobre en carbone pourrait représenter un changement dans le développement du secteur de l'électricité.

Le changement climatique impacte directement plus de 70 % de la population camerounaise, dont les moyens de subsistance dépendent directement de l'agriculture. Le **tableau 9.4** récapituale les domaines prioritaires, les actions y dédiées, les objectifs, les impacts et la faisabilité.

[36] Banque mondiale (2022) Rapport national sur le climat et le développement : Cameroun. Washington, DC, 64p.

Tableau 9.4 : Actions climatiques prioriatires par secteur et questions transversales

N°	Action	But/Objectif	Faisabilité	Impact	Urgence
1. AGRICULTURE, FORESTERIE ET AUTRES UTILISATIONS DES TERRES (AFOLU)					
1.1	Lutte contre la déforestation et la dégradation des forêts	Plantation sur 650 000 ha de terres dégradées ; protection et conservation de 3,3 millions d'hectares à l'échelle nationale	++	++	**Elevée**
1.2	Permettre une utilisation des terres fondée sur les droits	Assurer la participation des communautés aux résultats en matière d'utilisation des terres ; renforcer le contrôle communautaire sur les forêts ; renforcer la capacité de mise en oeuvre de la restauration	+	++	**Elevée**
1.3	Appui à l'inventaire forestier	Générer des connaissances sur les forêts ; améliorer la compréhension de l'absorption et du stockage du carbone ;	+++	+	
1.4	Tirer parti des réformes fiscales pour influencer la conservation des forêts	Mettre en place une collaboration et une coordination interministérielles renforcées entre le MINFOF, leMINEPAT et le MINFI sur l'instauration d'une fiscalité différenciée en faveur de la légalité.	++	+	
1.5	Agriculture climato-intelligente	Appuyer le portefeuille des neuf investissements prioritaires et intégrés de l'ACI	+++	++	**Elevée**
1.6	Stratégie pour l'élevage climato-intelligent	Concevoir une stratégie pour déterminer les actions pouvant réduire les émissions de GES ; définir les rôles des parties prenantes dans la mise en oeuvre des options d'élevage à faibles émissions de carbone.	++	++	
1.7	Adaptation sensible au genre	Appuyer la capacité d'agir des femmes dans l'adaptation au changement climatique et cibler les désavantages structurels des femmes exploitantes agricoles pour améliorer la productivité rurale et la sécurité alimentaire	++	++	**Elevée**
1.8	Prévention des conflits et adaptation régionale /locale pour tous	Investissements stratégiques d'adaptation régionale accompagnés d'un plan d'action climatique local pour réduire au minimum l'amplification des facteurs de conflit et la violence qui en résulte après les chocs climatiques	+	++	**Elevée**
3. VILLES					
2.1	Urbanisme durable	Améliorer la performance d'exploitation des compagnies d'électricité (réduction des pertes) ; adopter une discipline pour le paiement des factures d'électricité par les entités publiques et entreprises publiques ; mettre en place des tarifs permettant le recouvrement des coûts.	++	++	**Elevée**
2.2	Leadership municipal autonomisé et éclairé par le changement climatique	Renforcer les capacités nationales et municipales à appliquer les politiques et à mettre en oeuvre les plans	+	+	
2.3	Logement vert et inclusif	Elaborer un système politique et institutionnel visant à renforcer le rôle de l'Etat en tant que catalyseur del'aménagement de logements verts et inclusifs	+	+	
2.4	Normes d'écohabitat	Elaborer une réglementation réaliste sur les matériaux de construction, l'efficacité énergétique des bâtiments et la mise en oeuvre des normes existantes pour l'écohabitat	+	+	
2.5	Adaptation équitable dans les villes	Systématiquement : (i) évaluer la vulnérabilité des routes ; (ii) intégrer les résultats des évaluations de la vulnérabilité à la planification stratégique et aux pratiques de gestion	+	++	**Elevée**
3. INFRASTRUCTURES					
3.1	Loi relative aux énergies renouvelables	Préparer une loi spéciale relative aux énergies renouvelables pour couvrir les prix d'achat d'électricité renouvelable, clarifier les règles sur l'achat d'électricité renouvelable et inclure un processus obligatoire d'enchères ou d'appel d'offres	+	+	
3.2	Capital humain pour les énergies renouvelables	Améliorer le capital humain pour pallier la faiblesse d'effectif de la main-d'oeuvre qualifiée et le manque d'expertise dans les nouvelles	++	+	

		technologies émergentes en rapport aux énergies renouvelables			
3.3	Réformes générales du secteur de l'énergie	Améliorer la performance d'exploitation des compagnies d'électricité (réduction des pertes) ; adopter une discipline pour le paiement des factures d'électricité par les entités publiques et entreprises publiques ; mettre en place des tarifs permettant le recouvrement des coûts.	++	++	**Elevée**
3.4	Mécanismes de financement des énergies renouvelables	Remédier à l'absence de mécanismes de financement à long terme à des prix compétitifs et au manque de sensibilisation des parties prenantes sur les mécanismes de financement des énergies renouvelables	++	+	
3.5	Loi relative à la commercialisation des gaz associés (LCGA)	Renforcer l'effectivité et l'application de la Loi relative à la commercialisation des gaz associés (LCGA) actuelle	++	+	
3.6	Capacité de l'autorité de régulation du secteur de l'énergie	Améliorer les ressources et la capacité de l'autorité de régulation à assurer l'application et la conformité	++	+	
3.7	Viabilité financière du torchage de gaz	Renforcer la viabilité financière du secteur de l'électricité pour réduire le torchage et la mise à l'évent du gaz	+	+	
3.8	Stratégie de décarbonation	Appuyer l'élaboration d'une stratégie nationale de transition préparant à la décarbonation mondiale	+	+	
3.9	Plan d'atténuation des émissions pour la résilience des routes	Préparer un plan d'atténuation des émissions et concevoir des politiques routières éclairées par le changement climatique ; veiller à ce qu'il n'augmente pas la vulnérabilité des usagers de la route.	++	+	
3.10	Améliorer les connaissances sur les risques, les impacts et les options d'adaptation routière	Renforcer les bases de données sur la climatologie, les infrastructures routières, la circulation et l'utilisation des routes	++	+	
3.11	Planification, financement et gestion de routes résilientes au changement climatique	Renforcer la coordination et la coopération entre l'ONACC, le MINT, le MINTP, les Communes, les Régions et le Fonds Routier.	++	+	
3.12	Investissements routiers éclairés par le changement climatique	Systématiquement : (i) évaluer la vulnérabilité des routes ; (ii) intégrer les résultats des évaluations de la vulnérabilité à la planification stratégique et aux pratiques de gestion	++	+	**Elevée**
3.13	Partenariats public-privé pour un entretien routier résilient au changement climatique	Elargir et viabiliser l'entretien pour la résilience climatique en tirant parti des solutions du secteur privé	+	+	
4. CAPITAL HUMAIN					
4.1	Systèmes de santé climato-intelligents	Renforcer la capacité du système de santé à réagir et à s'adapter au changement climatique	+	++	**Elevée**
4.2	Ecoles climato-intelligentes	Investir dans des infrastructures scolaires climatointelligentes	+	++	**Elevée**
4.3	Education aux compétences et éclairée par le changement climatique	Réforme des programmes d'enseignement et investissement dans les compétences climatointelligentes pour les secteurs critiques	++	++	**Elevée**
4.4	Système de protection sociale adaptative	Elargir la protection sociale alors que le pays jette les bases d'un système de Protection sociale adaptative	++	++	**Elevée**
4.5	Combinaison d'assurance contre les risques climatiques et de protection sociale	Combiner l'assurance contre les risques climatiques et la protection sociale dans le cadre d'une approche globale de stratification des risques	+	+	
4.6	Adaptation sensible au genre	Voir 1.7	++	++	**Elevée**
4.7	Prévention des conflits et adaptation régionale /locale pour tous	Voir 1.8	+	++	**Elevée**
5. GOUVERNANCE (TRANSVERSALE POUR L'ACTION CLIMATIQUE)					
5.1	Loi nationale relative au changement climatique	Promulguer une loi/législation nationale relative au changement climatique décrivant les rôles, les responsabilités et les mandats des institutions	++	++	**Elevée**

		nationales, et établissant des mécanismes de coordination clairement définis			
5.2	Décentralisation	Inclure dans la loi relative à la décentralisation des dispositions sur le rôle et les responsabilités des administrations locales en matière d'action climatique, y compris les lignes budgétaires pour le financement de l'action climatique	++	++	**Elevée**
5.3	Coordination interministérielle	Opérationnalisation du comité interministériel pour contribuer à l'établissement d'une réponse à l'échelle de l'ensemble du gouvernement au changement climatique à travers l'élaboration, la mise en oeuvre et l'évaluation des politiques.	++	++	**Elevée**

Notes : Critères de classification/priorisation. Impact : +, ++ indiquent l'ampleur escomptée des avantages en termes de renforcement de la résilience, de potentiel d'adaptation, de réduction des émissions et d'impact global sur le développement. Urgence : évaluée en fonction de son importance en tant que catalyseur de nouvelles actions en matière de climat et/ou de développement. Faisabilité : évaluée en termes de facilité administrative, politique ou financière de mise en oeuvre ; +++ = élevée ; ++ = moyenne ; += faible.
Source : Banque mondiale, 2022 :57-60

9.4.3. Plan National de contingence

La connaissance sommaire des risques naturels au Cameroun passe par le Plan National de Contingence (PNC) publié en 2011 et mis à jour en 2016. Ce dernier identifie l'ensemble des risques naturels (géologiques, climatiques et écologiques) ; sanitaires (épidémies, épizooties et intoxications alimentaires) et humains (technologiques et sociaux) sur l'ensemble du territoire national. Ces risques sont analysés en fonction de leurs causes, les régions administratives concernées, les conséquences, les impacts et la durée escomptés de la phase d'urgence. Les modèles et les tendances d'évolution de la vulnérabilité des aléas ne sont pas connus. La cartographie à l'échelle nationale n'existe pas non plus. Toutefois dans le cadre d'initiatives éparses par certains acteurs avec le soutien de quelques bailleurs de fonds, les cartes de risque ont été produites dans certaines zones du Cameroun. Malheureusement même lorsqu'elles existent, ces cartes ne sont pas ni disponibles pour les populations ni pour les instances de prise de décisions.
C'est dans le cadre de renforcer les moyens de lutte contre les catastrophes au Cameroun que le gouvernement s'est doté d'un Plan national de Contingence. Il s'agit d'un plan sectoriel d'une portée nationale qui vise à donner une visibilité et efficacité à la politique de protection civile. Pour répondre efficacement à la politique de la protection civique, le plan met en place les activités de gestion d'une crise qui obéissent à une stratégie classique articulée autour de trois axes à savoir avant, pendant et après.

- **Axe1-Avant**: les activités liées à la prévention et à la préparation.
- **Axe2-Pendant**: les activités liées à l'intervention.
- **Axe3-Après**: les activités liées à la réhabilitation.

Dans le sillage de ce plan de contingence, le Cameroun a élaboré un ensemble d'outils dont l'objectif commun est la bonne gestion des risques et catastrophes. Même si le plan national de contingence adresse la question des risques au niveau national, il existe d'autres outils généralement circonscrits dans des espaces bien déterminés. Le **tableau 9.5** présente les plus importants de ces outils en insistant sur leurs forces et leurs faiblesses.

Tableau 9.5 : Forces et faiblesses des systèmes de gestion des risques et catastrophe au Cameroun

Système de GRC	Forces	Faiblesses
Plan National de Continence (PNC)	- Identifie les risques naturels les plus récurrents pour chaque région administrative - Distribution des rôles aux différents organes administratifs	- Plan non opérationnel - Aucune perspective de financement des actions listées - Les organes en charge d'implémenter ce plan sont pour l'essentiel des administratifs avec des cahiers de charge propres
Observatoire national des Risques (ONR)	- Mobilise un grand nombre d'acteurs sectoriels impliqué dans la chaine de gestion des risques et catastrophe à travers des points focaux - Solide base de données sur les risques naturels au Cameroun - Autorité ayant force de loi pour instruire des actions aux niveaux des collectivités territoriales décentralisées	- Absence d'un outil (application informatique) de suivi des risques sur l'ensemble du territoire national - Personnels constitués majoritairement de bureaucrates - Organisme plus réactif que proactif - Laxisme
Plan d'Organisation des Secours (ORSEC)	- Evalue les risques et les vulnérabilités dans le département concerné	- Absence de simulation - Absence de budget de mise en œuvre

	- Présente une cartographie sommaire des risques dans le département concerné - Présente l'ensemble des ressources publiques et privées mobilisation en temps de catastrophe - Annuaire téléphonique permettant de mobiliser toutes les ressources humaines et matérielles pour organiser l'intervention	- Forte mobilité des préfets et absence d'imprégnation des nouveaux préfets à leur prise de fonction - Absence de réunions régulières entre les parties prenantes du plan - Manque de personnel dédié - Absence de mise à jour du repertoire téléphonique
Plan de contingence de gestion des inondations (Zone PULCI, Région de l'Extrême-Nord)	- Très bonne implication de tous les acteurs sectoriels lors de son élaboration avec un plan d'action pour chaque secteur - Sites de recasement recensés pour chaque arrondissement - Identification des capacités humaines matérielles de chaque arrondissement - Simulation avec l'ensemble des acteurs y compris les populations - Très bonne prise en compte de la prévention dans les opérations (70% du budget total) - Bonne implication des maires des communes concernées	- Faible prise en compte du genre par le plan - Il est adossé à un projet inscrit dans le temps - Manque de financement des opérations identifiées - Faible prise en compte des desideratas des populations locales
Plans de contingence multirisques de la Croix-Rouge camerounaise	- Identification détaillée de l'ensemble des risques et menaces dans toutes les régions administratives du Cameroun - Mise en exergue de différents scénarii probables en fonction de la gravité - Liste des mesures anticipatives pour chaque risque et menace - Mise en place d'indicateurs d'alerte pour déclencher la réponse - Plan d'action/calendrier d'intervention pour chaque phase (avant, pendant et après) - Bonne stratégie de communication dans différentes instances de la Croix-Rouge	- Plan assez théorique - Les responsabilités ne sont pas claires et distribué - Absence d'un mécanisme de financement - Faible sensibilisation des autres acteurs par rapport a l'existence du plan et le rôle qu'ils doivent jouer - Ignorance du plan par certaines autorités administratives
Plans de contingence départementaux de la CRC	- Identification détaillée de l'ensemble des risques et menaces pour le département concerné - Définition des activités et des besoins par scénario - Mise en place d'une stratégie globale d'intervention à l'échelle du département	- Absence d'un plan de financement pour le plan notamment pour ce qui est des activités de prévention
Plans de contingence d'arrondissement	- Evaluation de la vulnérabilité et la capacité de l'arrondissement pour ce qui concerne les risques et menaces - Définition des activités et des besoins par scénario - Mise en place d'indicateurs d'alerte pour déclencher la réponse - Mise en place d'une stratégie globale d'intervention - Définition des rôles des autorités et acteurs sectoriels - Une stratégie de gestion de l'information	- Plan très peu connu/maîtrisé par les populations et les administrateurs - Absence de cartographie des zones à risque au niveau communautaire

Source : Tchindjang et al. 2022[37]

Le plan national de contingence constitue un cadre commun général destiné à orienter l'action des partenaires institutionnels, des organismes et autres intervenants de la protection civile. Il décrit les réponses synergiques et coordonnées aux situations de crise que peuvent générer les risques. Le plan de contingence élaboré par le MINATD, a permis de bâtir une architecture du cadre national de la protection civile au Cameroun (**figure 9.3**) et une autre sur le mode fonctionnel de l'organisation des secours au niveau national en cas de catastrophes (**figure 9.4**).

[37] Tchindjang, M., Saha, F. & Mbevo Fendoung P. (2022). Evaluation des systèmes d'alerte précoce en République du Cameroun. Croix Rouge Française, Yaoundé, 48p.

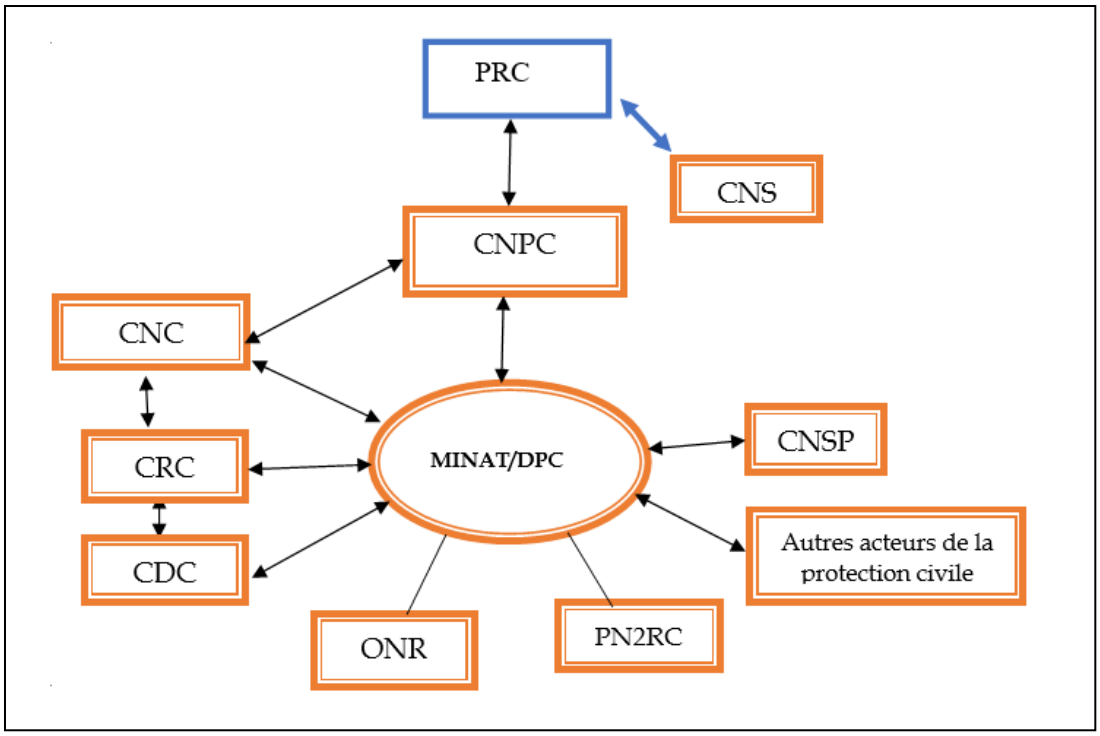


Figure 9.3 : Cadre national de la protection civile au Cameroun (*Source : Plan National de Contingence, 2016)*.

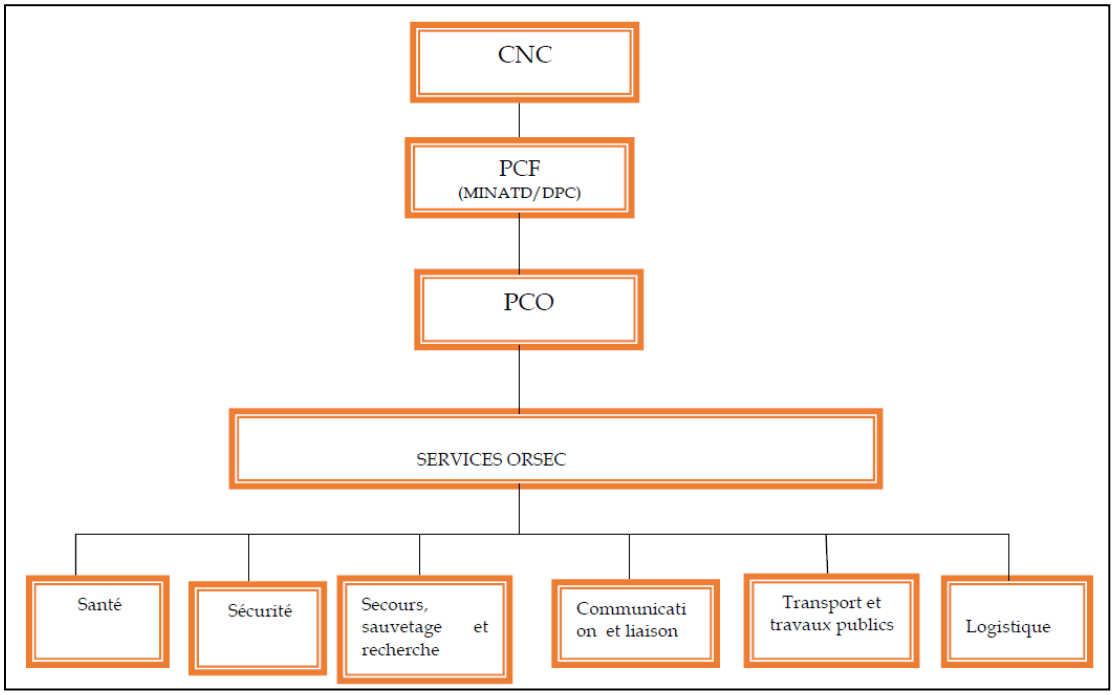


Figure 9.4 :115 Schéma fonctionnel d'organisation des secours au niveau national (*Source : Plan National de Contingence, 2016*).

Pour remédier à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle et combattre la pénurie alimentaire, le plan envisage d'assurer le ravitaillement de la population en nourriture et eau potable pendant la période de catastrophe. Il s'agira d'entretenir une base de données des fournisseurs des intrants alimentaires ainsi que d'informer les populations des possibilités et des procédures d'accès à l'eau potable (recherche, répartition, distribution, stockage, traitements, interdiction de consommer).
Dans le cadre de lutter contre la pauvreté, le plan envisage des mesures pour prendre en charge les répercussions en termes de perte d'emploi et de destruction du tissu économique.

Au niveau des systèmes agricoles et alimentaires plus inclusifs et efficaces, des mesures de remettre en état les sites et les infrastructures dégradés sont envisagés par le plan pour permettre la circulation des produits agricoles à l'intérieur du pays.

S'agissant de l'amélioration de la résilience des moyens de subsistance face aux menaces et crises ayant des répercussions sur l'agriculture, la nutrition et la sécurité alimentaire et de la prévention des risques catastrophiques, le plan envisage une mise en place d'un observatoire nationale des risques qui constitue un outil de gestion prévisionnelle des risques. Il sera chargé des missions suivants: (i) La collecte de toutes les informations relatives aux risques naturels, sanitaires et anthropiques; (ii) L'analyse, le traitement et la diffusion des informations relatives auxdits risques; (iii) L'échange d'informations entre les divers intervenants; (iv) La décentralisation par la création des sites sentinelles périphériques de collecte des informations et des indicateurs de suivi; (v) La mise à disposition des mesures préventives; (vi) La gestion des enseignements issus de chaque catastrophe en vue de prévenir les risques futurs; (vii) La publication d'un bulletin conjoncturel des risques.

Dans le cadre de la gouvernance, un dispositif de suivi/évaluation est mis sur pied pour permettre d'atteindre de manière efficiente les objectifs définis. Il a pour objet de suivre les activités menées dans le cadre des urgences intervenues au cours d'une année. Ce dispositif repose sur un comité pluridisciplinaire placé sous la coordination de la Direction de la Protection Civile. Le comité est constitué des représentants du MINATD/DPC, des populations concernées, des points focaux des ministères impliqués et des partenaires au développement.

9.4.4. Programme national de sensibilisation et d'éducation à l'environnement (PNSEE)

L'éducation est largement reconnue comme étant un facteur déterminant dans la lutte contre le changement climatique dans les principaux accords internationaux, tels que la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), l'Accord de Paris et les objectifs de développement durable (ODD). Le Cameroun vient d'adopter son Programme national de sensibilisation et d'éducation à l'environnement (PNSEE). Ce document a été produit et adopté à l'issue d'un atelier organisé le 08 octobre 2014 à Yaoundé. Il contient entre autres les plans d'actions sectoriels et régionaux par secteurs d'activités incluant des actions de sensibilisations, d'éducation, d'information et de formation sur les questions environnementales. Le taux d'urbanisation qui s'accroît chaque année (55% en 2014) au Cameroun, et par ricochet l'augmentation de la consommation des ménages, du parc automobile et des déchets nocifs pour environnement amène donc les autorités camerounaises à prendre la mesure du problème.
Le Cameroun entend ainsi faire de ce document qui sera en vigueur durant les cinq prochaines années, sa boussole en matière de sensibilisation des comportements en matière de protection de l'environnement. Il est question de susciter une conscience environnementale au sein des populations. Pour le ministre camerounais de l'Environnement, de la Protection de la nature et du Développement durable, Pierre Hele : « Il s'agit de faire évoluer le sens de la préservation du patrimoine naturel et de l'amélioration du cadre de vie des populations ». Dans ce sens cinq actions sont requises :

- Suivi de l'élaboration des programmes d'enseignement en matière d'éducation environnementale en liaison avec les administrations concernées ;
- Renforcement des capacités des différentes couches de populations sur les questions environnementales ;
- Harmonisation et suivi des activités des Clubs des Amis de la Nature (CAN) ;
- Intensification des campagnes de sensibilisation et d'éducation environnementale ;
- Mise en œuvre du PNSEE.

En outre, l'atténuation des effets du changement climatique à travers l'éducation environnementale est une nécessité vitale. Or, au Cameroun, une éducation commune au changement climatique reste à élaborer et à normaliser, notamment au niveau du primaire et du secondaire.

9.4.5. Plan d'urgence triennal (PLANUT)

La période 2020-2030 a été retenue pour mieux articuler la stratégie non seulement avec l'agenda mondial des Objectifs de Développement Durable (ODD), mais aussi pour stabiliser les horizons de planification et intégrer les retards enregistrés dans la mise en œuvre du DSCE. La SND 30 a été élaborée dans un contexte marqué par la dynamique d'achèvement des grands projets structurants du DSCE et de la poursuite des investissements du Plan d'Urgence Triennal pour l'Accélération de la Croissance (PLANUT), sans oublier les chantiers infrastructurels engagés (**MINEPAT**, **2020**).

Le **Plan d'urgence triennal (PLANUT 2015-2017) pour l'accélération de la croissance économique** constitue un vaste programme d'investissements décidé par le **Chef de l'Etat**, pour l'accélération de la mise en œuvre du Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE). Il a pour finalité, le renforcement des performances de l'économie nationale et l'amélioration des conditions de vie des populations camerounaises.

Il se décline en un programme triennal d'investissements dans les secteurs tels que l'aménagement urbain, l'habitat, la santé, l'agriculture, l'élevage, les infrastructures routières, l'eau, l'énergie et la sécurité. Au total, neuf (09) maîtres d'Oovrages sont concernés par la mise en œuvre du PLANUT. Il s'agit du **MINEPAT**, du **MINTP**, du **MINADER**, du **MINSANTE**, du **MINEE**, du **MINEPIA**, du **MINHDU**, du **SED** et du **DGSN**.

Dans son volet voirie, le PLANUT (Plan d'Urgence triennal) a permis la réalisation des travaux d'aménagement, de réhabilitation de la voirie urbaine et l'éclairage public de 120 Km de voiries secondaires dans les villes de Douala et Yaoundé par le département ministériel. Comme plusieurs autres communes, la Commune d'arrondissement de Douala IV a connu plusieurs infrastructures réalisées dans le cadre du Planut instruit au ministère.

Dans ce cadre, la ville de Douala a ainsi bénéficié de la réhabilitation de 54 Km de voirie urbaine y compris la fourniture et la pose de 1100 lampadaires, avec en bonne place la réhabilitation des voies de desserte, des voies au quartier Bonamikano et de la voie de desserte permanente du parti de Bonabéri et quelques amorces. Les travaux curatifs de certaines sections de voies de Douala V à Bonamoussadi et la réhabilitation de la voie d'accès à l'Aéroport International de Douala contribuent grandement à la mobilité urbaine et l'interconnexion entre les quartiers. On relève également la réhabilitation de 02 km de route en terre à Bonendale quartier 105 et la construction des toilettes publiques au marché Ndobo à Douala IV.

Le PGES (Plan de Gestion environnementale et sociale) relatif aux travaux du PLANUT a permis au MINHDU de mettre en place un processus d'évaluation environnementale en faveur du développement durable de la Commune de Douala IV. Les actions et dons résultant du PGES se résument dans un premier temps à plusieurs campagnes de sensibilisation effectuées dans l'arrondissement de Douala V, avec pour principal objectif la réduction du taux de paludisme, la lutte contre la COVID-19 ainsi que la propagation du choléra, la lutte contre les MST/IST soldée par des tests de dépistage. L'on note aussi des actions pour lutter contre les accidents de circulation ainsi que la préservation du patrimoine routier, la lutte contre l'insalubrité (Hygiène et salubrité).

9.4.6. L'urbanisme durable

Le programme ville sans bidonvilles initié par le Maroc en Afrique sera bientôt testé à Douala et Yaoundé. En effet, Une importante délégation de la Banque Mondiale en mission au Cameroun a été reçue hier mercredi 08 mai 2024 au Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain pour discuter d'un projet dont le but sera d'urbaniser les quartiers précaires des deux capitales du pays.
Les échanges avec la Minsitre de l'Habitat ont d'abord porté sur les conclusions de leur évaluation du Projet de Développement des Villes Inclusives et Résilientes (PDVIR). Un Projet dont les premiers impacts dans la transformation de la mobilité et l'amélioration de l'assainissement dans les villes bénéficiaires sont déjà perceptibles sur le terrain.
Les populations de Nkolmesseng et Oyomabang dans ville de Yaoundé, à Ngaoundéré dans l'Adamaoua ou à Batouri à l'Est, sont les premières bénéficiaires de la matérialisation du Projet. Les mandataires de la Banque mondiale ont effectué une descente sur le terrain, apprécié la mise en œuvre et les progrès qui permettent d'aller en toute sérénité vers un nouveau projet urbain en perspective avec la Banque Mondiale. Le Gouvernement du Cameroun a engagé les échanges pour l'identification d'un nouveau projet urbain qui aura pour cibles initiales les quartiers précaires des villes de Douala et Yaoundé. Sur la base des critères de sélection préalablement arrêtés, en liaison avec les communes bénéficiaires, il sera procédé à la présélection des sous-projets à financer dans le cadre de cette nouvelle opération qui vise l'amélioration des services urbains.
Le programme villes sans bidonvilles initié par le Maroc en 2004, avait pour objectif la résorption des bidonvilles dans les villes et centres urbains et sa stratégie se base sur la ville comme unité de programmation. La réalisation de ce programme s'est étalée sur la période **2004-2010** et a concerné **83** villes et **280 000** ménages résidant dans près de **1000** bidonvilles.

Le Cameroun entend s'en inspirer de cette expérience marocaine dans le but de renforcer la gouvernance du secteur urbain dans une approche concertée dans la recherche des solutions durables pour la

production en masse des logements sociaux sur la base des 4P (publics-privés-partenaires et population), d'explorer le cadre de dialogue sur les aspects de développement urbain durable inclusif et résilient face au changement climatique». Indubitablement, cette expertise puisée à la source va permettre au MINHDU de donner plus de visibilité aux actions menées au Cameroun, axées sur la finalisation du programme national de restructuration et rénovation urbaine ainsi que la création d'un fond y afférent pour le changement structurel des villes du pays de Paul Biya ; en cohérence avec l'Objectif de développement durable (ODD) n°11 qui préconise que «les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables».

Dans le même ordre d'idée et s'inspirant de l'expérience originale du Maroc, le FEICOM annonce la constitution d'un **Fonds National de Restructuration et de Rénovation Urbaines** qui prendra en compte toutes les problématiques du développement urbain durable, de la planification à la conduite des opérations urbaines (logement, mobilité, réseaux, gestion des déchets). Le **Programme Décentralisation-FEICOM-Villes Moyennes (PDFVM),** financé par la KfW à hauteur de **16,1millions US$ vise à** contribuer à l'amélioration de la participation citoyenne et à l'accès des populations aux services de base, à travers la réalisation de plusieurs infrastructures structurantes (marchés, aires de stationnement, gares routières, éclairage public et Adduction d'eau potable). LePDFVM couvre 12 villes des Régions du Centre, de l'Extrême-Nord, de l'Ouest et du Sud-Ouest.

Le **Programme de Développement Économique et Social des villes secondaires exposées à des facteurs d'instabilité (PROSDEV)** vise à renforcer la capacité d'accueil et la résilience des villes, destinations privilégiées des réfugiés/migrants et centres des conflits sociaux émergents par la réalisation d'infrastructures promouvant le développement socio-économique et la création d'emplois autour de leur construction (marchés, boutiques, centre de santé, Activités Génératrices de Revenus, etc.). Le **PRODESV1** est financé par l'Union Européenne pour un montant de **20,9 millions US$,** couvre 15 Communes des Régions de l'Adamaoua, Est, Extrême-Nord, Nord et Sud. Tandis que le **PRODESV2** qui bénéficie d'un financement de la KfW d'un montant de de **10,2 millions US$** couvre 07 Communes des Régions de l'Ouest et du Littoral.

Le FEICOM contribue aussi au Programme Gouvernemental de production de 10000 logements sociaux et 50000 parcelles aménagées d'ici 2035 en mettant en œuvre dans le cadre du partenariat avec le Crédit Foncier du Cameroun (CFC) et les Communes et Villes Unies du Cameroun (CVUC), le **Programme de Construction des Cités Municipales** (PCCM). Ce programme doté d'un prêt de **48,3 millions US$ (30milliardsFCFA)** du CFC au FEICOM, va contribuer à la résorption du déficit en logements dans les villes secondaires du Cameroun, en vue non seulement de sédentariser les agents du secteur public et les opérateurs économiques, mais aussi de renforcer les capacités des Communes dans la planification urbaine, la gestion foncière, l'amélioration de la qualité de l'habitat et la fourniture des services urbains de base.A terme, dans cette phase du Programme, **981 unités de logements municipaux** seront construits dans 46 Communes.

9.4.7. Le Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD)

Annoncé respectivement par la loi n°96/12 du 05 Août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement [Article 11(1)] et le décret n°2013/0171/PM du 14 Février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social [Article 17(1)]. Ce fonds est désormais opérationnel, vingt-quatre (24) ans après ; soit en 2020. Désormais, les frais relatifs à l'examen des TDR et des rapports d'EIES ne se payent plus, comme par le passé auprès de l'Agent comptable du MINFOF, c'est-à-dire au Fonds Spécial de Développement Forestier (FSDF), mais plutôt auprès de l'Agent comptable du MINEPDED, c'est à dire au Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD) du MINEPDED nouvellement mis sur pied. Ce Fonds est placé sous l'autorité du MINEPDED. Les Ressources du Fonds sont destinées à:

- appuyer les projets de développement durables;
- appuyer la recherche et l'éducation environnementale;
- contribuer aux financements de la remise en l'Etat des sites;
- contribuer aux financements de l'audit environnemental réalisé par l'Administration en charge de l'environnement;
- appuyer les programmes de promotion des technologies propres; contribuer aux frais de fonctionnement et d'audit du Fonds;
- encourager les initiatives locales en matière de protection de l'environnement et de développement durable;
- appuyer les associations agrées engagées dans la protection de l'environnement qui mène des actions significatives dans ce domaine;

- contribuer aux frais de fonctionnements de la Commission Nationale consultative de l'environnement du développement durable.

Ce Fonds, retrace en recettes le produit des amendes de transaction comme prévu par la loi-cadre relative à la gestion de l'environnement. Il s'agit des sommes recouvrées aux fins de remise en l'état des sites ; les frais d'examen des termes de références relatifs aux études d'impact environnemental et social et audits environnementaux ; les frais de visas techniques ; les frais de délivrance des manifestes de traçabilité des déchets ; les frais d'examen des dossiers de permis environnemental ; les contributions des donateurs internationaux ; les contributions volontaires ; les frais d'inspection et produit des amendes prévues par le régime de sécurité en matière de biotechnologie moderne au Cameroun ; les contributions des collectivités territoriales décentralisées et/ou des associations désireuses de promouvoir la protection de l'environnement et le développement durable, etc.

En termes de dépenses, ce nouveau Fonds est destiné pour les contributions au financement de l'audit environnemental. Par ailleurs, indique la loi, le gouvernement se servira de ce compte d'affectation spéciale pour les appuis aux projets de développement durable ; les appuis à la recherche et à l'éducation environnementale ; les appuis aux programmes de promotion des technologies propres ; les appuis aux initiatives locales en matière de protection de l'environnement et de développement durable ; les appuis aux associations agréées engagées dans la protection de l'environnement qui mènent des actions significatives dans ce domaine et les appuis aux actions des départements ministériels dans le domaine de la gestion de l'environnement.

Conclusion générale

La présente troisième comunication nationale qui s'achève a été élaborée et coordonnée par le MINEPDED en étroite collaboration avec en étroite collaboration avec plusieurs experts provenant d'autres Ministères, Universités, Centres de Recherche, Organisations de la Société Civile et du Secteur Privé. Rédigé la même année que le Premier Rapport Biennal Actualisé (BUR1), cette troisième communication nationale du Cameroun a suivi les guides méthodologiques recommandés par le GIEC de 2006 et comporte une actualisation des informations contenues dans les première et seconde communications précédentes ainsi que le PNACC. Le cadre institutionnel des inventaires des GES a été amélioré par rapport à celui des deux premières communications nationales afin de pérenniser la production régulière des inventaires en s'appuyant sur les structures détentrices des données.

Le contenu de cette TCN est centré sur des informations relatives aux circonstances nationales, aux inventaires de GES; à la description des mesures pour mettre en œuvre la convention ; aux mesures qui facilitent l'adaptation ; aux programmes contenant des mesures d'atténuation des changements climatiques ; aux contraintes lacunes, besoins de moyens techniques et financiers et les appuis reçus; et enfin aux autres informations jugées pertinentes.

Les circonstances nationales ont présenté le Cameroun comme un pays en développement avec une nature biophysique fascinante et des ressources naturelles abondantes et diversifiées dont le profil économique s'appuie essentiellement sur l'agriculture, l'extraction et l'exportation de ressources minières et pétrolières, les industries manufacturières, les produits d'exportations, etc. et ce, dans un environnement physique de plus en plus sous pression.

Les inventaires de gaz à effet de serre (GES) ont été élaborés pour la série temporelle 2010-2020 pour cinq secteurs *:* (1) l'Energie, (2) les Procédés Industriels et Utilisation des Produits (PIUP), (3) l'Agriculture, (4) la Foresterie et autres Affectations des Terres (FAT) et (5) les Déchets. L'évaluation des émissions/absorptions des GES s'est fait par combinaison des données spécifiques au pays et des facteurs d'émissions correspondants. Les résultats montrent que les émissions totales sont passées de **-68125,20 en 2010 à -53446,7 en 2020 soit une relative baisse de 21,54%.** Les catégories des sources clés indiquent bien que l'énergie, les déchets et l'agriculture demeurent les secteurs clés sur lesquels l'accent devra être mis pour affiner l'évaluation des émissions des GES. Ces trois secteurs devraient par conséquent fournir un maximum de contribution à l'atténuation des GES dans les plans de développement. La contribution des gaz directs aux émissions en 2020 indique que les émissions sont essentiellement dues au CO2 avec 62,19%, suivi par le CH4 avec 26,15%, puis le N2O avec 11,47% et enfin le PFCs/SF6 avec 0,20%.

Les résultats des inventaires en 2020 montrent que le Cameroun demeure un puits net de GES estimé à **-19859,76 Gg Eq CO_2** .Toutefois, la déforestation (surtout conversion des forêts en terres cultivées) reste préoccupante tout comme la dégradation des forêts et autres affectations des terres et à l'augmentation des émissions de GES surtout dans les secteurs énergie et agriculture. Les secteurs énergie, PIUP, agriculture et déchets sont des sources nettes de GES contrairement à la foresterie (FAT) qui demeure est un puits net de GES sur toute la série temporelle 2010-2020. L'évolution des émissions de GES dans le secteur de l'énergie s'explique surtout par la forte augmentation des consommations d'essence et de gasoil dans le transport routier (11,29%). Quant aux émissions de l'agriculture, elles ont été multipliées par deux entre 2010 et 2020 du fait surtout de la fermentation entérique qui a pratiquement doublé.

Les Initiatives camerounaises de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ont porté essentiellement sur les questions de REDD+, la Gouvernance climatique et la politique de changement climatique au Cameroun, les contributions déterminées, l'Arrangement institutionnel pour la réalisation des inventaires de gaz à effet de serre , le renforcement des capacités institutionnelles ; la Sensibilisation, responsabilisation des acteurs et renforcement des capacités sans oublier divers mécanismes.

La section sur la Vulnérabilité et l'adaptation aux Changements climatiques a présenté l'évaluation générale de la vulnérabilité au Cameroun suivant les prescriptions du GIEC (AR4) et Le guide méthodologique de la GIZ. Il a commencé par une présentation de l'évolution climatique sur les quatre dernières décennies ainsi qu'une projection des paramètres climatiques (températures précipitations, insolation et humidité) en relation avec les changements climatiques sur quatre plages

temporelles 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100. Ces projections ont facilité la compréhension des enjeux et des impacts des changements climatiques dans divers secteurs clés notamment l'agriculture et la foresterie, l'élevage et les pâturages, les ressources en eau, l'énergie, les infrastructures, les mines et l'industrie, la santé, le tourisme, les migrations, etc. Une place importante a té accordée à la vulnérabilité de dans les deux zones agroécologiques les plus fragiles du Cameroun : la ZAE soudano-sahélienne sèche et la ZAE côtière forestière humide. L'étude s'est enrichie des cartes illustrant (1) l'occurrence des aléas et risques climatiques et naturelles à l'échelle nationale et à l'échelle des deux ZAEs (2) la vulnérabilité au Cameroun et dans les deux ZAEs ; (3) la capacité d'adaptation fondée sur 12 paramètres au Cameroun et dans les deux ZAEs.
Les résultats montrent, pour ce qui est de l'analyse des données des paramètres climatiques, que le territoire camerounais connaîtra une légère augmentation des précipitations jusqu'à l'horizon 2035, suivie d'une baisse de plus en plus marquée jusqu'à l'horizon 2100 dans toutes les régions à l'exception du plateau sud Camerounais qui semble connaître une hausse continue. Les températures moyennes annuelles augmenteront de 0,7 °C à 4,6 °C dans la partie septentrionale (ZAE soudano sahélienne) et de 0,5 °C à 3,5 °C sur ce plateau sud Camerounais. Les projections climatiques et l'évolution des tendances climatiques au Cameroun ont apporté des informations « superposables ». Il en ressort que le territoire Camerounais **est moyennement à très fortement vulnérable aux changements climatiques**. Les zones les plus touchées par cette vulnérabilité se trouvent **dans la bande littorale (ZAE côtière) avec Douala et Buea et dans une moindre mesure Kribi, puis la ZAE soudano sahélienne avec Maroua. De même,** environ 81% de Camerounais développent une capacité d'adaptation moyenne à très forte. En termes d'exposition et de vulnérabilité, les données recueillies et analysées montrent que la ZAE soudano sahélienne du Cameroun apparaît comme la région la plus vulnérable aux changements climatiques, suivie de la ZAE côtière et enfin celle des Hauts-Plateaux. La ZAE forestière à pluviométrie bimodale semble être la région moins affectée, mais, il faut demeurer prudent à cause de la déforestation, des exploitations forestières et minières qui hypothèquent la conservation et peuvent accélérer les menaces évoquées.

Les programmes contenant des mesures qui atténuent les changements climatiques dans la TCN. Cette section en s'appuyant sur les inventaires de GES réalisés en 2000 et 2020, a mis l'accent sur l'identification des options technologiques et projections des émissions du scénario d'atténuation dans les secteurs de agriculture et élevage, forêt, énergie, des déchets, des procédés industriels, avant de mettre l'accent sur les politiques nationales, les stratégies et les programme d'atténuation dans ces différents secteurs. Au final deux grandes actions d'atténuation ont été retenues pour les secteurs couplés dont énergie et déchets ; puis, agriculture et foresterie. De plus, les secteurs agriculture, énergie et déchets, se sont révélés au regard des inventaires, comme étant les plus grands émetteurs de GES au Cameroun. L'évaluation des politiques et mesures identifiées dans les secteurs de l'agriculture et de l'énergie (non compris la foresterie) des déchets a montré que celles-ci permettront de réduire les émissions de GES directs en 2030 de *119 085 Gg Eq CO_2* (scénario de référence) à *76 826 Gg Eq CO_2* (scénario atténuation) soit une réduction escomptée de *42 259 Gg Eq CO2* (représentant 35,5% par rapport au scénario de référence). Avec les politiques et mesures réalisées, en cours et prévues à l'horizon 2030 dans le secteur forestier, il est à noter que ce dernier présente le plus grand potentiel de réduction des émissions de GES ; il est estimé à *19378,63* Gg Eq CO_2 à l'horizon 2030 par rapport au scénario de référence.

Le chapitre sur la Recherche et les Observations Systématiques a essayé de brasser large en présentant la recherche au Cameroun dans son ensemble avec les université, les laboratoires et les organismes et institutions agréés. Les domaines et thématiques de recherche (climat et changement climatiques, ressources en eau, agriculture et élevage, foresterie et aires protégées) ont également fait l'objet du contenu de cette section. Il en est de même des programmes de recherche de diverses organisations et institutions nationales ou internationales (CIRAD, WWF, CIFOR-ICRAF, IRAD, etc.). Les domaines d'observations quant à eux concernent les ressources en eau, la surveillance des forêts et de la déforestation par les images satellitales, les réseaux hydrométriques et piézométriques, les réseaux climatologiques et océanographiques, etc.

Le Chapitre portant sur éducation, formation, information et sensibilisation du public a permis de se pencher sur les aspects spécifiques d el'éudcation et de la formation au Cameroun. L'éducation est largement reconnue comme étant un facteur déterminant dans la lutte contre le changement climatique dans les principaux accords internationaux, tels que la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), l'Accord de Paris et les objectifs de développement durable (ODD). Est-ce aussi le cas pour les États, notamment africains ? La réalité est très variable d'une sous-région à une autre. En effet, de la SIL au CM2, les enfants sont éduqués à la

propreté, c'est-à-dire nettoyer son environnement, jeter les déchets dans la poubelle dans le cadre du cours intitulé '*Éducation à la citoyenneté*'. En l'absence d'un manuel scolaire dédié à la protection de l'environnement ces pratiques sont inventées par les formateurs (trices) qui eux-mêmes ont besoin d'être renforcés (es). Au Secondaire, le MINESEC précise qu'en géographie, dans les classes de 6ème et 5ème, il existe des modules tels que *« préservation de l'environnement »* où les élèves sont éduqués à la protection de l'environnement, l'adaptation aux changements climatiques et l'adoption des comportements écologiques à savoir le reboisement, la protection des parcs et aires naturels, etc. Cette éducation va crescendo et gagne en précision dans les classes supérieures, toujours sans un véritable manuel scolaire dédié.

L'enseignement supérieur a par contre développé des formations adéquates et dédiées au changement climatiques dans les filières scientifiques spécialisées et les filières techniques et ingénieuriales contrairement aux filières littéraires. Un tel constat a conduit à élaborer dans cette TCN un projet de renforcement de capacités et d'élaboration des manuels dédies aux questions de changement climatique du primaire au supérieur littéraire en passant par le secondaire pour un coût estimé à 173 000 000 de FCFA hormis le renforcement des capacités institutionnelles évaluées à 125 754 000 FCFA.

***Contraintes, lacunes, besoins de moyens techniques et financiers et appuis reçus*:** l'élaboration de la présente troisième communication nationale du Cameroun a permis de faire un diagnostic de l'existant puis de recenser, d'une part, les contraintes et lacunes associées à la mise en œuvre de la CCNUCC et, d'autre part, d'identifier les besoins correspondant aux contraintes et lacunes en matière de renforcement des capacités, de moyens techniques, de transfert de technologies et d'aide financière. Les besoins financiers, techniques et en matière de renforcement des capacités sont déterminés en rapport avec les contraintes et lacunes identifiées. Ils prennent en compte aussi les priorités nationales reportées dans la CDN du Cameroun. La TCN a également rendu compte des appuis reçus par le Cameroun dans le cadre de sa rédaction.

Autres informations pertinentes pour l'objectif de la CCNUCC. Lesdites informations mettent l'accent sur les Engagements climatiques et priorités du Cameroun. Les Engagements du Cameroun en matière climatique et de développement durable s'alignent aux obligations prévues par le cadre international, notamment Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) en 1992 qu'il a ratifiée en 1994. En termes d'engagements vis-à-vis de la CCNUCC, le Cameroun a présenté deux communications nationales avec des liens évidents : la communication nationale initiale (CNI) en 2005 lors de la COP 7 et la seconde communication nationale (SCN) et le PNACC tout comme le CPDN en 2015 lors de la COP 21. L'adaptation s'inscrit dans les ODD et vient soutenir la construction de la triple résilience des systèmes naturels et des populations par les actions qui seront mises en œuvre. La SND30 en intégrant le changement climatique est transversale au développement durable. Elle entraine nécessairement une prise en compte des stratégies sectorielles (eau et énergie, mines, agriculture, élevage et pêche, etc.) de leur mise en œuvre et de leurs déclinaisons régionales notamment à travers la décentralisation. Pour concilier ses ambitions légitimes de croissance économique avec les impératifs de lutte contre le réchauffement et tenir ses engagements pris dans le cadre de sa CDN, le Gouvernement a consacré un des objectifs globaux de la SND30 à la lutte contre le changement climatique à savoir *« Renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation des effets du changement climatique et la gestion environnementale pour garantir une croissance économique et un développement social durable et inclusif »*.

L'engagement du Cameroun dans le processus REDD+ démontre sa reconnaissance du rôle des forêts dans la lutte contre le changement climatique, et le besoin du renforcement des mécanismes financiers des paiements pour une conservation efficace de ces dernières.

Dans la dynamique du processus Programme d'Investissement Forestier (PIF), en 2016, le Cameroun a adhéré aux objectifs de l'initiative pour les forêts d'Afrique centrale (CAFI) en signant une Déclaration Conjointe. Les objectifs du CAFI sont d'appuyer la mise en œuvre des stratégies nationales climat et de développement durable ambitieuses et multisectorielles visant à préserver la ressource forestière dans les pays d'Afrique Centrale, tout en contribuant à la réduction de la pauvreté. De plus, les programmes de lutte contre la pauvreté, le Programme de Développement Économique et Social des villes secondaires, l'urbanisme durable avec les villes sans bidonvilles, le PLANUT, le Programme national de sensibilisation et d'éducation à l'environnement, Le Fonds National de l'Environnement et du Développement Durable, l'Adaptation des services de la Direction Nationale de la Météorologie (DMN) et de l'ONACC dans la publication des bulletins décadaires ou mensuels à l'usage des populations constituent autant d'initiatives du Cameroun dans ses engagements et ses priorités de lutte contre le

changement climatique.
En fin de compte, la réalisation de la TCN est un exercice important pour le Cameroun, l'occasion d'évaluer concrètement ses efforts consentis pour la réalisation des objectifs de la CCNUCC. La TCN a permis ainsi d'assurer une meilleure traçabilité des objectifs de réduction d'émission des Gaz à Effet de Serre (GES) à travers des politiques et des actions concrètes de terrain en vue d'un un développement durable avec des technologies sobres en carbone. Il en est de même de l'épineuse équation d'intégration des changements climatiques dans les politiques nationales et sectorielles sans oublier la question prégnante des transferts de technologie. Les autres volets tout aussi importants, notamment, la recherche-développement et les observations systématiques, la préparation des populations aux catastrophes, l'éducation et la sensibilisation du public voire le renforcement des capacités trouveront des solutions idoines avec les financements reçus, sollicités, projetés ou disponibles dans la problématique de lutte contre le schangements climatiques et de protection de l'environnement.

Références

Alker, M. (2008). *The Lake Chad Basin Aquifer System: a case study for the research project 'Transboundary groundwater management in Africa'*. German Development Institute.

Alliance of Bioversity International and CIAT; CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2020). Adapting Green Innovation Centres to climate change: analysis of value chain adaptation potential. Potatoes, cocoa, and poultry in Adamawa, Northwest, West and Southwest Cameroon. 51 p.

Amanejieu, A., (2019). *Analyse temporelle de la représentation du risque d'inondation de 1980 à 2018 à Douala-Cameroun*". Université de Liège, Mémoire de Master de spécialisation en gestion des risques et des catastrophes, 75p. http://hdl.handle.net/2268.2/5575.

Amanejieu, A., (2015). *Vulnérabilité aux inondations dans le contexte des changements climatiques à New-Bell Ngangue, un quartier planifié de la ville de Douala, Cameroun*. (Mémoire de master ; Université de Yaoundé I), 167p.

AMCOW, (2011). *Water Supply and Sanitation in Cameroon*. Water and Sanitation Program.

Atlas Jeune Afrique, (2010). Le Cameroun

Les affaires au Cameroun (2018) Cameroun : L'agriculture a contribué à hauteur de 76.38% au PIB en 2017. Business in Cameroon, 23 August. https://www.businessincameroon.com/agriculture/2308-8270-cameroon-agriculture-contributed-76-38-to-gdp-in-2017

Artelia, & ERA-Cameroun, (2021). *Rapport mission 1- Etude du schéma d'assainissement des déchets solides de Douala*. Mars 2021. 301 p.

Asare, R. (2005). Cocoa agroforests in West Africa. A look at activities on preferred trees in the farming systems.

Awalu, A. M. & Nformi, M. I. (2022). Rangeland Degradation and Rehabilitation: Indigenous Ecological Knowledge and Perceptions of Pastoralists in the Adamawa High Plateau of Cameroon. International Journal of Horticulture, Agriculture and Food Science, 6(4), 01–24.

Ayuk, E. T., B. Duguma, S. Franzel, J. Kengue, M. Mollet, T. Tiki- Manga and P. Zekeng (1999). Uses, management, and economic potential ofDacryodes edulis (Burseraceae) in the Humid Lowlands of Cameroon. *Economic Botany* **53** (3): 292–301.

Azibo, B. R.; Kimengsi, J. N. & Buchenrieder, G. (2016). Understanding and Building on Indigenous Agro-Pastoral Adaptation strategies for Climate Change in Sub-Saharan Africa: Experiences from Rural Cameroon. *Journal of advances in agriculture*, **6** (1), 833–840. URL: https://doi.org/10.24297/ jaa.v6i1.5391

Azuhnwi, B.; Gidado, M. J.; Nsoh, M. F. & Ndamba, M. (2017). Making rangelands more secure in Cameroon: Lessons learned and recommendations for policy makers, development actors and pastoralists. Responsible Land Governance: Towards an Evidence Based Approach, *Annual World Bank Conference on Land and Poverty*, Washington, D.C.

Banque Africaine de Développement-BAD, (2009). *Stratégie du groupe de la BAD en matière de gestion du risque climatique et d'adaptation aux changements (CRMA)*. Abidjan, 21p

BAD, (2015). *Cameroun Note sur les transports*. Département des Transports, du Développement Urbain et des TIC. Abidjan, 42p.

BAD, (2016). *Une Afrique résilient en plein essor. Deuxième plan du groupe de la BAD pour les changements climatiques (2016-2020)*. Abidjan, 50p.

BAD, (2018). Les infrastructures africaines : un potentiel considérable, mais un impact limité sur la croissance équitable. In *Perspectives économiques en Afrique, 2018*. Ch3, pp.69-106.

BAD (2019) *Cameroun - Projet de développement de la chaîne de valeur agricole*. Abidjan : Banque africaine de développement. https://projectsportal.afdb.org/dataportal/VProject/show/P-CM-AA0-012

Banque Mondiale, (2014). Cahiers économiques du Cameroun : réexaminer les sources de la croissance.

Banque Mondiale-Région Afrique, (2015). *Accélérer un développement résilient au changement climatique te à faibles émissions de carbone. Business plan pour le climat en Afrique*. Washington, 140p.

Banque Mondiale, (2017a). *Changement climatique et Gestion des risques de catastrophe au Cameroun*. Yaoundé, 69p.

Banque Mondiale (2017b).*Guide méthodologique d'intégration de l'adaptation au changement climatique (ACC) et gestion des risques de catastrophes (GRC) dans la planification du développement au Cameroun*. Yaoundé, 63p.

Banque mondiale (2019). La Banque mondiale au Cameroun : Vue d'ensemble.

https://www.worldbank.org/en/country/cameroon/overview
Bardintzeff J.-M., Déruelle B., Wandji P., Ngounounou I., Lissom J., Nkouathio D.G., Fosso J., (2001). Les éruptions volcaniques 1999-2000 du mont Cameroun et les risques associés.
Bessoh Bell, S. (2022). *Facteurs climatiques régimes hydrologiques et production de l'énergie hydroélectrique au Cameroun : cas du bassin du fleuve Sanaga*. Thèse Faculté des Sciences, département de Biologie et physiologie végétales, Yaoundé 200p 140p.
Bilong, E.G., Ngome Ajebesone, F., Abossolo-Angue, M., À Madong, B., Ndaka Bonguen, S.M. & Bilong, P. (2017). Effets des biomasses vertes de Tithonia diversifolia et des engrais minéraux sur la croissance, le développement et le rendement du cassava (Manihot esculenta Crantz) en zone forestière du Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **11** (4): 1716–1726. ISSN 1997-342X.
Bilong, E. G.; Abossolo-Angue, M.; Nanganoa, L. T.; Anaba, B. D.; Ajebesone, F. N.; Madong, B. À. & Bilong, P. (2022). Organic manures and inorganic fertilizers effects on soil properties and economic analysis under cassava cultivation in the southern Cameroon. Scientific Reports, 12(1), 20598. URL: https://www. nature.com/articles/s41598-022-17991-6#citeas
Biratu, G.K.; Elias, E. & Ntawuruhunga, P. (2019). Soil fertility status of cassava fields treated by integrated application of manure and NPK fertilizer in Zambia. *Environmental Systems Research* 8(3).
BIRD-Banque Mondiale, (2020). *Plan d'investissement agricole climato résilient du Cameroun*. Washington, 191p.
Bisseleua HBD, Fotio D, Yede D, Missoup AD, Vidal S (2013). Shade tree diversity, cocoa pest damage, yield compensating inputs and farmers' net returns in West Africa. *Plos One* 8:e56115.
Bisson, P., Alami, S. & Temple, L. (2014). *Etude sur l'économie de la Recherche au Cameroun*. Yaoundé, 227p.
Bitom, D., (2007). Organisation et dynamique des sols et des paysages de la zone tropicale humide – influence de l'altitude sur la géochimie des paysages intertropicaux. HDR T.1, Univ. du Sud Toulon Var, 57 p.
Bitom, D., Volkoff, B.& Abossolo-Angue, M., (2003). Evolution and alteration in situ of a massive iron duricrust in Central Africa. *Journal of African Earth Sciences* **37**, 89-101.
Bitom, D., Volkoff, B., Beauvais, A., Seyler, F., Ndjigui, P.D., (2004). Rôles des héritages et du niveau des nappes dans l'évolution des modelés et des sols en zone intertropicale forestière humide. *Comptes Rendus Géosciences* **336**, 1161-1170.
BRGM (1979). *Carte de planification des ressources en eau du Cameroun*. Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH). Orléans, 68p.
Bruckmann, L., Amanejieu, A., Zogning Moffo, M.O. & Ozer, P., (2019). « Analyse géohistorique de l'évolution spatio-temporelle du risque d'inondation et de sa gestion dans la zone urbaine de Douala (Cameroun) », Physio-Géo [En ligne], Volume 13 | 2019, URL : http://journals.openedition.org/physio-geo/8038 DOI: 10.4000/physio-geo.8038
Brunet, M., Dejax, J. & Hell, J.V., (1997). Les bassins sédimentaires du Nord-Cameroun : synthèse des travaux du programme PIRCAOC. *3e Colloque de Stratigraphie et de Paléontologie de l'Atlantique Sud*, 8-13 mars 1987, Yaoundé, Cameroun, résumés..
BUCREP, (2010). *Résultats globaux du recensement des populations et de l'habitat de 2005. Mars 2010*. Bureau Central de Recensement des populations, Yaoundé. 68 p.
Burgess, P., A. Graves, S. García de Jalón, J. Palma, C. Dupraz & M. Van Noordwijk (2019). Modelling agroforestry systems: 209–238.
Cadre Harmonisé (2021). Cadre Harmonisé d'Identification des Zones à Risque et des Populations en Insécurité Alimentaire et Nutritionnelle. URL: https://www.ipcinfo.org/ fileadmin/user_upload/ipcinfo/docs/ch/Fich_Com_SWA-CMR_d%C3%A9c_2021_VF-finale.pdf
Cairns, J.; Hellin, J.; Sonder, K.; Crossa, J.; Araus, J.L.; Macrobert, J.; Thierfelder, C. & Prasanna, B.M. (2013). Adapting maize production to climate change in sub-Saharan Africa. *Food Sec* 5:345–360. doi: 10.1007/s12571-013-0256-x
Cameroun, (2018). Profil pays, 6p.
Cameroun, (2023). *Stratégie de développement de la riziculture 2022-2030*.Yaoundé, 51p.
Cassman, K. G. (2012). What do we need to know about global food security? *Global Food Security*, **2**(1), 81–82.
Cassman, K. G. & Grassini, P. (2020). A global perspective on sustainable intensification research. *Nature Sustainability*, 3(4), 262–268.
Chemura, A., D. Kutywayo, D. Hikwa and C. Gornott (2022). "Climate change and cocoyam (Colocasia esculenta (L.) Schott) production: assessing impacts and potential adaptation strategies in Zimbabwe." *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* **27**(6): 42.
Communauté Urbaine de Douala, (2012). *Rapport d'étude de faisabilité de projet de construction d'un centre de stockage des déchets industriels à Douala*. Etude réalisée par ERA –

Cameroun pour le compte de ENCO. Douala, 111 p.
Communauté Urbaine de Yaoundé, (2011). *Stratégie de gestion des déchets de Yaoundé. Rapport de mission 1 : diagnostic.* Etude réalisé par ARTELIA V&P et ECTA BTP pour le compte de la Communauté Urbaine de Yaoundé. Décembre 2011, 220 p.
Chupezi Tieguhong, J. Sonne, N. & Nzene D.H. (2015). *Mapping of Forestry Investments and timber trade involving Chinese Companies in Cameroon.* Technical Report, 31p. 10.13140/RG.2.1.1564.4881
De Beenhouwer M, Aerts R, Honnay O (2013). A global meta-analysis of the biodiversity and ecosystem service benefits of coffee and cacao agroforestry. *Agr Ecosyst Environ* 175:1–7
DELVIC/ERA, (2019). *Plan d'action municipal d'assainissement à la parcelle et gestion des boues de vidange dans la ville de Yaoundé*. Projet de structuration de la filière de gestion des boues de vidange à Yaoundé. AIMF/CUY, financement FBMG. Octobre 2019. 72 p.
Déruelle B., Moreau C., Nkoumbou C., Kambou R., Lissom J., Njonfang E., Ghogomu R.T. & Nono A., (1991). The Cameroon Line; a review. In *"Magmatism in extensional structural serrings. The Phanerozoic African plate*" Kampunzu A.B. and Lubala R.T. eds., Springer Verlag, Berlin, 275-324.
Djeuda Tchapnga, **H.B., Tanawa, E. & Ngnikam, E.** (***2001***). L'eau au Cameroun. Tome 1: Approvisionnement en eau potable. Laboratoire Environnement et Sciences de l'eau. Presses universitaires de Yaoundé, 359p.
Djitie Kouatcho, F., Malla Alhadji, M., Yahangar, M-N. & Katchouang, N. A.S., (2017). Stratégies de résilience du secteur agro-pastoral au changement climatique dans le septentrion du Cameroun. https://www.iedafrique.org/Strategies-de-resilience-du-secteur-agro-pastoral-au-changement-climatique-dans.html
Djoufack Manetsa, V., (2011). *Étude multi-échelles des précipitations et du couvert végétal au Cameroun : analyses spatiales, tendances temporelles, facteurs climatiques et anthropiques de variabilité du NDVI*. Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, 321p.
Djousse, (2018). *Évolution des caractéristiques physiques dans ordures ménagères dans la ville de Dschang et monitoring carbone*. Mémoire de fin d'étude ingénieur, ENSP – Yaoundé. Juillet 2018, 115 p.
Djurfeldt, A. A., G. Djurfeldt, E. Hillbom, A. C. Isinika, M. D. K. Joshua, W. C. Kaleng'a, A. Kalindi, E. Msuya, W. Mulwafu and M. Wamulume (2019). "Is there such a thing as sustainable agricultural intensification in smallholder-based farming in sub- Saharan Africa? Understanding yield differences in relation to gender in Malawi, Tanzania and Zambia." *Development Studies Research* **6**(1): 62–75.
Dumont J.F., (1986). Identification par télédétection de la faille de la Sanaga (Cameroun). *Géodynamique* **1**, 13-19
The Economist (2019) Cameroon. https://country.eiu.com/cameroon
Effa E., (2020). *Évaluation de l'impact environnemental de ma décharge de pk10 à Douala par un bilan entrée/sortie*, mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de Génie Civil. Yaoundé. Ecole Nationale Polytechnique de Yaoundé. 96 p.
ENEO, (2018). Rapport annuel 2018. Douala, 63p.
Epule, T. E., A. Chehbouni, D. Dhiba, D. Etongo, F. Driouech, Y. Brouziyne and C. Peng (2021). "Vulnerability of maize, millet, and rice yields to growing season precipitation and socio-economic proxies in Cameroon." *PLOS ONE* 16(6)
ESMAP, (2007) Cameroun: Plan d'Action National Energie pour la Réduction de la Pauvreté, Technical Paper 117/07 FR, 167p. Washington
Etoundi, S. M. N. & Dia, B. K. (2008). Determinants of the adoption of improved varieties of Maize in Cameroon: case of CMS 8704. *Proceedings of the African Economic Conference*, Chapter 17.
FAO, (1995a). *La conservation et la restauration des terres en Afrique*. Rome https://www.fao.org/3/z5700f/z5700f00.htm#Contents
FAO, (1995b). Forest fuels and the future: Wood energy for sustainable development. Forestry topics report 5
FAO (n.d). Plant breeding programs in Cameroon. URL: https:// www.fao.org/in-action/plant-breeding/nuestrosasociados/ africa/cameroon/es/
FAOSTAT (2020). Crops and livestock products in Cameroon. URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL
Forbang, L. E.; Lengha, T. N.; & Amungwa, F. A. (2020). The Impact of Livestock Extension on the Livelihood of Mbororo Fulani Women in the North West Region of Cameroon. Journal of Agricultural Studies, 8(2), 666. URL: https://doi.org/10.5296/jas. v8i2.17076
Gérardeaux, E., Sultan, B., Palai, O., Guiziou, C., Oettli, P. & Naudin, K., (2013). Positive effect of climate change on cotton in 2050 by CO2 enrichment and conservation agriculture in Cameroon. *Agronomy for Sustainable Development*, 2013, 33 (**3**), pp. 485-495. ISSN 1774-0746.

Gèze, B. (1943). *Géographie physique et Géologie du Cameroun Occidental. Contribution à l'étude pétrographique du Cameroun* par Elisabeth Jérémine. Mémoire du Museum d'Histoire Naturelle N°17. Ed du Museum, Paris, 321p.
GIEC, (2007a). *Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques physiques*. Groupe de travail I », in Quatrième rapport d'évaluation, 2 février, Paris, [en ligne] www.ipcc.ch.
GIEC, (2013). *Changements climatiques 2013 : les éléments scientifiques. Résumé à l'intention des décideurs*. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung *et al.*, (dir)]. Cambridge et New York : Cambridge University Press.
GIEC, (2014). *Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité Résumés, foire aux questions et encarts thématiques. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* [Publié sous la direction de Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White]. Organisation météorologique mondiale, Genève (Suisse), 201 pages
GIEC, (2015). *Changement climatique : Répercussions sur les bâtiments. Principales conclusions du Cinquième. Rapport d'Évaluation (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).* 20p. Buildings_Print_FR_GIZ.indd, CISL : www.cisl.cam.ac.uk/ipcc
GIZ/WRI, (2011). Guide de référence sur la vulnérabilité. Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées. BMZ, Bonn, 177p
Gloy, N., Kephe, P., Jansen, L., Ostberg, S., Kaufmann, J., Staubach, L., Tchindjang, M., Romanovska, P., Vetter, R., Tomalka, J., Kagonbé, T., Anaba, M., Zouh, I., Amougou, J.A., Cronauer, C. and Gornott, C. (2023). *Climate risk analysis for adaptation planning in Cameroon's agricultural sector*. A report prepared by the Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) in cooperation with the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH on behalf of the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), DOI: 10.48485/pik.2023.023
Guiraud, R. & Maurin, J.C., (1991). Le rifting en Afrique au Crétacé inférieur : synthèse structurale, mise en évidence de deux étapes dans la genèse des bassins, relations avec les ouvertures océaniques péri-africaines. *Bulletin Société Géologique de France* **162**, 811-823.
Guiraud, R. & Maurin, J.C., (1992). Early Cretaceous rifts of Western and Central Africa: an,overview. *Tectonophysics* **213**, 153-168.
GWP (Global Water Partnership), (2013). *The Lake Chad Basin Aquifer System*. Transboundary Groundwater Fact Sheet, compiled by F Bontemps.
IFDD, ISF, UK & EDEN AFRICA. (2023). *État de la recherche et innovation pour le développement durable : Cameroun et République démocratique du Congo* [sous la direction de E. L. Ngo-Samnick et L. Guien]. Québec, Canada, IFDD, 160 p.
Institut de la Francophonie pour le développement durable, (2019). *Atlas francophone de l'économie de l'environnement* [Sous dir/ Tamanini, J. et E.L. Ngo-Samnick]. IFDD, Québec, Canada, 224 p.
INS, (2011). *Annuaire Statistique du Cameroun*
INS (2015a). *Enquête par grappe à indicateurs multiples (MICS5) 2014*. Rapport de résultats clés. Yaoundé, 22p.
INS (2015b). *Tendances, profil et déterminants de la pauvreté au Cameroun entre 2001-2014, rapport de l'ECAM IV*. Yaoundé, 52p.
INS, (2019). *Annuaire statistique du Cameroun*. Chap. 16 : Eau et énergie, pp. 233-240.
INS et ICF (2020), Enquête Démographique et de Santé du Cameroun 2018. Yaoundé Cameroun et Rockville, Maryland, USA : INS et ICF. Yaoundé, 696p.
INS (2022), *Comptes nationaux.*
IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
IRAD, (2000). Les cinq (5) Zones agroécologiques du Cameroun. http://www.camagro.cm/index.php?id=55
Iyebi-Mandjeck, O., (1993). *Les stratégies des migrants de la zone cotonnière du Nord Cameroun ou la recherche d'un optimum de sécurité. Actes de l'atelier d'échanges et de formation : Analyse de la diversité des situations agricoles*. Conséquences sur la programmation de la recherche. Projet Garoua II, IRA, IRZV, CIRAD. P 22-28, octobre 1993, Garoua, Cameroun.
Jagoret, P., O. Deheuvels and P. Bastide (2014). «Production durable de cacao. S'inspirer de l'agroforesterie.» *Perspectives CIRAD Intensification écologique*.
Jagoret, P., I. Michel-Dounias and E. Malézieux (2011). "Long-term dynamics of cocoa

agroforests: a case study in central Cameroon." *Agroforestry Systems* **81**(3): 267–278.
Jarvis, A., J. Ramirez-Villegas, B. V. Herrera Campo and C. Navarro-Racines (2012). "Is Cassava the Answer to African Climate Change Adaptation?" *Tropical Plant Biology* **5**: 9–29.
Kamgain Djatcheu, M. L., Jiagho, R. E. & Ngoula Namekong, G. (2023). Production des déchets ménagers solides et risques environnementaux et sanitaires dans la ville de Bafang au Cameroun. R*evue Espace, Territoires, Sociétés et Santé,* **6** (11), 35-50.
Kelly, R. F.; Hamman, S. M.; Morgan, K. L.; Nkongho, E. F.; Ngwa, V. N.; Tanya, V.; Andu, W. N.; Sander, M.; Ndip, L.; Handel, I. G.; Mazeri, S.; Muwonge, A. & Bronsvoort, B. M. de. C. (2016). Knowledge of Bovine Tuberculosis, Cattle Husbandry and Dairy Practices amongst Pastoralists and Small-Scale Dairy Farmers in Cameroon. *PLOS ONE*, 11(1).
Klein Goldewijk, K., Beusen, A., Doelman, J., and Stehfest, E. (2017). Anthropogenic land use estimates for the Holocene – HYDE 3.2, *Earth Syst. Sci. Data*, **9**, 927–953.
Kongnso, M. E.; Buba, U. H. & Nfor, J. T. (2021). Implications of Climatic Stressors on Agro-Pastoral Resources Among Mbororo Communities Along the Slopes of Kilum-Ijim Mountain, North West Region, Cameroon. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 685071.
Kouam Kenmogne G. R., Mpakam, H. G., & Ayonghe,,S. (2006). «Gestion intégrée des ressources en eau et objectifs du millénaire pour le développement en Afrique : Cas du Cameroun» *in*: *La revue en sciences de l'environnement,* Vol. 7, n° 2, septembre 2006, p.2 https://www.researchgate.net/publication/30439232_Gestion_integree_des_ressources_en_eau_et _objectifs_du_mil lenaire_pour_le_developpement_en_Afrique_Cas_du_Cameroun le 14 Février 2019
Kuété M., (1990). *Géomorphologie du plateau sud-camerounais à l'Ouest du 13e E.* Thèse Doc. Etat, Univ. de Bordeaux III, 917 p.
Kumase, W.N.; Bisseleua, H. & Klasen, S. (2010). *Opportunities and constraints in agriculture: A gendered analysis of cocoa production in Southern Cameroon*. Discussion Papers, No. 27, Georg-August-Universität Göttingen, Courant Research Centre - Poverty, Equity and Growth (CRC-PEG)
Lasserre M. & Soba D., (1979). Migmatisation d'âge panafricain au sein des formations camerounaises appartenant à la zone mobile de l'Afrique Centrale. *C.R. Somm. Soc. Géol. France* **2**, 64-68.
LESEAU, (2002). *Inventaire des déchets solides et liquides non ménagers de la ville de Yaoundé*. Rapport d'étude réalisée pour le compte de la CUY. Septembre 2002. 182 p.
Letouzey, R., (1985). *Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500000*. 5 facsicules et 6 cartes (240p). Fascicule N° 1domaine sahélien et soudanien, pp1-26 ; *Fascicule N°2, Région afromontagnarde et étage submontagnard, groupements 104 à 135,* pp. 27-62. *fascicule N°3 :* Domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée, pp.63-94 ; – Fascicule N°4 : Domaine de la forêt dense humide toujours verte (avec groupements n° 185 à 267);pp. 95 à 142 Institut de la carte de la végétation (Toulouse) et IRA (Yaoundé)
Liénou, G., Mahe, G., Paturel, J.E., Servat, E., Sighomnou, D., Ekodeck, G.E., Dezetter, A. & Dieulin, C., (2008). Evolution des régimes hydrologiques en région équatoriale camerounaise: un impact de la variabilité climatique en Afrique équatoriale? *Hydrological Sciences–Journal–des Sciences Hydrologiques,* 53 (4), 789-801.
Madi, A. & Huub, P., (2000). Le dilemme du bois de feu : entre sources de revenus alternatifs et conservation de l'écosystème. *In, La gestion des écosystèmes fragiles dans le Nord Cameroun : le besoin d'une approche adaptative*. Maroua, *Conférence Internationale,* CEDC, 27 p.
Madi, A., Huub, P., Fozein, T., (1996). *Notice explicative. Carte pédologique du Cameroun Oriental*. ORSTOM, Paris
Mafany, G.T. & Fantong, W.Y. (2006). Groundwater quality in Cameroon and its vulnerability to pollution. In: *Groundwater quality in Africa*, ed. Y Xu and B Usher, Taylor and Francis/Balkema, Rotterdam, pp 47-55
Mafouasson, H.N.A. (2020). Feasibility Study for the Development of Public-Private Seed Delivery Systems in Cameroon.
Mafouasson, H.N.A., Kenga, R., Gracen, V., Ntsomboh-Ntsefong, G., Ngoune Tandzi, L. & Ngome, P.I.T. (2020). Production Constraints, Farmers' Preferred Characteristics of Maize Varieties in the Bimodal Humid Forest Zone of Cameroon and Their Implications for Plant Breeding. *Agric Res* **9**(4):497–507.
Mahonghol, D., Ringuet, S., Amougou, O. G., Chen, H. K. (2016a). *Les flux et les circuits de commercialisation du bois : le cas du Cameroun*. TGRAFFIC, Yaoundé, 122p.
Mahonghol, D., Cheteu, L.B., Ngeh, P., Ringuet, S. & Chen, H.K., (2016b). *Evaluation de la mise en œuvre du système de traçabilité du bois au Cameroun*. TRAFFIC, Yaoundé, 43p.
Mahop, F., Van Ranst, E. & Boukar, S., (1995). Influence de l'aménagement des sols sur l'efficacité des pluies au Nord-Cameroun. *Etude et gestion des sols*. 2 (2) 105-117.

Martin, D., (1966). Etudes pédologiques dans le Centre Cameroun (Nanga-Eboko) *Mémoire ORSTOM,* Paris, pp. 19-91
Martin, D., (1961). *Carte pédologique du Nord-Cameroun au 1/100000, feuille de Mora*. Paris, ORSTOM, 100 p.
Mbevo Fendoung, P., (2019). Vulnérabilité et adaptation des populations de Cap Cameroun aux risques naturels. *In* Tchindjang, M. Steck, B & Bopda A. *construire la ville portuaire de demain en Afrique Atlantique*. Chap. 22, pp. 569-611.
Mbevo Fendoung, P., Tchindjang, M. & Hubert-Ferrari, A. (2022). Weakening of coastlines and coastal erosion in the Gulf of Guinea: case of the Kribi coast in Cameroon. *Land* **2022**, 11, 1557. https://doi.org/ 10.3390/land1109155
Mbih, R. A.; Ndzeidze, S. K.; Wanyama, D. & Mbuh, M. J. (2022). Challenges of transhumance in Northwest Cameroon. SN Social Sciences, 2(10), 208.
Mbih, R. A.; Driever, S. L.; Ndzeidze, S. K.; Mbuh, M. J.; Bongadzem, C. S. & Wirngo, H. M. (2018). Fulani pastoralists' transformation process: A sustainable development approach in the Western Highlands of Cameroon. *Environment, Development and Sustainability*, **20**(2), 789–807.
Mboumegne Dzesseu, S.F. & Djomo Tamen, V. B., (2019). L'emploi à l'épreuve des troubles intérieurs au Cameroun. ADILAAKU. *Droit, politique et société en Afrique*, 1(2), 85-98. DOI : 10.46711/adilaaku.2019.1.2.7
Mbow, C., P. Smith, D. Skole, L. Duguma and M. Bustamante (2014). "Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa." *Current Opinion in Environmental Sustainability* **6**: 8–14.
Mewouth Thang, A. G., Jiagho, E. R. & Djatcheu Kamgain, M. L. (2022). Analyse de l'environnement politique et institutionnel du secteur des énergies renouvelables au Cameroun. *Africa Science* Nr. 00259 ISSN: 1862-6793 www.africa-and-science.com
MINADER-Cameroun, (2003). *Document Stratégie de Développement du Secteur Rural*. Yaoundé, 173p.
MINADER-Cameroun, (2006). *Stratégie de Développement du Secteur Rural* (*SDSR): synthèse du volet agriculture et développement rural*, Yaoundé, 62p.
MINADER, (2009). S*tratégie nationale de développement de la riziculture au Cameroun (mouture III)*. Yaoundé, 21p.
MINADER, (2014). Plan national d'investissement agricole (PNIA).
MINADER, (2015). *Stratégie nationale de développement de la filière semences de riz (SNDSR)*. Yaoundé, 56p.
MINATD, (2011). Plan national de contingence Cameroun
MINEE, (1990). *Plan énergétique national, diagnostic sectoriel: les énergies nouvelles et renouvelables*.
Ministère des Mines de l'Eau et de l'Energie-ACDI, (1990). *Projet de politique et de plan énergétiques. Etude du plan énergétique national (PEN)*. Phase 1. Rapport final, volume 1. Yaoundé et Montréal, 90p.
MINEE, (2011). *Stratégie Nationale d'assainissement du Cameroun : diagnostic volet technique*. Rapport produit par la Banque Mondiale. 110 p.
MINEE, (2012). *Plan de développement du Secteur de l'Electricité à l'horizon 2035*
MINEE-Cameroun, (2014). *Politique Nationale, Stratégie et Plan d'Action pour l'Efficacité Énergétique dans le secteur de l'électricité au Cameroun*
MINEE-Cameroun, (2016a). *Plan directeur d'électrification rurale (PDER)*. Rapport final. Yaoundé, 277p.
Ministère de l'Eau et de l'énergie, (2016b). Politique de l'énergie et de l'eau.
Ministère de l'Eau et de l'énergie, (2016c). République du Cameroun. Situation énergétique du Cameroun 80p.
MINEDUB, (2022). *Annuaire statistique 2020-2021 du Ministère de l'éducation de base*. Yaoundé, 563p.
MINEDUB, MINESEC, MINESUP, MINEFOP, MINJEC, (2023). *Rapport analyse de l'Annuaire statistique du secteur de l'éducation et de la formation au Cameroun 2022. Analyse comparative des indicateurs clés à la lumière de l'ODD4*. UNESCO-Banque Mondiale, Yaoundé, 80p.
MINEE, (2021). *Annuaire statistique du Ministère de l'eau et de l'énergie*. Yaoundé, 58p.
MINEE, (2022). *Première enquête nationale sur l'accès à l'énergie (ENACE-1), à l'eau et à l'assainissement au Cameroun en 2021*. Yaoundé, 106p.
MINEF, (1996). Plan national de gestion de l'environnement au Cameroun
MINEFOP-ONEFOP, (2021). *Annuaire statistique de la formation professionnelle 2020-2021*. Yaoundé, 55p.

MINEP, (2004). *République du Cameroun. Première Communication Nationale sur les Changements Climatiques*. Ministère de l'Environnement et des Forêts, 160 p.
MINEPAT, (2009a). *Cameroun Vision 2035*. Yaoundé, 65p**.**
MINEPAT-Cameroun, (2009b). *Document de stratégie pour la croissance de l'emploi.* Yaoundé, 105p.
MINEPAT-Cameroun, (2016). *Stratégie de Développement du Secteur Rural 2015-2020*. Yaoundé, 89p.
MINEPAT-Cameroun, (2020). *Stratégie Nationale de Développement 2020-2030. Pour la transformation structurelle et le développement inclusif*. Yaoundé, 214p.
MINEPIA-Cameroun, (2016). *Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) du projet de Développement de l'Elevage (PRODEL)*. Yaoundé, 68p.
MINEPIA, (2021). *Annuaire statistique du sous-secteur de l'élevage, des pèches et des industries animales*. Yaoundé, 91p.
MINEPDED, (2007). *Stratégie Nationale de Gestion des Déchets au Cameroun (période 2007 – 2015),* Yaoundé 120p.
MINEPDED, (2013). *Évaluation de la vulnérabilité et des stratégies de réponse aux changements climatiques dans le cadre de la seconde communication nationale du Cameroun.*
MINEPDED-PNUD (2013). *Consolidation des informations disponibles sur les risques et les vulnérabilités dans les régions du Nord et de l'Extrême Nord du Cameroun.117p.*
Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable- MINEPDED (2015a). *Plan national d'adaptation aux changements climatiques du Cameroun*, Yaoundé, 153p.
MINEPDED (2015b). *Seconde communication nationale du Cameroun*. Yaoundé,
Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable- MINEPDED (2015c). *Le Plan National d'investissement pour l'Adaptation au Changement climatique* (PNIACC), Yaoundé, 83p.
MINEPDED, (2016). *Plan national de mise en œuvre de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants*. Version révisée. Yaoundé, 121 p. + annexes.
MINEPDED, (2017). *Stratégie nationale de développement durable*. Yaoundé, 225p.
MINEPDED-PRAIS3, (2018). *Rapport d'évaluation de la dégradation des terres au Cameroun.*
MINEPDED, (2018). *République du Cameroun. Stratégie Nationale REDD+*
MINEPDED, (2019a). *Rapport National sur les statistiques de production des déchets et produits chimiques au Cameroun*. Rapport final produit par Emmanuel NGNIKAM. 93 pages + annexes.
MINEPDED, (2019b). *Statistiques nationales de production des déchets et produits chimiques*
MINEPDED, (2023). *Rapport d'inventaire National des Gaz à Effet de Serre*. Yaoundé, 182p.
MINEPDED (2021a). *Étude sur la vulnérabilité et de l'adaptation du Cameroun aux changements climatiques dans le cadre de la TNC et BUR1*. Yaoundé, 470p.
MINEPDED (2021b). *Contribution déterminée au niveau national – actualisée*. Yaoundé, 58p.
MINESEC, (2022). *Annuaire statistique du Ministère des Enseignements Secondaires*.
MINESUP-OMDES, (2020). *Guide des études supérieures au Cameroun*. Yaoundé, 188p.
MINESUP, (2023). *Annuaire Statistique 2022 de l'Enseignement Supérieur*.
MINFI-ITIE, (2022). *Rapport ITIE 2020*. Yaoundé, 158p.
MINFOF, (2014). *Domaine Forestier du Cameroun*.
MINFOF, (2015). *Annuaire statistique du Ministère des forêts et de la faune*
MINFOF, (2018). *Annuaire Statistique 2018 du MINFOF*. Yaoundé, 132p.
MINFOF, (2020a). *Stratégie 2020 du sous-secteur Forêts et Faune*. Yaoundé, 167p.
MINFOF, (2020b). *Domaine forestier du Cameroun*, Décembre 2020.
MINFOF/UOSCF & WRI (2020). *Bulletin du suivi du couvert forestier*. Yaoundé, 45p.
MINHDU (2013). *Stratégie de développement du sous-secteur urbain au Cameroun.*
MINMIDT, (2020). *Annuaire statistique du secteur des mines, de l'industrie et du développement technologique au Cameroun*. Yaoundé, 71p.
MINMIDT, (2022). *Annuaire statistique du secteur des mines, de l'industrie et du développement technologique au Cameroun*. Yaoundé, 97p.
Minoli, S.; Müller, C.; Elliott, J.; Ruane, A. C.; Jägermeyr, J.; Zabel, F.; Dury, M.; Folberth, C.; François, L.; Hank, T.; Jacquemin, I.; Liu, W.; Olin, S. & Pugh, T.A.M. (2019). Global response patterns of major rainfed crops to adaptation by maintaining current growing periods and irrigation. *Earth's Future*, 7,
MINPMEESA, (2020). *Annuaire statistique des PMEESA 2020*. Yaoundé, 48p.
MINPMEESA, (2022). *Annuaire statistique des PMEESA 2021*. Yaoundé, 49p.
MINPMEESA, (2023). *Annuaire statistique des PMEESA 2022*. Yaoundé, 30p.
MINSANTE-Cameroun, (2011). *Plan national de développement sanitaire 2011-2015*. Yaoundé

152p.
MINSANTE, (2016a). *Plan national de développement sanitaire (PNDS-2016-2020)*. Yaoundé 125p.
MINSANTE, (2016b). *Stratégie sectorielle de Santé (2016-2027)*. Yaoundé, 200p
MINSANTE, (2019). *Plan Stratégique national de Santé numérique (2020-2024)*. Yaoundé, 73p.
MINSANTE, (2020). *Stratégie Sectorielle de santé 2020-2030*.
MINT, (2018). *Annuaire statistique des transports. TranStat 2018*. Yaoundé, 70p.
MINTP, (2016a). *Politique sectorielle des transports au Cameroun. Des Réformes en vue d'un mode de transport multimodal.* http://www.mintp.cm/fr/news/999/35/Politique-sectorielle-des-transports-au-Cameroun-Des-Reformes-en-vue-d-un-mode-de-transport-multimodal
MINTP, (2016b). *Note de conjoncture du secteur des infrastructures*. Division de la planification, de la programmation et des normes. Yaoundé, 55p.
Mireille, S.; Ntsama, E. & Epo, N.E. (2009). Gender, Agricultural Crisis, Innovatory Choice And Profitability In Maize Cultivation in Cameroon. D*SA Annual Conference 2009 "Contemporary Crises and New Opportunities*", University of Ulster.
Molua, E.L. & Lambi, C.M. (2006). Climate, Hydrology and Water Resources in Cameroon.
Monthe, J. (2018). *Cameroon Health System: Assessing the availability of resources for health*. California State University, Master, 92p. http://hdl.handle.net/10211.3/203872
Morin, S., (1989). *Hautes terres et bassins de l'Ouest Cameroun. Etude géomorphologique*. Institut de géographie et d'études régionales. Thèse d'Etat, Bordeaux III, 2t , 1190p.
Motta, P.; Porphyre, T.; Hamman, S. M.; Morgan, K. L.; Ngwa, V. N.; Tanya, V. N.; Raizman, E.; Handel, I. G. & Bronsvoort, B. M. (2018). Cattle transhumance and agropastoral nomadic herding practices in Central Cameroon. *BMC Veterinary Research*, **14**(1), 214.
Mukete N.; Li, Z.; Beckline, M. & Bobyeg, P. (2018). Cocoa Production in Cameroon: A Socioeconomic and Technical Efficiency Perspective. *International Journal of Agricultural Economics*. Vol. 3, No. 1.
Muller, J.P., (1978). La séquence verticale d'organisation des horizons meubles des sols ferrallitiques camerounais Variation en latitude en fonction du pédoclimat et de l'âge des sols. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 16 (1), 73-82.
Ndjigui P-D. (2012) *Comportement des éléments du groupe du platine dans les latérites du Sud-Cameroun*. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches. Université de Lorraine,124p.
Ndjeng, E., (1992). *Etudes de la sédimentologie et du modelé d'évolution géodynamique de deux basins du Crétacé inférieur du Nord-Cameroun : Babouri-Figuil et Mayo Oulo-Léré*. Thèse Doc. d'Etat, Univ. de Yaoundé, 311 p.
Ndjodo, (1982). *Le marché de charbon de bois à Yaoundé*. Mémoire de fin d'études. ENSA, Yaoundé, 56p.
Nfinn, T.M. (2005). Cocoa production in Cameroon. AFTA 2005 *Conference Proceedings*, 5p.
Ngnikam, E. et Tanawa, E., (**2006).** *Les villes d'Afrique face à leurs déchets*. Édition de l'UTBM (Uni-versité de Technologie de Belfort- Montbéliard). Décembre 2006. 281 p.
Ngnikam, E., Vermande, P., Tanawa, E. & Wethe, J. (2015) Une démarche intégrée pour la maîtrise de la gestion des déchets solides urbains au Cameroun. Déchets Sciences et Techniques N°5 DOI: 10.4267/dechets-sciences-techniques.746
Ngnikam, E., Naquin, P.M., Oumbe, R. & Djietcheu, K.B. (2017). « Evolution des caractéristiques des déchets solides ménagers dans la ville de Yaoundé au Cameroun (1995-2015) », *Déchets Sciences et Techniques* - N°74, 16 p. 10.4267/dechets-sciences-techniques.3654
Ngosong, C.; Mfombep, P. M.; Njume, A. C. & Tening, A. S. (2015). Integrated Soil Fertility Management: Impact of Mucuna and Tithonia Biomass on Tomato (Lycopersicon esculentum L.) Performance in Smallholder Farming Systems. *Agricultural Sciences*, 2015 (6), pp. 1176–1186.
Nguesseu, A., Thang, D. & Ndjeudja, R. J. (2019). *Options politico-juridiques pour un envol durable des énergies renouvelables au Cameroun*. Friedrich Ebert Stiftung, Yaoundé; 66p.
Njel U.O., (1988). *Contribution à l'étude de l'orogenèse panafricaine : la ceinture volcanosédimentaire de Poli (Nord Cameroun)*. Thèse, Univ. de Nancy I, 220 p.
Njike Ngaha, P.R., (1984). *Contribution à l'étude géologique, stratigraphique et structurale de la bordure du bassin atlantique au Cameroun*. Thèse Doc. 3e Cycle, Univ. de Yaoundé, 131 p.
Njomgang, C. (2002). Économie du bois de feu et environnement au Cameroun. *Actes Colloque « Francophonie et développement durable : quels enjeux, quelles priorités pour l'horizon 2012 ?* »,11-13 Mars 2002, Dakar, Sénégal.
Njonfang, E., (1998). *Contribution à l'étude de la relation entre la ligne du Cameroun et la direction de l'Adamaoua: 1. Pétrologie, géochimie et structure des granitoïdes panafricains de la zone de cisaillement Foumban-Bankim (Ouest-Cameroun et Adamaoua); 2. Pétrologie et géochimie des formations magmatiques tertiaires associées*. "Doctorat d'Etat" thesis, Université de Yaoundé I, 392 p.
Nkangu, M., Gobina, R., Nkengafac, F., Maabo J. & Foussenou, S. (2021). "Covid-19's Impact

on Strategic Health Purchasing: Lessons from Cameroon." *Results for Development – the Collectivity Blog Series*, le 3 Décembre 2021. https://r4d.org/blog/covid-19s-impact-on-strategic-health-purchasing-lessons-from-cameroon/ Consulté le 17 août 2022
Nouhou, H., (2013). Changements climatiques: un impact limité sur la production de coton au Cameroun. https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/news/changements-climatiques-un-impact-limit-sur-la-production-de-coton-au-cameroun/
Noukeu Tchintchui, A.I., (2020). Impacts de la variabilité climatique sur les cultures vivrières dans l'arrondissement de Foumbot. Mémoire de Master en géographie, Université de Yaoundé 1, 160p.
Nzenti J.-P., (1987). *Pétrogenèse des migmatites de Yaoundé (Cameroun) : éléments pour un modèle géodynamique de la chaîne panafricaine nord-équatoriale*. Thèse, Univ. de Nancy I, 147 p.
Nzenti J.-P., (1994). *L'Adamaoua panafricain (région de Banyo), une zone clé pour un modèle de la chaîne panafricaine nord-équatoriale au Cameroun*. Thèse Doc. Etat, UCAD de Dakar, 176 p.
Nzenti J.-P., Barbey P., Tchoua F.-M., (1999). Evolution crustale au Cameroun : éléments pour un modèle géodynamique de l'orogenèse néoprotérozoïque. In *"Géologie en Environnements au Cameroun*", Vicat JP et Bilong P. éds., Collect. Géocam, Press. Univ. Yaoundé, 397-407.
Nzenti, J.-P., Minyem, D., Tchouankoué, J.P., Eno Belinga, S.M., (2001). Le panafricain. In *"Histoire géologique du Cameroun"*, les classiques Camerounais, 39-55.
OCHA, (2024). Cameroun, rapport de situation du 07 février 2024 https://reports.unocha.org/fr/country/cameroon/ Téléchargé le 15 mai 2024
Olivry, J.C., (1986). *Fleuves et rivières du Cameroun*. MESRES-ORSTOM. Paris, ORSTOM, coll. Monographies hydrologiques n° 9, 733 p.
Ombiono Kitoko, P.A. (2018). Les facteurs d'adoption des foyers améliorés en milieu urbains sahéliens camerounais. In *Développement durable et territoire*, vol.9, n°2, 57p. http://journals.openedition.org consulté le 18mars 2020.
OMS-Afrique, (2015). *Adaptation au changement climatique en Afrique : Plan d'action pour le secteur de la santé 2012-2016*. Brazzaville, 26p.
ONACC, (2018a). *Pluviométrie et température dans la Région de l'Extrême-Nord - Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 130p.
ONACC, (2018b). *Pluviométrie et température dans la Région du Sud-Ouest- Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 126p.
ONACC, (2019a). *Pluviométrie et température dans la Région de l'Adamaoua- Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 152p.
ONACC, (2019b). *Pluviométrie et température dans la Région de l'Est- Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 128p.
ONACC, (2019c). *Pluviométrie et température dans la Région du Centre- Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 132p.
ONACC, (2019d). *Pluviométrie et température dans la Région du Sud- Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 142p.
ONACC, (2019e). *Pluviométrie et température dans la Région de l'Ouest-Cameroun. Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projections jusqu'à l'horizon 2090*. Yaoundé, 148p.
ONACC (2019f). *Évaluation économique de l'impact des changements climatiques sur les rendements des cultures vivrières dans les régions du Centre, de l'Est, de l'Extrême-Nord et du Sud-Ouest Cameroun*. Yaoundé, 77p.
Onguéné, R., Pemha, E., Lyard, F., Du-Penhoat, Y., Nkoué, G., FDuhaut, T., Njeugna, E., Marsaleix, P., Mbiake, R., Jombe, S. & Allain, D., (2015). Overview of Tide Characteristics in Cameroon Coastal Areas Using Recent Observations. *Open Journal of Marine Science* 05 (01), 81-98.
Onguéné Mala, A., (1993). *Différenciations pédologiques dans la région de Yaoundé (Cameroun) transformation d'un sol ferrallitique rouge en sol à horizon jaune et relation avec l'évolution du modèle*. Thèse, Université Pierre Marie Curie, Paris, 294p.
PARM, (2017). *Evaluation des risques agricoles au Cameroun*. Rome, 136p.
Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P. & Hanson, C.E. (2007). Climate Change 2007: *Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers*. IPCC WGII Fourth Assessment Report, Geneva, 24p.
Parry, M.L., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Livermore, M. & Fischer, G., (2004). Effects of Climate Change on Global Food Production under SRES Emissions and Socio-economic Scenarios. *Global Environmental Change* 14: 53–67.
PDDAA-Cameroun, (2014). *Plan National d'Investissement Agricole*. Yaoundé ; 68p.
Penaye J., (1988). *Pétrologie et structure des ensembles métamorphiques au Sud-Est de Poli (Nord-Cameroun). Rôles respectifs du socle protérozoïque inférieur et de l'accrétion crustale panafricaine*. Thèse INPL, 196 p.

Pokam Kamdem, W. (2007). *L'énergie et le processus de mise en valeur du Cameroun français (1946-1959)*. Mémoire de Maitrise, Université de Dschang, Département d'histoire, 124p.
Poubom, C.F.N.; Awah, E.T.; Tchuanyo, M. & Tengoua, F. (2005). Farmers' perceptions of cassava pests and indigenous control methods in Cameroon. *International Journal of Pest Management* 51(2).
Pougué Biyong Clémence (2022). La santé au Cameroun : comment garantir des infrastructures et des ressources humaines de qualité ? , *Okwelians Fellow*. https://www.theokwelians.com/la-sante-au-cameroun-comment-garantir-des-infrastructures-et-des-ressources-humaines-de-qualite/
Pouna, E., (1980). *Les problèmes du bois de feu à Ngaoundéré, approche de solutions*. Mémoire de fin d'études, ENSA, Yaoundé, 69p.
Pouna, E., (1989). *Contribution à l'analyse méthodologique des conditions d'intégration de nouvelles technologies de bois-énergie au Cameroun*. Thèse de doctorat, présenté à l'INPL. 299p.
Pouna, E., (1999). *La situation du bois-énergie au Cameroun depuis 1990*. FAO. 9p https://www.fao.org/4/x6784f/x6784f00.htm
Regnoult J.M. (1986) *Synthèse géologique du Cameroun*. 1986, 119 P, ref : 3 p,
Roose, E. & Barthès, B., (2006). Soil carbon erosion and its selectivity at the plot scale in tropical and Mediterranean regions. In "*Soil erosion and carbon dynamics*", E. Roose, R. Lai, C. Feller, B. Barthès, B. Stewart (eds), Advances in Soil Science, CRC, Taylor &Francis, Boca Raton, FI., USA: 55-72.
Sadras, V., K. Cassman, P. Grassini, W. Bastiaanssen, A. Laborte, A. Milne, G. Sileshi and P. Steduto (2015). Yield gap analysis of field crops: Methods and case studies.
Saha, F., (2020). *Les inondations dans la région de l'Extrême Nord du Cameroun dans un contexte de changements climatiques : évaluation du risque et analyse de l'adaptation des populations*. Thèse de Doctorat en géographie, Université de Yaoundé 1. 389p.
Sanou, S.M., Temgoua, E., Guetiya, W.R., Arienzo, A. Losito, F., Fokam, J., Onohiol, J.F., Djeunang, B., Zambou, N.F., Russo, G., Antonini, G., Panà, A. & Colizzi, V. (2015). Water supply, sanitation and health risks in Douala 5 municipality, Cameroon. *Igiene e sanita pubblica,* **71**(1), 21-37.
Sarr, P. S.; Araki, S. & Njukwe, E. (2013). Interactions between cassava varieties and soil characteristics in crop production in Eastern Cameroon. *African Study Monographs*, **34** (4): 187–202.
Schroth G, Bede L, Paiva A, Cassano C, Amorim A, Faria D, Mariano-Neto E, Martini AZ, Sambuichi RR, Lôbo R (2013). Contribution of agroforests to landscape carbon storage. *Mitig Adapt Strat Glob Chang* 1–16.
Schroth, G.; Läderach, P.; Martinze-Valle, A.I.; Bunn, C. & Jassogne, L. (2016). Vulnerability of climate change of cocoa in West Africa: Patterns opportunities and limits to adaptation. *Science of the Total Environment* (556), p. 231–241.
Seignobos, C. & Iyebi-Mandjeck, O., Eds. (2000). *Atlas de la Province de l'Extrême-Nord Cameroun*. IRD/MINREST/INC, Paris, 172p.
Sevidzem SL, Koumba AA, Mavoungou JF, Windsor PA (2022). Spatial meta-analysis of the occurrence and distribution of tsetse-transmitted animal trypanosomiasis in Cameroon over the last 30 years. *Epidemiology and Infection* **150**, e97, 1–13.
Sigha-Nkamdjou, L., Sighomnou, D., Lienou, G., Ndam, J.R., Bello M., Kamgang, R., Ekodeck, G.E., Ouafo, M.R., Mahe G., Paturel J.E. & Servat E., (2005). Impact des modifications climatiques et anthropiques sur les flux de matières de quelques bassins fluviaux du Cameroun. *AISH Pub*. 292, 291-300.
Sigha-Nkamdjou, L., Sighomnou, D., Nya, P., Nwalal, J., Bedimo Bedimo, J. P., Nlozoa, J., Lienou, G. & Braun, J. J. (1998). *Qualité de l'eau à certains sites sur le Lom, Pangar et Sanaga. Projet Lom–Pangar, Conv. MINREST/IRGM/CRH – SONEL, campagne de janvier 1998*. Rapport d'avancement, Yaoundé, Cameroon.
Sighomnou, D., (2004). *Analyse et redéfinition des régimes climatiques et hydrologiques du Cameroun : perspectives d'évolution des ressources en eau*. Univ Yaoundé I, Thèse d'Etat, 291p.
Singh, R., M. D. Behera, P. Das, J. Rizvi, S. K. Dhyani and Ç. M. Biradar (2022). "Agroforestry Suitability for Planning Site- Specific Interventions Using Machine Learning Approaches." *Sustainability* **14**(9): 5189.
SOGREAH, (2006). *Etude du schéma directeur d'assainissement de la ville de Douala et maitrise d'oeuvre d'une tranche prioritaire de travaux*. Rapport définitif des phases 3 et 4. SOGREAH – N° 2 35 0038/DLN/FRB/PGN/ – AVRIL 2006. 147 p.
STUDI INTERNATIONAL/SOFRECO/GENEX, (2016). *Actualisation du plan directeur d'assainissement (version définitive) mission 1 et 2 : diagnostic et proposition de stratégie*. Communauté Urbaine de Yaoundé, Pp 32, 41, 49 et 126.
Suchel, J.B., (1988). *Les climats du Cameroun*. Thèse doct. d'État, Univ. de St-Étienne, 4 vol., 1188

p. + atlas, 18 images satellitaires.
Suchel, J.B., (1988*).* Les privilèges climatiques du pays Bamiléké. *Cahiers d'Outre-Mer,* N° 165, pp.31-52.
Sultan, B., Leblois, A. & Gérardeaux, E., (2013). Cameroun : Face au changement climatique, un avenir promis pour le coton au Cameroun ? http://www.hubrural.org/Cameroun-Face-au-changement.html?lang=fr &https://www.mediaterre.org/climat/genpdf,20131030162747,9.html
Tadesse, D.; Zenebe, G.M. & Ayalew, A. (2014). Participatory on Farm Evaluation of Improved Maize Varieties in Chilga District of North Western Ethiopia. *International Journal of Agriculture and Forestry* 2014, **4**(5): 402–407.
Tanawa, E. (2006). Les villes d'Afrique face à leurs déchets. Université de Technologie de Belfort-Montbéliard. 281 p**.**
Tandi, Tinyami Erick, YongMin, Cho, Aba Jean-Claude, Akam, et al. (2015). "Cameroon public health sector: shortage and inequalities in geographic distribution of health personnel". *International journal for equity in health*, 2015, vol. 14, no 1, p. 1-12. https://doi.org/10.1186/s12939-015-0172-0.
Tchameni, R., (1997). *Géochimie et géochronologie des formations de l'Archéen et du Paléoprotérozoïque du Sud-Cameroun (Groupe du Ntem, Craton du Congo)*. PhD thesis, Université d'Orléans, 356 pp.
Tchameni R., Pouclet A., Mezger K., Nsifa E.N., Vicat J.P., (2004). Single zircon Pb-Pb and Sm-Nd whole rock ages for the Ebolowa greenstone belts: evidence for pre-2.9 Ga terranes in the Ntem complex (South Cameroon). *Journal of the Cameroon Academy of Sciences* **4**, 235-246.
Tchameni R., Pouclet A., Penaye J., Ganwa A.A., Toteu S.F., (2006). Petrography and geochemistry of the Ngaoundéré pan-African granitoids in Central North Cameroon: implications for their sources and geological setting. *Journal of African Earth Sciences* **44**, 511-529.
Tchatat, G./PNUD (2014). Rapport final - Cameroun - Contribution à la préparation du rapport national pour la formulation du livre blanc régional sur l'accès universel aux services énergétiques intégrant le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. sur *www.se4all.org*, p. 245.
Tchindjang, M., (1996). *Le Bamiléké central et ses bordures : Morphologie Régionale et dynamique des versants*. Etude géomorphologique. Thèse de Doctorat. 3vol. Université de Paris 7, 867p
Tchindjang, M., (2012). *Paradoxes et risques dans les Hautes terres camerounaises. Multifonctionnalité naturelle et sous valorisation humaine*, Mémoire d'HDR, Vol.3, Université Paris Diderot Paris7, 266p.
Tchindjang, M., Amougou, J.A., Abossolo, S.A. & Bessoh Bell, S., (2012). Challenges of climate change, landscape dynamics and environmental risks in Cameroon. In Runge J(Ed): Landscape evolution, neotectonics and quaternary environmental change in Southern Cameroon. *Palaeoecology of Africa*, 31, chap. 5, pp. 237-286.
Tchindjang, M., Saha, F. & Mbevo Fendoung P. (2022). *Evaluation des systèmes d'alerte précoce en République du Cameroun*. Croix Rouge Française, Yaoundé, 48p.
Tchoua F.-M., (1974). *Contribution à l'étude géologique et pétrologique de quelques volcans de la ligne du Cameroun (monts Manengouba et Bambouto)*. Thèse Doc. Etat, Univ. De Clermont-Ferrand, 333 p.
Temdjim, R., (2005). *Contribution à la connaissance du manteau supérieur du Cameroun au travers de l'étude des enclaves ultrabasiques et basiques remontées par les volcans de Youkou (Adamaoua) et de Nyos (Ligne du Cameroun)*. "Doctorat d'Etat" thesis, Université de Yaoundé I, 423 pp.
Temegne, C.N. & Ngome, F.A. (2017). Fertility Management for Cassava Production in the Centre Region of Cameroon. *Journal of Experimental Agriculture International 16*(5): 1–8. doi: 10.9734/ JEAI/2017/34111
Tillement, B., (1970). Hydrogéologie du Nord-Cameroun. *Bull. Dir. Mines et Géol.*, Cameroun.
Tilledient, B. (1990). Hydrogéologie du Nord-Cameroun. Bulletin n°6 de la Direction.
Toteu S.F., (1988). *Géochronologie des grands ensembles structuraux de la région de Poli : accrétion crustale dans la chaîne panafricaine du Nord-Cameroun*. Thèse, Doc. Etat, Univ. De Nancy 1, 197.
Toteu S.F., Penaye J., Deloule, E., Van Schmus W.R., Tchameni R., (2006). Diachronous evolution of the Congo craton, insights from U-Pb ion microprobe dating of zircons from Poli, Lom and Yaoundé groups (Cameroon). *Journal of African Earth Sciences* **44**, 428-442.
Tsalefac, M., (**1999).** *Variabilité climatique, crise économique et dynamique des milieux agraires sur les hauts plateaux de l'ouest Cameroun*. Thèse de doctorat d'Etat (tome1), Université de Yaoundé I, 564p.
Tsalefac, M. (1983). *Ambiance climatique des hautes terres de l'Ouest du Cameroun*. Thèse de doctorat 3ème cycle. Université de Yaoundé, 398p.

United Nations, (1988). Groundwater in North and West Africa: Cameroon. United Nations Department of Technical Cooperation for Development and Economic Commission for Africa, Natural Resources/Water Series No. 18, ST/TCD/5.
Upton, K. Ó., Dochartaigh, B.É. & Bellwood-Howard, I. (2018). Atlas de l'eau souterraine en Afrique: Hydrogéologie du Cameroun. *British Geological Survey*. http://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_Cameroun
Vanlauwe, B.; Descheemaeker, K.; Giller, K. E.; Huising, J.; Merckx, R.; Nziguheba, G.; Vassolo, S. (2012). Groundwater Need Assessment - Lake Chad Basin. *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe* (BGR)
Vennetier, P. (1980). La consommation d'énergie traditionnelle en milieu africain, exemple de Ngaoundéré. In *L'énergie dans les communautés rurales des pays du Tiers-Monde. Actes du Colloque International de l'Université des Nations-Unies*, CEGET - Bordeaux, 5-10 mai 1980 CNRS-Bordeaux. Université des Nations-Unies - CEGET - CNRS - Talence – 1981. *Travaux et documents de géographie tropicale, N° 43*, 492 p. *GéoProdig, portail d'information géographique*, consulté le 22 juillet 2024, http://geoprodig.cnrs.fr/items/show/149453.
Vicat, J.P., (1998). Esquisse géologique du Cameroun. In: Vicat, J.-P., Bilong, P. (Eds.), Collect. Géocam, 1/1998. Press. Univ. Yaoundé I, pp. 3–11.
Wakponou, A., (2004). *Dynamique géomorphologique des basses terres soudano - sahéliennes dans l'Extrême –Nord – Cameroun*. Thèse, Université de Reims Champagne – Ardenne, UFR Lettres et Sciences Humaines, 240p.
Wakuti, C. (1968). *Etudes hydrogéologiques du Nord-Cameroun*. Contrat et/284.
Weikmans, R., (2012). Le coût de l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Vol. 12 N°1 | mai 2012, mis en ligne le 30 mai 2012, consulté le 16 juin 2021. URL : http://journals.openedition.org/vertigo/11931 ; DOI : https://doi.org/10.4000/vertigo.11931
Wendt, J. & Zingore, S. (2015). Integrated soil fertility management in sub-Saharan Africa: unravelling local adaptation, *SOIL*, 1, 491–508.
Wessel, M. & Foluke Quist-Wessel, P.M. (2015). Cocoa production in West Africa, a review and analysis of recent developments, *NJAS*: *Wageningen Journal of Life Sciences*, 74–75:1, 1–7. doi: 10.1016/j.njas.2015.09.001
Westphal, E. et al, (1981). *Agriculture autochtone au Cameroun, « Les techniques culturales, les séquences de culture, les plantes alimentaires et leur consommation.*
Wirmvem, M. J., Ohba, T., Nche, L. A., Kamtchueng, B. T., Kongnso, W. E., Mimba, M.E., Bafon, T.G., Yaguchi, M., Takem, G.E., Fantong, W. Y., & Ako Ako, A. (2017). Effect of diffuse recharge and wastewater on groundwater contamination in Douala, Cameroon. *Environmental Earth Sciences*, **76**(9), 354.
WRI-MINFOF, **(2010-2019).** *Atlas forestier interactif du Cameroun*
Yevalla, G-M. S., Blaise, B.B, Emmanuel, M., Seth, R.E., Beka É.T. & Tabod, T.C. (2020). Constructing a 3D geological model from geophysical data for groundwater modelling and management in the Kribi-Campo sedimentary sub-basin, Cameroon. *Water Practice and Technology*. doi.org/10.2166/wpt.2020.004

Webographie

https://www.beac.int/economie-stats/statistiques-economiques/
https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/ComprendreContextePop?codePays=CMR&annee=2016
https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays?langue=fr&codePays=CMR&codeStat=EG.USE.COMM.GD.PP.KD&codeStat2=x
https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/CM/indicateurs-et-conjoncture#:~:text=Le%20secteur%20secondaire%20repr%C3%A9sente%2023,%2C8%20%25%20en%202014https://perspectives-cblacp.eu/coup-doeil-sur-le-cameroun/#:~:text=Le%20secteur%20primaire%20contribue%20%C3%A0,du%20PIB%20%C3%A0%20elle%20seule.
https://www.ifdd.francophonie.org/wp-content/uploads/2022/12/2.-TDR-Evaluation-a-mi-parcours_PDTIE.pdf
https://www.camerounweb.com/CameroonHomePage/education/
https://www.jeuneafrique.com/1224530/economie/education-que-va-faire-le-cameroun-des-97-millions-de-dollars-de-la-banque-mondiale/
https://www.wathi.org/election-cameroun-2018/contexte-election-cameroun-2018/la-situation-de-

leducation-au-cameroun/
https://www.edublog.cm/quelles-reformes-pour-leducation-au-cameroun/
https://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2012/04/11/better-governance-improving-education-outcomes-through-better-governance-in-cameroon-integrating-supply-and-demand-side-approaches
https://ins-cameroun.cm/wp-content/uploads/2021/03/Statistique_REPERTOIRE_2018_Final-18-03-2021.pdf
https://www.investiraucameroun.com/economie/2712-13803-209-482-entreprises-recensees-au-cameroun-par-l-institut-national-de-la-statistique
https://www.fao.org/faostat/fr/#data
https://www.investiraucameroun.com/entreprises/2304-10672-les-camerounais-detiennent-90-des-entreprises-au-cameroun-suivi-des-nigerians-les-pays-hors-cemac-et-les-chinois
https://www.investiraucameroun.com/economie/0206-19454-le-tertiaire-reste-le-moteur-de-la-croissance-au-cameroun-au-4e-trimestre-2022-malgre-la-baisse-de-regime
https://ecomatin.net/cameroun-avec-une-croissance-de-43-a-fin-2021-le-secteur-tertiaire-tire-a-la-hausse-le-pib/
https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/cm.html [archive]
http://cameroun.salonafribat.com/cameroun/donnees-economiques/
https://www.afristat.org/wp-content/uploads/2022/02/structCM.pdf
https://www.investiraucameroun.com/energie/2311-20015-electricite-eneo-prepare-le-lancement-des-travaux-de-construction-de-six-nouvelles-minicentrales-solaires
https://www.investiraucameroun.com/energie/1412-20107-electricite-scatec-peaufine-deux-nouveaux-projets-de-25-a-30-mw-de-solaire-au-cameroun-avec-l-appui-financier-de-la-sfi
https://minepat.gov.cm/fr/2023/06/09/energie-electrique-la-banque-mondiale-sengage-a-mettre-184-milliards-de-fcfa-a-la-disposition-du-cameroun/
https://www.zonebourse.com/cours/action/SAVANNAH-RESOURCES-PLC-6806531/actualite/Savannah-Energy-developpe-un-nouveau-projet-hydroelectrique-au-Cameroun-43594667/
https://r4d.org/blog/covid-19s-impact-on-strategic-health-purchasing-lessons-from-cameroon/
https://www.theokwelians.com/la-sante-au-cameroun-comment-garantir-des-infrastructures-et-des-ressources-humaines-de-qualite/
https://www.banquemondiale.org/fr/country/cameroon/overview
https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/CM/indicateurs-et-conjoncture#:~:text=Le%20secteur%20secondaire%20repr%C3%A9sente%2023,%2C8%20%25%20en%202014
https://donnees.banquemondiale.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS
https://www.worldometers.info/world-population/cameroon-population/
https://cvuc-uccc.com/2022/12/12/acces-a-leau-potable-dans-les-communes-lapproche-italienne/
https://assauvet.org/fr_FR/services-wash-projet-deau-potable-dassainissement-et-lhygiene-wash-2015-2030/
https://reports.unocha.org/fr/country/cameroon/card/2zVWq2BkMP/
https://www.carenews.com/tpsf-travaux-publics-sans-frontieres/news/le-difficile-acces-a-l-eau-potable-au-cameroun
https://www.revues.scienceafrique.org/adilaaku/texte/mboumegne-dzesseu_et_djomo-tamen2019/
https://www.legicam.cm/index.php/p/developpement-des-competences-pour-ameliorer-l-employabilite-des-jeunes-au-cameroun
https://afrique.le360.ma/autres-pays/economie/2022/02/14/36974-cameroun-les-jeunes-face-aux-difficultes-de-trouver-un-emploi-36974/
https://www.afrik.com/chomage-jeunes-camerounais-epine-chaussure-gouvernement
https://www.banquemondiale.org/fr/country/cameroon/overview#:~:text=Situation%20%C3%A9conomique&text=Les%20perspectives%20%C3%A9conomiques%20du%20pays,les%20secteurs%20secondaire%20et%20tertiaire.
https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/CM/indicateurs-et-conjoncture
https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays?langue=fr&codePays=CMR&codeTheme=2&codeTheme2=1&codeStat=NY.GDP.MKTP.CD&codeStat2=x
https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays/?codeStat=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&codePays=CMR&codeTheme=2
https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/cameroun/presentation-du-cameroun/
https://repository.uneca.org/handle/10855/23104
https://www.indexmundi.com/fr/cameroun/economie_profil.html
https://formation.ifdd.francophonie.org/la-transition-energetique-du-cameroun-etat-de-situation-et-

perspectives/
https://afrique.latribune.fr/economie/strategies/2019-05-31/le-cameroun-vise-une-production-de-25-d-energies-renouvelables-a-l-horizon-2030-818964.html
https://www.expat.com/fr/guide/afrique/cameroun/11447-moyens-de-transport-au-cameroun.html
https://www.camerounweb.com/CameroonHomePage/transport/
https://www.aimf.asso.fr
http://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_Cameroun
https://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_Cameroun
https://datacameroon.com/ordures-pres-de-3-000-tonnes-de-dechets-produits-par-jour-a-douala/
https://www.atibt.org/fr/news/13295/lancement-du-projet-asp-pacte-vert-cameroun#:~:text=Le%20projet%20ASP%2DPacte%20Vert,en%20Milieu%20Forestier%20(PAMFOR).
https://www.greenpeace.org/africa/fr/communiques-de-presse/13157/palmeraie-de-camvert-un-projet-nefaste-pour-les-forets-camerounaises-et-les-populations-autochtones/
https://www.fao.org/cameroun/fao-au-cameroun/fr/
https://donnees.banquemondiale.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS

Annexes

Annexe 1 : Tableau A1 : Classes d'utilisation/de couverture des terres proposées pour la REDD+ au Cameroun et leur correspondance par rapport aux classes du GIEC.

Paramètres / Catégories	Milieu écologique	Type et État	Mode de gestion/d'exploitation	Grandes classes du GIEC
Végétation	Forêts denses humides	Forêt Dense Humide Mature (01)[38]	Titres d'exploitation (UFA, Forêts communales, ZIC, etc.)	Terres Forestières
			Zones protégées (parc nationaux, réserves forestières, etc.), zones inaccessibles	
		Forêt Dense Humide Secondaire âgée (02)	Titres d'exploitation (UFA, Forêts communales, ZIC, ZICGC forêts communautaires etc.)	
			Zones protégées (parc nationaux, réserves forestières, etc.), zones inaccessibles	
		Forêt Dense Humide secondaire jeune (03)	Mosaïque végétation naturelle - terres cultivées (cacaocultures)	
			Jachères des zones des forêts denses	
	Forêts des zones sèches	Galeries Forestières (04)	Titres d'exploitation, (Forêts communautaires, ZIC, ZICGC etc.)	
			Mosaïque végétation naturelle - terres cultivées, jachères	
			Zones protégées, zones inaccessibles	
		Forêt claire mature (05)	Titres d'exploitation,	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Forêt claire jeune ou dégradée (06)	Titres d'exploitation, (Forêts communales, forêts communautaires, ZIC, ZICGC etc.)	
			Mosaïque végétation naturelle - terres cultivées, jachères	
			Zones protégées, zones inaccessibles	
		Mosaïque forêt dense – forêt claire ou forêt de transition (07)	Titres d'exploitation, (Forêts communales, forêts communautaires, ZIC, ZICGC etc.)	
			Mosaïque végétation naturelle - terres cultivées, jachères	
			Zones protégées, zones inaccessibles	
		Autres forêts naturelles non feuillues (08) (Les bambouseraies, les raphiales etc.)	Zones exploitées (Artisanat, bois de chauffe, extraction de vin)	
			Zones inaccessibles	
	Forêts d'altitude	Forêts de montagne (09)	Zones exploitées (Bois de chauffe, pharmacopée, agriculture)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
	Forêts des milieux inondées ou inondables	Mangroves matures (10)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois d'œuvre, pêche agriculture)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Mangroves dégradées (11)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois d'œuvre, pêche agriculture, habitat, exploitation de sable, coquillages)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Les forêts périodiquement inondées (12)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois d'œuvre, pêche agriculture)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Forêts marécageuses (13)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois d'œuvre, pêche agriculture)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Les forêts marécageuses à	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois de service, pêche agriculture)	

[38] Chiffre de la clé dichotomique correspondant à cette classe

		raphiales (14)	Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Forêts marécageuses à Tourbes (15)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois de service, pêche agriculture)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
	Forêts artificielles	Forêts plantées matures (16)	Bois de service, bois de chauffe, bois d'œuvre	
		Forêts plantées jeunes (17)	Bois de service, bois de chauffe, bois d'œuvre	
	Végétation à strates herbacées dominantes	Savane arborée (18)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois d'œuvre, agriculture, pâturages)	Prairies
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Savane arbustive (19)	Zones exploitées (Bois de chauffe, bois d'œuvre, agriculture, pâturages)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Savane herbeuse (20)	Zones exploitées (Bois de chauffe, agriculture, pâturages)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Steppes (21)	Zones exploitées (Bois de chauffe, agriculture, pâturages)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Prairies marécageuses (yaérés, baïs) (22)	Zones exploitées (Bois de chauffe, agriculture, pâturages)	
			Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Prairies marécageuses à Tourbes (23)	Zones protégées, Zones inaccessibles	
		Prairies subalpines (24)	Zones protégées, Zones inaccessibles	
	Terres cultivées	Cultures annuelles (25)	Cultures mixtes, riz, cotonnerais etc.	Terres cultivées
		Cultures pérennes (26)	Hévéacultures, caféicultures, palmeraies, plantations de thé, bananeraies, etc.	
Non Végétation	Zone de non-végétation	Eaux continentales	Barrages, Etang piscicoles	Terres humides
		Établissements	Habitations, transports,	Établissements
		Autres terres	Carrières ; exploitations minières	Autres terres

Annexe 2 : Tableau A2 : Structure détaillée des émissions du Secteur AFAT de 2010 à 2020

Années	**2010**					**2011**				
Gaz (Gg)	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**
3 - Agriculture, Foresterie, et autre affectation de terre	**-81064,08**	**545,57**	**28,52**	**167,09**	**5407,08**	**-83600,07**	**516,94**	**27,28**	**138,03**	**4671,81**
3.A - Bétail	NA	237,63	0,25	NA	NA	NA	246,53	0,24	NA	NA
3.A.1 – Fermentation entérique	NA	224,35	NA	NA	NA	NA	232,40	NA	NA	NA
3.A.2 – Gestion du fumier	NA	13,28	0,25	NA	NA	NA	14,14	0,24	NA	NA
3.B - Terres	-81092,58	NA	NA	NA	NA	-83644,33	NA	NA	NA	NA
3.B.1 – Terres forestières	-147242,42	NA	NA	NA	NA	-149794,52	NA	NA	NA	NA
3.B.2 – Terres cultivées	33002,85	NA	NA	NA	NA	33003,18	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NA	32212,43	NA	NA	NA	NA
3.B.4 – Terres humides	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA
3.B.5 – Établissements	219,94	NA	NA	NA	NA	219,96	NA	NA	NA	NA
3.B.6 – Autres terres	714,62	NA	NA	NA	NA	714,62	NA	NA	NA	NA

3.C – Sources agrégées sources d'émissions non-CO2 sur les terres	28,50	302,39	28,06	167,09	5407,08	44,26	270,40	26,50	138,03	4671,81
3.C.1 – Combustion de la biomasse	NA	279,94	11,94	167,09	5407,08	NA	242,16	9,91	138,03	4671,81
3.C.2 - Chaulage	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.C.3 – Fertilisation à l'urée	28,50	NA	NA	NA	NA	44,26	NA	NA	NA	NA
3.C.4 – Émissions directes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	12,76	NA	NA	NA	NA	10,37	NA	NA
3.C.5 - Émissions indirectes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	3,33	NA	NA	NA	NA	2,81	NA	NA
3.C.6 - Émissions directes de N2O imputables à la gestion du fumier	NA	NA	0,04	NA	NA	NA	NA	0,03	NA	NA
3.C.7 – Culture de riz	NA	22,45	NA	NA	NA	NA	28,24	NA	NA	NA
Années	**2012**					**2013**				
Gaz (Gg)	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**
3 - Agriculture, Foresterie, et autre affectation de terre	**-87479,60**	**446,31**	**26,28**	**145,45**	**3553,09**	**-82969,35**	**455,31**	**26,12**	**112,07**	**3170,93**
3.A - Bétail	NA	263,13	0,25	NA	NA	NA	276,14	0,27	NA	NA
3.A.1 – Fermentation entérique	NA	248,35	0,00	NA	NA	NA	260,43	NA	NA	NA
3.A.2 – Gestion du fumier	NA	14,78	0,67	NA	NA	NA	15,71	0,72	NA	NA
3.B - Terres	-87506,6	NA	NA	NA	NA	-83011,87	NA	NA	NA	NA
3.B.1 – Terres forestières	-153656,65	NA	NA	NA	NA	-149161,81	NA	NA	NA	NA
3.B.2 – Terres cultivées	33003,04	NA	NA	NA	NA	33002,98	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NA	32212,43	NA	NA	NA	NA
3.B.4 – Terres humides	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA
3.B.5 – Établissements	219,96	NA	NA	NA	NA	219,96	NA	NA	NA	NA
3.B.6 – Autres terres	714,62	NA	NA	NA	NA	714,57	NA	NA	NA	NA
3.C – Sources agrégées sources d'émissions non-CO2 sur les terres	27,00	183,18	25,90	145,45	3553,09	42,52	179,17	25,40	112,07	3170,93
3.C.1 – Combustion de la biomasse	NA	151,88	8,45	145,45	3553,09	NA	144,82	6,88	112,07	3170,93
3.C.2 - Chaulage	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.C.3 – Fertilisation à l'urée	27,00	NA	NA	NA	NA	42,52	NA		NA	NA
3.C.4 – Émissions directes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	10,85	NA	NA	NA	NA	11,54	NA	NA
3.C.5 - Émissions indirectes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	2,90	NA	NA	NA	NA	3,09	NA	NA
3.C.6 - Émissions directes de N2O imputables à la gestion du fumier	NA	NA	0,03	NA	NA	NA	NA	0,02	NA	NA
3.C.7 – Culture de riz	NA	31,30	NA	NA	NA	NA	34,35		NA	NA
Années	**2014**					**2015**				

Gaz (Gg)	Net CO2	CH4	N2O	NOx	CO	Net CO2	CH4	N2O	NOx	CO
3 - Agriculture, Foresterie, et autre affectation de terre	**-88796,12**	**444,39**	**25,37**	**97,72**	**2553,41**	**-86240,66**	**471,65**	**27,06**	**83,80**	**2367,93**
3.A - Bétail	NA	294,89	0,34	NA	NA	NA	316,94	0,30	NA	NA
3.A.1 – Fermentation entérique	NA	278,46	0,00	NA	NA	NA	299,49	NA	NA	NA
3.A.2 – Gestion du fumier	NA	16,43	0,75	NA	NA	NA	17,45	0,79	NA	NA
3.B - Terres	-8819,32	NA	NA	NA	NA	-86279,22	NA	NA	NA	NA
3.B.1 – Terres forestières	-54969,35	NA	NA	NA	NA	-152429,2	NA	NA	NA	NA
3.B.2 – Terres cultivées	33002,98	NA	NA	NA	NA	33002,98	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NA	32212,43	NA	NA	NA	NA
3.B.4 – Terres humides	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA
3.B.5 – Établissements	219,96	NA	NA	NA	NA	219,96	NA	NA	NA	NA
3.B.6 – Autres terres	714,67	NA	NA	NA	NA	714,62	NA	NA	NA	NA
3.C – Sources agrégées sources d'émissions non-CO2 sur les terres	23,19	149,50	24,99	97,72	2553,41	38,56	154,70	26,03	83,80	2367,93
3.C.1 – Combustion de la biomasse	NA	107,14	5,52	97,72	2553,41	NA	102,23	4,83	83,80	2367,93
3.C.2 - Chaulage	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.C.3 – Fertilisation à l'urée	23,19	NA	NA	NA	NA	38,55	NA	NA	NA	NA
3.C.4 – Émissions directes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	12,06	NA	NA	NA	NA	13,15	NA	NA
3.C.5 - Émissions indirectes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	3,18	NA	NA	NA	NA	3,46	NA	NA
3.C.6 - Émissions directes de N2O imputables à la gestion du fumier	NA	NA	0,02	NA	NA	NA	NA	0,03	NA	NA
3.C.7 – Culture de riz	NA	42,37	NA	NA	NA		52,48		NA	NA
Années	**2016**					**2017**				
Gaz (Gg)	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**
3 - Agriculture, Foresterie, et autre affectation de terre	**-78480,55**	**547,25**	**30,38**	**109,90**	**3180,72**	**-78678,71**	**566,80**	**31,12**	**101,42**	**3022,21**
3.A - Bétail	NA	340,39	0,31	NA	NA	NA	357,61	0,31	NA	NA
3.A.1 – Fermentation entérique	NA	322,03	NA	NA	NA	NA	338,53	NA	NA	NA
3.A.2 – Gestion du fumier	NA	18,36	0,31	NA	NA	NA	19,09	0,31	NA	NA
3.B - Terres	-78522,18	NA	NA	NA	NA	-78733,02	NA	NA	NA	NA
3.B.1 – Terres forestières	-144671,73	NA	NA	NA	NA	-144882,75	NA	NA	NA	NA
3.B.2 – Terres cultivées	33002,51	NA	NA	NA	NA	33002,71	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NA	32212,43	NA	NA	NA	NA
3.B.4 – Terres humides	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA
3.B.5 – Établissements	219,94	NA	NA	NA	NA	219,94	NA	NA	NA	NA
3.B.6 – Autres terres	714,67	NA	NA	NA	NA	714,64	NA	NA	NA	NA

3.C – Sources agrégées sources d'émissions non-CO2 sur les terres	41,62	206,86	29,26	109,90	3180,72	54,31	209,18	29,94	101,42	3022,21
3.C.1 – Combustion de la biomasse	NA	145,32	6,74	109,90	3180,72	NA	138,58	6,24	101,42	3022,21
3.C.2 - Chaulage	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.C.3 – Fertilisation à l'urée	41,62	NA	NA	NA	NA	54,30	NA	NA	NA	NA
3.C.4 – Émissions directes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	13,90	NA	NA	NA	NA	14,62	NA	NA
3.C.5 - Émissions indirectes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	3,63	NA	NA	NA	NA	3,80	NA	NA
3.C.6 - Émissions directes de N2O imputables à la gestion du fumier	NA	NA	0,03	NA	NA	NA	NA	0,04	NA	NA
3.C.7 – Culture de riz	NA	61,54	NA	NA	NA	NA	70,60	NA	NA	NA
Années	**2018**					**2019**				
Gaz (Gg)	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**	**Net CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**
3 - Agriculture, Foresterie, et autre affectation de terre	**-83429,12**	**648,68**	**35,37**	**129,90**	**3875,75**	**-70751,68**	**796,00**	**39,36**	**77,14**	**5743,48**
3.A - Bétail	NA	391,29	0,32	NA	NA	NA	411,64	0,34	NA	NA
3.A.1 – Fermentation entérique	NA	371,03	0,00	NA	NA	NA	390,57	NA	NA	NA
3.A.2 – Gestion du fumier	NA	20,25	0,32	NA	NA	NA	21,07	0,34	NA	NA
3.B - Terres	-83472,98	NA	NA	NA	NA	-70795,54	NA	NA	NA	NA
3.B.1 – Terres forestières	-149623,18	NA	NA	NA	NA	-136916,14	NA	NA	NA	NA
3.B.2 – Terres cultivées	33003,18	NA	NA	NA	NA	32974,7	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NA	32212,43	NA	NA	NA	NA
3.B.4 – Terres humides	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA
3.B.5 – Établissements	219,94	NA	NA	NA	NA	218,83	NA	NA	NA	NA
3.B.6 – Autres terres	714,64	NA	NA	NA	NA	714,64	NA	NA	NA	NA
3.C – Sources agrégées sources d'émissions non-CO2 sur les terres	43,86	257,40	33,99	129,90	3875,75	43,86	384,36	38,66	77,14	5743,48
3.C.1 – Combustion de la biomasse	NA	183,38	8,29	129,90	3875,75	NA	303,43	11,86	77,14	5743,48
3.C.2 - Chaulage	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.C.3 – Fertilisation à l'urée	43,85	NA	NA	NA	NA	43,86	NA	NA	NA	NA
3.C.4 – Émissions directes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	20,93	NA	NA	NA	NA	21,43	NA	NA
3.C.5 - Émissions indirectes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	5,23	NA	NA	NA	NA	5,30	NA	NA
3.C.6 - Émissions directes de N2O imputables à la gestion du fumier	NA	NA	0,06	NA	NA	NA	NA	0,06	NA	NA
3.C.7 – Culture de riz	NA	74,02	NA	NA	NA	NA	80,94	NA	NA	NA
Années	**2020**									

Gaz (Gg)	Net CO2	CH4	N2O	NOx	CO
3 - Agriculture, Foresterie, et autre affectation de terre	**-71419,17**	**895,97**	**42,95**	**176,60**	**6852,53**
3.A - Bétail	NA	435,68	0,35	NA	NA
3.A.1 – Fermentation entérique	NA	413,69	NA	NA	NA
3.A.2 – Gestion du fumier	NA	21,98	0,35	NA	NA
3.B - Terres	-71463,03	NA	NA	NA	NA
3.B.1 – Terres forestières	-137583,63	NA	NA	NA	NA
3.B.2 – Terres cultivées	32974,7	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Prairies	32212,43	NA	NA	NA	NA
3.B.4 – Terres humides	NE	NA	NA	NA	NA
3.B.5 – Établissements	218,83	NA	NA	NA	NA
3.B.6 – Autres terres	714,64	NA	NA	NA	NA
3.C – Sources agrégées sources d'émissions non-CO2 sur les terres	43,86	460,29	42,31	176,60	6852,53
3.C.1 – Combustion de la biomasse	NA	375,70	13,95	176,60	6852,53
3.C.2 - Chaulage	NE	NE	NE	NE	NE
3.C.3 – Fertilisation à l'urée	43,86	NA	NA	NA	NA
3.C.4 – Émissions directes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	21,43	NA	NA
3.C.5 - Émissions indirectes de N2O imputables aux sols gérés	NA	NA	5,30	NA	NA
3.C.6 - Émissions directes de N2O imputables à la gestion du fumier	NA	NA	0,06	NA	NA
3.C.7 – Culture de riz	NA	80,94	NA	NA	NA

Table des matières

Préface III
Liste des abréviations et acronymes V
Formules chimiques et unités IX
Résumé exécutif XVII
Chapitre 1 : circonstances nationales et arrangements institutionnels pertinents pour la préparation des communications nationales sur la base continue 2
1.1. Profil topographique et hydrographique 3
1.1.1. Un relief très diversifié 3
1.2. Profil climatique et biogéographique 6
1.2.1. Un climat contrasté 6
1.2.2. Végétation et biodiversité 8
1.3. Profil géologique et pédologique 9
1.3.1. Synthèse de la géologie du cameroun 9
1.3.2. Des sols variés 12
1.3.3. Zones agro écologiques du Cameroun 14
1.4. Ressources naturelles 14
1.4.1. Ressources forestières 14
1.4.2. Ressources en eaux 18
1.4.3. Ressources minières 23
1.4.4. Ressources énergétiques 26
1.4. Organisation institutionnelle et administrative du Cameroun 36
1.5. Profil démographique et urbanisation 38
1.5.1. Densité et distribution régionale de la population 39
1.5.2. Urbanisation au Cameroun. 41
1.5.3. Profil éducatif et recherche 43
1.5.3.1. Education et formation 43
1.5.3.2. Recherche et développement 48
1.5.4. Accès à l'eau et assainissement 50
1.5.5. Santé publique 52
1.6. Profil économique 54
1.6.1. Performances économiques du Cameroun 55
1.6.2. Analyse économique des trois dernières décennies 57
1.6.3. Endettement du Cameroun. 58
1.6.4. Principaux secteurs économiques 59
1.6.5. Marche de l'emploi et développement social 61
1.7. Arrangements institutionnels pour une gouvernance environnementale 63
1.8.Environnement et développement durable 65
1.8.1.Un environnement sensible, vuléerable et sous tension 65
1.8.2.Engagement du Cameroun en matière de développement durable 66
1.8.3.Environnement et protection de la nature 67
1.9.Secteurs ayant une incidence directe sur les émissions de gaz à effet de serre 70
1.9.1.Energie 70
1.9.2.Secteur du transport 77
1.9.3.Secteur des déchets 82
1.9.3.1.Déchets solides 82
1.9.3.2.Déchets liquides 85
1.9.4.Secteur de l'agriculture 87
1.10.Présentation des secteurs vulnérables aux changements climatiques 92
1.10.1.Agriculture et affectation des terres 92
1.10.2.Secteur forestier 98
1.10.3.Secteur des ressources en eau 115
1.10.5.Secteur sante 126
1.10.6.Secteur tourisme 130
Chapitre 2 : initiatives camerounaises de mise en œuvre de la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). 132
2.1. Lutte contre le changement climatique 133
2.2. Gouvernance climatique et politique de changement climatique au Cameroun 133
2.3. Autres elements de la politique camerounaise sur les changements climatiques : la redd+. 134
2.4. Mise en œuvre de la CCNUCC 136
Chapitre 3 : inventaire national des émissions de gaz à effet de serre (ges). 139

3.1.Synthèses des émissions totales 140
3.1.1.Résultats des analyses des émissions et absorptions anthropiques de l'année de référence 2020 140
3.1.3.Analyse des émissions par sources et par types de gaz en 2018 141
3.1.3.1.Emissions des GES par sources 141
3.1.3.2.Emissions des GES par types de gaz 142
3.2.Synthèse des émissions sectorielles 143
3.2.1.Secteur energie 143
3.2.1.1. Tendances d'évolution des GES du secteur énergie de 2010 A 2018 143
3.2.1.2. Tendance des émissions du secteur énergie par catégories 143
3.2.1.3. Industries énergétiques (1.A.1) 143
3.2.1.4.Manufacturière et construction (1.a.2) 144
3.2.1.4.1.Transport (1.a.3) 144
3.2.1.4.2.Autres secteurs de l'energie (1.a.4) 144
3.2.1.4.3.Bilans énergétiques non-spécifiés (1.a.5) 145
3.2.1.4.4.Pétrole et gaz naturel (1.b.2) 145
3.2.1.4.5.Aviation civile et combustion biomasse 146
3.2.2.Procédés industriels 146
3.2.2.1.Estimation des émissions 146
3.2.2.1.1 industrie minérale 146
3.2.2.1.2. Production du ciment 146
3.2.2.1.3. Production de verre 147
*3.2.2.2.*Emissions dans le sous-secteur des procedes industriels *148*
3.2.3.Secteur de l'agriculture, la foresterie et autres affectations des terres (AFAT) 150
3.2.3.1. Description du secteur de l'agriculture camerounaise 150
3.2.3.2. Emissions du secteur agriculture 150
*3.2.3.2.1.*Emissions issues du bétail *150*
3.2.3.2.1.4.Riziculture 153
3.2.3.2.1.5.Application d'urée 154
3.2.3.2.2.Emissions issues du brulage de biomasse 155
3.2.3.3.Bilan des emissions du secteur de l'agriculture 156
niveau d'émission de ges du secteur agriculture entre 2010 et 2020 156
3.2.3.4.Emissions/absorptions de co2 par les forets et les changements d'affectation des terres (AFAT) et à leur gestion 159
3.2.4.Inventaire des GES du secteur déchets 162
3.2.4.1.Production de déchets solides municipaux 163
3.2.4.2.Composition des déchets solides municipaux 164
3.2.4.3.Quantité de déchets collectés dans les villes et éliminés dans les SEDs. 165
3.2.4.4.Déchets solides industriels 166
3.2.4.5. Gestion des eaux usées et boues de vidange 168
3.2.4.5.1. Eaux usées domestiques 168
3.2.4.5.2. Collecte et la gestion des boues de vidange 169
3.2.4.5.3. Eaux usees industrielles 170
3.2.4.6.Inventaire bilan des déchets pour l'année 2020. 170
3.2.4.7.Evolution des émissions pour la période 2010 à 2020 173
3.2.4.8. Bilan général des émissions de gaz à effet de serre au Cameroun 175
Chapitre 4 : vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques 181
4.1. Evaluation de la vulnerabilite et de l'adaptation au Cameroun 182
4.1.1. Evolution climatique des quatre dernières décennies et projections en relation avec les changements climatiques 183
4.1.1.1. Evolution des précipitations et des températures 183
4.1.1.2. Projection des précipitations et des températures 183
4.1.2. Approches pratiques des déterminants utilisés dans la construction du modèle de vulnérabilité et de la capacité d'adaptation 189
4.1.2.1. Pluviométrie 189
4.1.2.2. Températures 190
4.1.2.3. Vulnérabilité et adaptation sur le territoire camerounais. 191
4.1.3. Impacts du changement climatique dans quelques secteurs 196
4.1.3.1. Les impacts du changement climatique sur l'agriculture au Cameroun 196
4.1.3.1.1. Effets du changement climatique sur quelques cultures (maïs, manioc, cacao et coton). 197
4.1.3.1.2. Les risques agricoles au Cameroun 200

4.1.3.1.3. Adaptation de ces cultures (maïs, manioc, cacao et coton) aux changements climatiques ...203
4.1.3.2. Impacts et adaptation du changement climatique sur l'élevage el la productivité du pâturage212
4.1.3.2.1. Potentiel de pâturage dans le contexte du changement climatique 213
4.1.3.2.2. Sensibilité aux conditions de départ 214
4.1.3.2.3. L'adaptation des systèmes d'élevage et la revalorisation des parcours 217
4.1.4. Impacts du changement climatique et scenarios sur les infrastructures et transports. 220
4.1.5. Impacts des changements climatiques sur la production energetique au cameroun. 225
4.1.6. Coûts de l'adaptation au Cameroun 233
4.2. Vulnérabilité et impacts du changement climatiques dans deux zones agro écologiques. 235
4.2.1.En zone agroécologique soudano sahélienne. 235
4.2.1.1.Aléas climato-naturels dans la ZAE soudano sahélienne.....235
4.2.1.2.Vulnérabilité de la ZAE soudano sahélienne.....239
4.2.1.3.Adaptations en zae soudano sahelienne. 242
4.2.2.En ZAE côtière. 244
4.2.2.1.Aléas climato-naturels dans la zae forestière à pluviométrie monomodale 244
4.2.2.2.Vulnerabilite de la ZAE côtière 256
4.2.2.3.Adaptations en ZAE côtière 260
Chapitre 5 : les programmes contenant des mesures qui atténuent les changements climatiques dans la TCN 264
5.1. Méthodologie de collecte et d'analyse des données 265
5.1.1. Méthodologie recueil des données et des informations.....265
5.1.2.Méthodologie générale de quantification des émissions 265
5.1.2.1.Mesures dans le secteur énergie 265
5.1.2.1.1.Résultats des inventaires de l'année de référence (2000).....266
5.1.2.1.2. ..... Emissions du scénario de référence et aux horizons 2010, 2020, 2030 et 2035266
5.1.2.1.3.Identification des options technologiques et projections des émissions du scénario d'atténuation 266
5.1.2.2.Procédés industriels 267
5.1.2.2.1.Résultats des inventaires de l'année de référence (2000)267
5.1.2.2.2Evolution future de la production de ciment et d'aluminium267
5.1.2.3.Secteur des déchets 269
5.1.2.3.1.Situation de référence de gestion du secteur des déchets 269
5.1.2.3.2.Résultats des émissions du secteur des déchets en 2000.....269
5.1.2.3.3.Politique nationale pouvant faciliter l'attenuation des émissions de GES dans le secteur des déchets 270
5.1.2.3.4.Stratégies d'atténuation pour le secteur des déchets 271
5.12.3.4.Secteur agriculture, foresterie et utilisation des terres (REDD+).....272
5.12.3.5.Mesures d'atteénuation pour la riziculture 273
5.1.2.3.5.Mesures d'atténuation des émissions issues du brûlage des résidus de récoltes 273
5.12.3.5.1.Mesures d'attenuation des émissions dans les sols cultivés 273
5.12.3.5.2.....Mesures d'atténuation dans l'elevage275
5.1.2.4.5. Mesures d'atténuation des émissions de GES liées à l'affectation des terres et changement d'affectation des terres et la REDD+.....276
5.2.1.4.5.1. Vision et principe de la future stratégie REDD+ du Cameroun 276
5.1.2.4.5.2. Présentation des options stratégiques pour lutter contre les causes directes et indirectes de la déforestation et la dégradation des forêts 276
5.13.Synthèse générale des émissions pour l'année 2010 et 2020281
5.2.1. Bilan national des émissions et absorptions de GES.....281
5.13.3.Emissions de GES entre 1994, 2000, 2010 283
5.1.4. Projection des émissions de GES à l'horizon 2030 & 2050 283
5.1.4.1. Introduction générale et présentation du modèle GACMO.....283
5.3.2. Methodologie d'établissement des projections 284
5.3.3. Scénario "Business As Usual (BAU)"..... 284
5.3.4. Projection avec mesures inconditionnelles/ scenario « *with measures* » et « *additional measures* ». 285
5.3.5. Projection avec mesures additionnelles.....287
5.3.6.Activites d'atténuation et coûts.....287
5.3.7. Actions d'atténuation retenues..... 288
Chapitre 6 : Recherche et observations systématiques..... 291
6.1. Observations systématiques 292
6.1.1- Observations terrestres.....292

6.1.1.1. Observations météorologiques au Cameroun 292
6.1.1.2. Réseaux de mesures des ressources en eau 293
6.1.2. Observations spatiales 295
6.1.3. Observation systématique 296
6.2. Recherche scientifique 298
6.2.1. Recherche et développement 298
6.2.2. Recherches sur le climat et le changement climatique 301
6.2.3. Recherches sur l'eau 302
6.2.4. Recherche en agriculture 303
6.2.5. Recherche en foresterie et dans les aires protégées 307
Chapitre 7 : éducation, formation, information et sensibilisation du public 312
7.1. Contexte 313
7.2. Etat des lieux : nécessite d'intégrer le changement climatique dans le système éducatif 313
7.3. Réunions de consultation avec les fonctionnaires des ministères et d'autres institutions 314
7.4. Contenu proposé des cours/modules sur les changements climatiques pour le système éducatif 318
7.5. Stratégies et approches pratiques d'intégration du changement climatique dans le système éducatif 319
7.6. Contenu du cours de tronc commun pour toutes les filières 320
7.7. Renforcement des capacités institutionnelles 323
Chapitre 8 : évaluation des besoins et lacunes en matière de transfert et de développement de technologies d'atténuation et de savoir-faire 327
8.1. Diagnostic des actions entreprises dans les différents secteurs d'activités impactés par les changements climatiques. 329
8.1.1. Rappel du contexte 329
8.1.2. Diagnostic des actions et projets dans les différents secteurs impactés par les changements climatiques 330
8.1.2.1. Secteur agriculture, élevage ; pêche et foresterie 330
8.1.2.2. Secteur ressources en eau 332
8.1.2.3. Secteur énergie 332
8.1.2.4. Secteur santé 332
8.1.2.5. Secteur des déchets 333
8.2. Contraintes et lacunes dans la mise en œuvre de la CCNUCC. 333
8.2.1. Approche méthodologique 334
8.2.2. Principaux défis du Cameroun 334
8.2.3. Lacunes et contraintes identifiées 335
8.2.3.1. Contraintes et lacunes liees aux études thématiques 335
8.2.3.1.1. Lacunes et contraintes des études de la vulnérabilité 335
8.2.3.1.2. Lacunes et contraintes des études d'inventaires des gaz à effet de serre 339
8.2.3.1.3. Lacunes et contraintes des études sur l'atténuation. 343
8.2.3.1.4. Lacunes et contraintes de la recherche et des observations systématiques. 344
8.2.3.1.5. Lacunes et contraintes du cadre institutionnel 347
8.3. Besoins techniques et financiers. 351
8.3.1. Besoins en ressources techniques 352
8.3.2. Besoins en technologies 352
8.3.3. Besoins en ressources financières. 353
5.3.4. Soutien financier reçu. 357
Chapitre 9 : autres informations pertinentes pour l'objectif de la CCNUCC 359
9.1. Engagements climatiques et priorités du Cameroun 360
9.1.1. Engagements du Cameroun en matière climatique et de développement durable 360
9.1.2. Mise en œuvre du mécanisme REDD+ 361
9.2. Priorités du Cameroun dans la lutte contre les changements climatiques 362
9.2.1. Communications nationales et CDN 362
9.2.2. Renforcement des capacités 363
9.2.3. Les priorités de l'adaptation et la résilience au Cameroun 366
9.2.4. Priorités liées à l'atténuation 367
9.3. Lutte contre la pauvreté et réalisation des ODD au Cameroun 367
9.4. Autres programmes centrés sur les changements climatiques et/ou la protection de l'environnement 370
9.4.1. Adaptation des services de la direction nationale de la météorologie (DMN) et de l'ONACC 370
9.4.2. Rapport national sur le climat et le développement au Cameroun 371
9.4.3. Plan national de contingence 374

9.4.4. Programme national de sensibilisation et d'éducation a l'environnement (PNSEE) 377
9.4.5. Plan d'urgence triennal (PLANUT) 377
9.4.6. L'urbanisme durable 378
9.4.7. Le fonds national de l'environnement et du développement durable (FNEDD) 379
Conclusion générale 381
Références 385
Annexes I
Table des matières VII