



République gabonaise

Union – Travail – Justice



CONSEIL NATIONAL CLIMAT

Troisième Communication Nationale

Février 2022

LISTE DES CONTRIBUTEURS

Equipe de gestion du projet
<ul style="list-style-type: none">• Tanguy GAHOUMA BEKALE, Coordonnateur National TCN-BUR
<ul style="list-style-type: none">• Janvier Kevin NDONG NZOGHO, Coordonnateur National IGES, Expert UNFCCC
<ul style="list-style-type: none">• Lionel MEMINI ONDO, Assistant, chargé des Affaires administratives et Financières
Circonstances Nationales
<ul style="list-style-type: none">• Omer NTOUNGOU, Expert Environnementaliste
<ul style="list-style-type: none">• Jean Daniel ABOUROU NGOUA, Expert Economiste
<ul style="list-style-type: none">• Jean Claude MBA, Expert Statisticien
<ul style="list-style-type: none">• Placide OVONO, Expert en Communication
Inventaire des Gaz à Effet de Serre (GES)
Secteur Procédés industriels et utilisation des produits
<ul style="list-style-type: none">• Gilles Christian MANGONGO, Expert HFCs / Bureau OZONE (Consultant principal)
<ul style="list-style-type: none">• Achroé Ekow Djifanu JOHNSON, Expert-Bureau OZONE
<ul style="list-style-type: none">• Jean Claude ALLOGO OBAME, Expert Procédés industriels
<ul style="list-style-type: none">• Justin ELLA, Expert Procédés industriels
Secteur Déchets
<ul style="list-style-type: none">• Méthodes Prosper AGUEWHET, Expert Déchets (Consultant principal)
<ul style="list-style-type: none">• Judicaël EKOMBADIYA BAMOISSI, Expert Déchets
<ul style="list-style-type: none">• Chimène Michelle NTOUNGOU, Expert Déchets
Secteur Energie
<ul style="list-style-type: none">• Judicaël Léonce Eugène ANVANE OBAME (Consultant principal)
<ul style="list-style-type: none">• Honoré BOUSSAMBA, Expert Energie
<ul style="list-style-type: none">• Dr Victor BOUMONO MOUKOUMI, Expert Energie
<ul style="list-style-type: none">• Yves KOUNGOUROU MATSAYA, Expert Energie
<ul style="list-style-type: none">• Victor OSSAVOU, Expert Energie
<ul style="list-style-type: none">• Patrick YALIS ONGALA, Expert Energie
Secteur Forêt
<ul style="list-style-type: none">• Dr Bruno NKOUMANKALI, Expert Forêt (Consultant principal)
<ul style="list-style-type: none">• Carole Liliane ROLENGHA, Expert Forêt
<ul style="list-style-type: none">• Dr Inès Nelly MOUSSAVOU, Expert Forêt
Secteur Agriculture
<ul style="list-style-type: none">• Janvier Kevin NDONG NZOGHO, Expert Agriculture
<ul style="list-style-type: none">• Hugues N'GOSSO, Expert Agriculture

Attenuation GES
Secteur Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Judicaël Léonce Eugène ANVANE-OBAME, Expert Energie (Consultant principal) • MBA METOU Oswald, Expert Energie
Secteur de l'Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie (Forêt)
<ul style="list-style-type: none"> • Dr Vincent MEDJIBE, Expert Forêt (Consultant principal) • Carole Liliane ROLENGHA, Expert Forêt
Agriculture
<ul style="list-style-type: none"> • Cynthia N'SAFOU MBANI, Expert Agriculture (Consultant principal) • Joyce MEYET MEKAGBA, Expert Agriculture
Vulnérabilité et Adaptation
<ul style="list-style-type: none"> • Dr Brice IBOUANGA, Expert Cadre des Politiques d'Adaptation • Dr Médard TOUNG MVE, Expert Santé Publique • Dr Magloir-Désiré MOUNGANGA, Expert Aménagement du Territoire • Dr Christian WALI WALI, Expert Evaluation des Politiques Publiques • Dr Euloge MAKITA-IKOUAYA, Expert Santé et Population • Dr Brice Didier MABERT KOUMBA, Expert SIG • Dr Charles TCHOBA, Expert Développement • Mme Alexa Verlaine MASSOUNGA, Expert Juriste
Approche genre dans la lutte contre les changements climatiques
<ul style="list-style-type: none"> • Dr Claudine-Augée ANGOUE, Expert Genre
Observation systématique, Recherche scientifique
<ul style="list-style-type: none"> • Dr Brice IBOUANGA, Expert Cadre des Politiques d'Adaptation • Dr François Edgard FAURE, Expert Evaluation des Politiques Scientifiques • Dr Vivino Max Thierry MOUYALOU, Expert Système d'Observation Côtière
Equipe de compilateurs
<ul style="list-style-type: none"> • Tanguy GAHOUMA BEKALE, Coordonnateur National TCN-BUR • Janvier Kevin NDONG NZOGHO, Coordonnateur National IGES, Expert UNFCCC • NGOSSANGA NGUELET MBENANI Expert agriculture • Arnaud ASSE ETOUROU, Etudiant en Master Géographie (UOB) • Conan Vassily OBAME, Ingénieur télédétection • Dr Brice IBOUANGA, Expert Cadre des Politiques d'Adaptation
Autres contributeurs
<ul style="list-style-type: none"> • Eloïse Guidi, Coalition for Rainforest Nations, Experte IGES

• Leonardo MASSAI, Coalition for Rainforest Nations, Expert du droit et des politiques sur les changements climatiques
• Philippe MISSI MISSI Expert UNFCCC
• Dr. Anand Sookun Expert atténuation consultant international (GSP)
• Dr. Ravindra Boojhawon, consultant international
• Dr. Sabin GUENDEHOU Expert UNFCCC
• Pr Lee Withe
• Dr Kathryn Jeffery
• Alvina OKOME MBEGA
• Mr. Stanislas Stephen MOUBA OLOUNA
• Mme Zita Kay Kassa Wilks
• Mme Geneviève Sabrina NGAMBIANDE BOUCHARD
• Mme Anaëlle RAOUMBE DJENDJA
• Mr Jeff KOUNA
• Mme Soukain ODZAGA
• Mme Doris Taty

LISTE DES ABREVIATIONS

AGEOS : Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales
ANPN : Agence Nationale de la Préservation de la Nature
ARGO : Système d'Observation de l'Océan Global
ASECNA : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne
ASF : Aventures Sans Frontières
CAFI : Initiative pour les forêts d'Afrique Centrale
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CEA : Commission Economique pour l'Afrique
CEEAC : Communauté Economique des Etats d'Afrique Centrale
CEMAC : Communauté Economique et Monétaire d'Afrique Centrale
CENAREST : Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique
CERGEP : Centre d'Etudes et de Recherches en Géosciences Politiques et Prospective
CH₄ : Méthane
CHIK : Chikungunya
CHUA : Centre Hospitalier Universitaire d'Agondje
CHUL : Centre Hospitalier Universitaire de Libreville
CHUO : Centre Hospitalier Universitaire d'Owendo
CICOS : Commission Internationale du Bassin du Congo-Sangha
CIUS : Conseil International pour la Science
CNAMGS : Caisse Nationale d'Assurance Maladie et de Garantie Sociale
CNDIO : Centre National des Données et de l'Information Océanographiques
CNSS : Caisse Nationale de Sécurité Sociale
CO : Monoxyde de Carbone
CO₂ : Dioxyde de Carbone
COI : Commission Océanographique Internationale
COP : Conférence des Parties
COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
CSCO : Centre de Santé Communautaire d'Owendo
DGDI : Direction Générale de la Documentation et de l'Immigration
DGEL : Direction Générale des Etudes et Laboratoire
DGM : Direction Générale de la Météorologie
DHM : Derrière l'Hôpital Militaire
DSCRP : Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté
ECO₂ / CO₂éq : Equivalent CO₂
EDSG : Enquête Démographique et de Santé du Gabon
EEDD : Education à l'Environnement et au Développement Durable
EGVP : Enquête Gabonaise pour l'Evaluation de la Pauvreté
ENEF : Ecole Nationale des Eaux et Forêts
FJE : Fondation Jeanne Ebori
GES : Gaz à Effet de Serre
Gg : Gigagramme
GIEC : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat

GLOSS : Réseau d'Observation du Niveau de la Mer
GPM : Gabon Port Management
GRAINE : Gabonaise de Réalisation Agricole des Initiatives des Nationaux Engagés
GREG : Groupe de Recherche sur le Genre
GSN : Réseau Synoptique d'Observation en Surface
GUAN : Réseau d'Observation en Altitude
HCSG : Hôpital de la Coopération Sino-gabonaise
HFC : Hydrofluorocarbures
HIAOBO : Hôpital d'Instruction des Armées Omar Bongo Ondimba
HPO : Hôpital Pédiatrique d'Owendo
IDISA : Indice du Développement et des Inégalités entre les Sexes en Afrique
INPE : Institut de Recherche Spatiale
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
IRSH : Institut de Recherche en Sciences Humaines
MVE : Maladie à Virus Ebola
N₂O : Oxyde Nitreux
NC : Normale Climatique
NNP : Nombre le Plus Probable
NO_x : Oxydes d'Azote
OBC : Organisation à base communautaire
OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMM : Organisation Météorologique Mondiale
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
ONE : Office National de l'Emploi
ONG : Organisation Non Gouvernementale
ONU : Organisation des Nations Unies
PAPSUT : Projet d'Ajustement et de Planification des Secteurs Urbains et des transports
PER : Plan d'Exposition aux Risques
PEV : Programme Elargi de vaccination
PFC : Perfluorocarbures
PIB : Produit Intérieur Brut
PMA : Pays les Moins Avancés
PNACC : Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
PNAE : Plan National d'Action Environnemental
PNAS : Plan National d'Action Sanitaire
PNAT : Plan National d'Affectation des Terres
PNC : Plan National de Contingence
PNDS : Plan National de Développement Sanitaire
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POS : Plan d'Occupation des Sols
PSGE : Plan Stratégique Gabon Emergent
QHSE : Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement
RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RGPL : Recensement Général de la Population et des Logements
SDA : Schéma Directeur d'Assainissement

SDAU : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
SF₆ : Hexafluorure de Soufre
SIMR : Surveillance Intégrée de la Maladie et de la Réponse
SMOC : Système Mondial d'Observation du Climat
SNORF : Système National d'Observation des Ressources Naturelles et des Forêts
SO₂ : Dioxyde de Soufre
SOBRAGA : Société des Brasseries du Gabon
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UOB : Université Omar Bongo
USTM : Université des Sciences et Techniques cde Masuku
UTCATF : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

FORMULES CHIMIQUES

Dans le cadre de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre, les gaz faisant l'objet d'un inventaire sont rappelés dans le tableau suivant. Nom de l'élément chimique	Formule chimique
COVNM	Composés organiques volatiles non méthaniques
Dioxyde de soufre	SO ₂
Dioxyde de carbone	CO ₂
Monoxyde de carbone	CO
Méthane	CH ₄
Oxyde nitreux	N ₂ O
Oxyde d'azote	NO _x
Hydro-Fluoro-Carbure	HFC

Table des matières

LISTE DES CONTRIBUTEURS	xx
LISTE DES ABREVIATIONS.....	xxiii
FORMULES CHIMIQUES	xxvi
Table des matières	xxvii
Liste des Figures.....	xxxii
Listes de Tableau.....	xxxii
Liste des équations.....	xxxiii
PREFACE.....	xxxiv
RESUME ANALYTIQUE	xxxv
EXECUTIVE SUMMARY	xlii
Chapitre I : Circonstances nationales	1
1 Géographie, hydrographie et relief.....	1
1.1 Cadre climatique.....	3
1.2 Démographie.....	4
1.3 Conditions biologiques.....	4
2 Economie.....	6
3 Le cadre institutionnel et juridique.....	8
4 Engagements en matière de développement durable.....	9
Chapitre II : INVENTAIRE DE GAZ A EFFET DE SERRE	11
1 Procédures et arrangements pour la préparation de l'inventaire GES.....	11
1.1 Textes de lois relatifs aux différents secteurs de l'IGES.....	14
1.2 Recalculs.....	14
2 Résultats de l'inventaire GES par secteur.....	17
3 Résultats de l'inventaire GES par gaz.....	20
4 Composés organiques volatils non méthaniques	24
5 Méthodologies appliquées pour l'inventaire GES et complétude.....	27
6 Cohérence avec REDD+.....	31
7 Evaluation des incertitudes	31
8 Assurance qualité et Contrôle qualité.....	32
9 Plan d'améliorations.....	32
10 Résultats de l'IGES suivant le format du GIEC 2006, volume 1, chapitre 8, annexe2 .	36
Chapitre III : Mesures d'atténuations	42
1 Présentation générale des politiques nationales qui incluent des mesures liées à l'atténuation.....	43

2	Arrangements institutionnels et réglementaires pour l'atténuation.....	43
3	Méthodologies générales.....	45
4	Les hypothèses générales	46
4.1	Scénario de référence BAU.....	46
4.2	Scénario maîtrisé	48
5	Aperçu général des résultats de l'atténuation.....	48
5.1	Sans FAT.....	48
5.2	Avec FAT	49
6	Atténuations sectorielles	50
6.1	Forêts et Autres Terres (FAT)	50
6.1.1	Méthodologie générale d'évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation des GES du secteur FAT	52
6.1.2	Scénario de référence – BAU.....	53
6.1.2.1	Hypothèses et méthodologie pour les émissions brutes	53
6.1.2.2	Hypothèses et méthodologie pour les absorptions brutes :	57
6.1.3	Scénarios d'atténuation - Scénario maîtrisé	58
6.1.3.1	Hypothèses et méthodologie pour les émissions brutes	59
6.1.3.2	Hypothèses et méthodologie pour les absorptions brutes	61
6.1.4	Résultats.....	63
6.2	Agriculture	65
6.2.1	Amendement raisonné	67
6.2.2	Méthodologie pour l'évaluation des mesures et leurs effets	68
6.2.3	Résultat de Scénario de référence – BAU	71
6.2.4	Résultat de Scénarii d'atténuation.....	72
6.3	Energie.....	75
6.3.1	Méthodologie générale d'évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation dans le secteur énergie	75
6.3.2	Politiques en relations avec les mesures d'atténuations.....	79
6.3.3	Aperçu du secteur énergie	82
7	Résumé du progrès accompli en matière d'atténuation.....	84
8	Informations sur le mécanisme du marché international	86
Chapitre IV : Vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques.....		87
1	Méthodologie générale.....	87
2	Les évolutions et les tendances climatiques observées.....	88
2.1	Bilan climatique	88
2.2	Incidences prévues du changement climatique	89

3	Évaluation des vulnérabilités.....	89
3.1	Exposition des populations aux inondations	91
3.2	Exposition à l'insalubrité	92
3.3	Exposition des ressources en eau.....	93
3.4	Qualité des eaux et pathologies probables	94
3.5	Exposition à l'augmentation de température.....	94
3.6	Exposition à la pollution de l'air	96
3.7	Synthèse des conséquences socio-économiques.....	96
4	Mesures d'adaptation.....	100
4.1	Les stratégies d'adaptation peuvent avoir deux types d'orientation : autonome ou planifiée.....	100
4.2	Stratégie d'adaptation autonome	100
4.3	Informers et sensibiliser	101
4.4	Stratégie d'adaptation planifiée.....	101
4.5	Amélioration du cadre sanitaire.....	102
4.6	Résilience du système de santé.....	102
Chapitre V : Approche genre dans luttés contre les Changements Climatiques		108
1	Le genre et les politiques et mesures d'atténuation et d'adaptation aux effets de changements climatiques.....	108
2	L'implication réelle des femmes dans la prise de décision en matière de stratégies et de mise en œuvre des projets en matière de lutte contre les changements climatiques.....	109
3	Contexte et justification de l'analyse de l'approche genre au titre de la Troisième Communication Nationale du Gabon sur les Changements Climatiques.....	110
4	Indice du développement et des inégalités entre les sexes en Afrique.....	111
5	Analyse genre des problèmes liés aux inondations	111
Chapitre VI : Observations systématiques, recherche scientifique, éducation, formation et sensibilisation du public.....		114
1	Observations systématiques, recherche scientifique.....	114
1.1	Les acteurs de la chaîne des services climatologiques	114
1.2	Réseau météorologique	115
1.3	Réseau hydrologique.....	116
1.4	Autres instruments d'observation météorologique	116
2	Programme de recherche climatique	117
2.1	Le Programme sur la vulnérabilité et l'adaptation de l'île Mandji face aux changements climatiques.....	117
2.2	Programme d'adaptation en Afrique (PAA/AAP)	118
2.3	Programme ODINAFRICA de la COI-UNESCO.....	119

2.4	Programme de coopération internationale ARGO de l'UNESCO-OMM.....	119
2.5	Programme de la Commission Internationale du Bassin du Congo-Oubangui-Sangha « CICOS»121	
3	Education, formation et sensibilisation du public.....	126
3.1	Etat de l'opinion	126
3.2	Education-Formation	127
3.3	Information-Sensibilisation.....	127

Liste des Figures

Figure 1: Découpage administratif du Gabon	1
Figure 2: Hydrographie du Gabon	2
Figure 3: Le relief.....	3
Figure 5: Les précipitations.....	4
Figure 4: les températures	4
Figure 6: Espaces protégés	6
Figure 7: Proportion émissions brutes en 2005 (FAT-émissions brutes).....	17
Figure 8: Tendance des émissions de GES (Gg CO2 Eq).....	19
Figure 9: Tendance des émissions, avec émissions brutes FAT.....	19
Figure 10: Tendance émissions et absorptions.....	20
Figure 11: Proportion par Gaz en 2005 (Avec et sans FAT).....	21
Figure 12: Total émit par gaz principaux (FAT inclus).....	22
Figure 13: Emissions totales par gaz principaux (FAT exclu).....	23
Figure 14: Distribution des émissions des NMVOCs par secteur	24
Figure 15: Tendance des émissions de SOx par secteur en Gg.....	25
Figure 16: Tendance des émissions de CO par secteur	25
Figure 17: Tendance des émissions de NOx par secteur en Gg	27
Figure 18 : Evolution des émissions de GES des différentes mesures d'atténuation sans le secteur FAT.....	49
Figure 19: Evolution des émissions de GES pour tous les secteurs.....	49
Figure 20: évolution des émissions nettes de GES.....	65
Figure 21: Scénario d'atténuation horizon 2050.....	73
Figure 22: Réduction totale des émissions de GES sur la période 2005-2050	74
Figure 23 : scenario atténuation horizon 2050.....	85
Figure 24: Evolution de l'atténuation des émissions de GES	86
Figure 25: Identification des 5 bassins versants enquêtés.....	88
Figure 26 : Les principales maladies souffert par les enquêtés par bassin versant.....	93
Figure 27 : Localisation de l'île Mandji au Gabon	118
Figure 28 : Principe de fonctionnement d'un flotteur profileur	120
Figure 29: Position des différentes bouées au large des côtes du Gabon.....	120

Listes de Tableau

Tableau 1: La filière bois en quelques chiffres	7
Tableau 2: Liste des institutions engagées dans le processus d'IGES.....	11
Tableau 3 : Comparaison émissions pour l'année 2000 entre Seconde et Troisième communication).....	15
Tableau 4:Tendance des émissions et absorptions totales de GES par catégories	17
Tableau 5: Gaz inclus	21
Tableau 6: Tendance des émissions/absorption totales de GES par gaz tout secteur (FAT inclus).....	22
Tableau 7: Tendance des émissions/absorption totales de GES par gaz (FAT exclu)	22
Tableau 8: Emissions totales de gaz HFC par secteur	23
Tableau 9: Emissions totales des gaz NMVOCs par secteur en Gg.....	24
Tableau 10: Emissions totales de gaz SOx par secteur en Gg.....	25
Tableau 11: Emissions totales de gaz CO par secteur en Gg	26
Tableau 12: Emissions totales du gaz NOx par secteur	27
Tableau 13: méthodologies utilisées pour tous secteurs.....	28
Tableau 14: Catégories exclues secteur AFAT.....	30
Tableau 15: résumé des améliorations nécessaires par secteur.....	33
Tableau 16: Arrangement institutionnel.....	44
Tableau 17: Données historiques pour informer la projection sous BAU	54
Tableau 18: Données historiques pour informer la projection sous BAU	62
Tableau 19: Tendance actuelle du scénario BAU, 2005-2050 (GgCO2eq).....	63
Tableau 20: Mesures d'atténuation, 2005-2050	64
Tableau 21: les résultats d'atténuation	70
Tableau 22: Mesures d'atténuation secteur agricole.....	71
Tableau 23: Émissions projetées pour le BAU	72
Tableau 24: Résumé du progrès accompli en matière d'atténuation Agriculture	73
Tableau 25: Réduction des émissions Agriculture.....	73
Tableau 26: Tableaux des mesures d'atténuation	77
Tableau 27: liste des mesures et actions d'atténuation	79
Tableau 28: présentation synthèse donne inventaire et atténuation	80
Tableau 29: évolution et progrès prévu	84
Tableau 30: recalcul des chiffres	85
Tableau 31: Bilan des précipitations des mois les plus pluvieux	89
Tableau 32: Principaux problèmes identifiés dans les bassins versants de Libreville/Owendo (juillet 2016).....	90
Tableau 33: Qualité des eaux et pathologies probables.....	94
Tableau 34: Facteurs de vulnérabilité, résultats et conséquences sur la population (juillet 2016)	97
Tableau 35: Synthèse des impacts socio-économiques	99
Tableau 36: Tableau de bord (juillet 2016).....	104
Tableau 37: Récapitulatif des projets en lien avec l'hydrométéorologie au Gabon	123

Liste des équations

Équation 1 : la superficie exploitable annuellement AE	56
Équation 2 : la récolte maximale de bois	56
Équation 3 la superficie récoltée annuellement. (A_H) ,	57
Équation 4: la superficie annuellement exploitable AE	61
Équation 5: la récolte maximale de bois possible (V_{max})	61

PREFACE

Le Gabon a, depuis des décennies, affirmé son engagement en matière de lutte contre les effets négatifs du changement climatique par la mise en place de politiques pour la protection de l'Environnement, de la Biodiversité, la préservation de notre Forêt et l'utilisation rationnelle de nos ressources et de nos terres. Ces questions importantes au niveau mondial, ont toujours été portées au plus haut niveau par le Président de la République Gabonaise, Son Excellence Monsieur Ali Bongo Ondimba, qui fait partie aujourd'hui des Chefs d'Etat les plus fortement engagés pour la protection de notre planète.



Ainsi, pour arrimer notre stratégie face au changement climatique, le pays a su s'aligner sur les orientations de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), notamment à travers les décisions 17/CP.8, pour l'élaboration des communications nationales des Parties non incluses dans l'Annexe I de ladite Convention.

En effet, suite à la publication en 2005 et 2011 de notre première et deuxième communication nationale respectivement, nous avons pu adopter une méthodologie de travail, qui s'est affinée progressivement d'années en années, pour enfin aboutir à l'élaboration d'une troisième communication nationale (TCN), qui fournit des informations encore plus précises et encore plus transparentes sur notre inventaire de gaz à effet de serre (IGES).

C'est dans ce cadre que le présent document répertorie l'inventaire national de gaz à effet de serre des années 1994, 2000, 2005 et 2009. Concernant les évaluations qui ont été faites sur l'atténuation, la vulnérabilité ainsi que sur l'adaptation du pays au changement climatique, il a été décliné la projection des émissions jusqu'en 2050 en plus des données qui ont été détaillées sur ces processus. Cette TCN n'aurait pas été possible sans la coopération et l'engagement de nombreux experts et de parties prenantes, qui ont pu donner accès à des données précieuses à savoir les ministères, les agences gouvernementales, les organismes de recherche, les entreprises, les associations industrielles, les universités et les organisations non gouvernementales.

A ce titre, j'exprime ma profonde reconnaissance et adresse mes sincères remerciements pour votre implication durant toute la période ayant conduit à la préparation et aujourd'hui à la publication de ce document fondamental pour notre pays.

Cet exercice n'aurait pas pu se faire sans l'accompagnement de la CCNUCC, le Fond pour l'environnement mondial (FEM) et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), votre soutien sur le plan technique, financier et consultatif a été essentiel et c'est en ce sens que je vous exprime aussi ma profonde gratitude.

Enfin, notre pays le Gabon étant résolument engagé dans la lutte contre les changements climatiques, nous sommes sûrs que le contenu de ce rapport constituera l'outil d'aide à la décision dont a besoin notre pays, qui souhaite plus fortement être dans les dynamiques de résilience face aux changements climatiques et intégrer la question climatique dans notre planification de développement.

S.E. M. Lee James Taylor White

RESUME ANALYTIQUE

INTRODUCTION

Cette troisième communication nationale (TCN) a été préparée pour remplir les obligations du Gabon en tant que Partie à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Ce rapport est un produit du gouvernement gabonais grâce aux financements du programme des Nations Unies pour le développement et le Projet du Fond pour l'environnement (PNUD-FEM). La troisième communication nationale a été préparée en suivant étroitement les lignes directrices de la décision 17/CP.8 et des décisions ultérieures sur les communications nationales des Parties non visées à l'annexe I de la CCNUCC. Il contient les chapitres suivants :

Chapitre 1 : Circonstances nationales et arrangements institutionnels ;

Chapitre 2 : Inventaire national des gaz à effet de serre ;

Chapitre 3 : Mesures d'atténuation des émissions des GES ;

Chapitre 4 : vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques ;

Chapitre 5 : Approche genre dans la lutte contre les changements climatiques ;

Chapitre 6 : Observations systématiques, recherche scientifique, éducation, formation et sensibilisation du public.

Aussi, après l'adoption de l'Accord de Paris, le Gabon s'est engagé à travers sa Contribution Prévues Déterminées au niveau National (CPDN et INDC en anglais) à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 50% d'ici à 2025. Cette INDC, transformée en NDC, le 25 octobre 2016, lors de la ratification de l'Accord de Paris par le Gabon (décret 0513/PR promulguant la loi 021/2016), prévoit donc l'utilisation des différents mécanismes permettant de mobiliser les ressources nécessaires à la réalisation de ces actions.

- Circonstances Nationales

Géographie, hydrographie et relief :

Situé en Afrique Centrale, le Gabon dispose d'une superficie de 267 667 Km². Il partage une frontière avec le Congo, le Cameroun et la Guinée Équatoriale. Sa couverture forestière est de 88 % appartenant au grand ensemble du bassin du Congo. L'hydrographie du Gabon se distingue par la présence de nombreux cours d'eau dont le principal est l'Ogooué avec une longueur de 1200 km. Le relief, très varié, est composé de massifs montagneux, de plaines, des plateaux et collines.

Le climat du Gabon est de type équatorial, chaud et humide. On y compte deux grandes saisons climatiques : la saison sèche et la saison des pluies.

En ce qui concerne la population, le Gabon fait partie de l'aire de faibles densités de population. En 2013, la population gabonaise s'élevait à 1 811 079 habitants, avec environ 64,1 % de la population âgée de moins de 30 ans.

La faune et la flore du Gabon sont exceptionnellement riches et diversifiées avec un taux d'endémisme qui est l'un des plus élevés d'Afrique. La forêt et la savane sont les deux principales formations végétales.

Sur le plan institutionnel et juridique, la Loi Fondamentale prévoit, au titre de l'organisation du pouvoir, une séparation des pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire

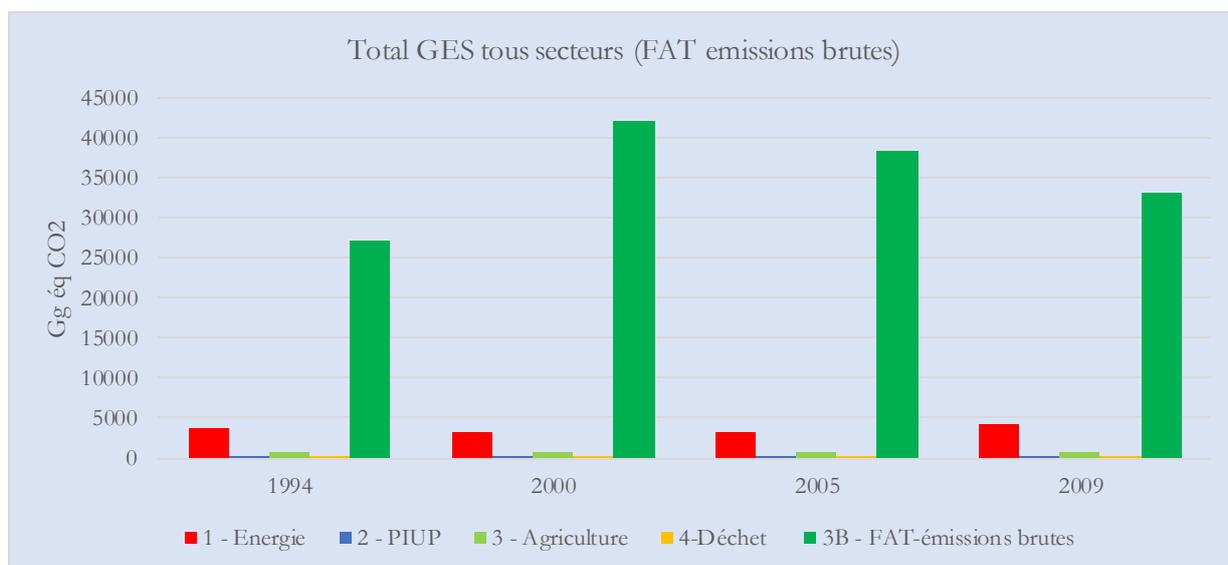
Du point de vue économique, le Gabon est un pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure. Sa richesse a été évaluée par le FMI en 2015 à 14 milliards USD et son PIB par habitant est de 7728 USD. L'économie repose principalement sur l'industrie pétrolière, minière et forestière.

- Inventaire de GES du Gabon

year	1994	2000	2005	2009
Sector	Gg CO2 eq			
1 - Energy	3790	3415	3339	4271
2 - IndustrialProcesses	64	90	119	148
3 - Agriculture	783	798	799	804
4-Waste	0,54	0,70	1,22	1,74
Total Gg CO2 eq (with FAT)	-98437	-87670	-100977	-108379
Total Gg CO2 eq (without FAT)	4638	4304	4259	5225
3B - FOLU-Gross emissions	27068	42111	38377	33189
3B - FOLU-Gross removals	-130143	-134085	-143613	-146793

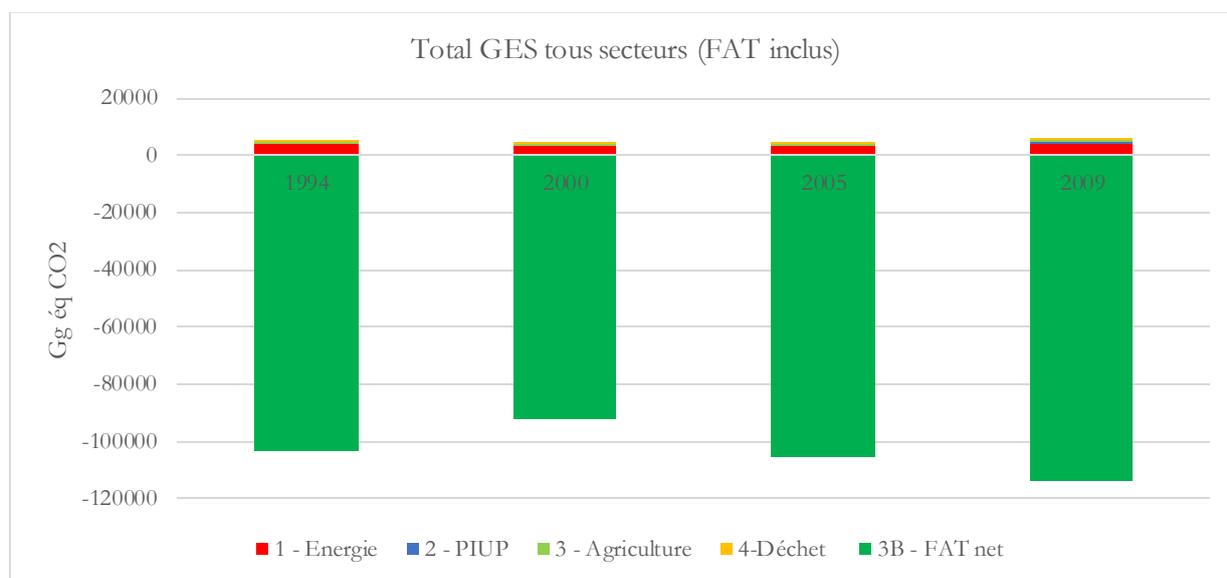
Le secteur majoritaire en termes d'émissions/absorptions du Gabon est la catégorie Forêt et Autres Affectations des Terres (FAT), qui représente 96% des Absorptions nettes total en 2005 suivis par le secteur de l'énergie avec 3% des émissions. Lorsque le secteur FAT est exclu, le secteur énergie représente 78% des émissions total en 2005. Si les émissions brutes sont extraites du secteur FAT et comparées aux autres secteurs, le secteur FAT reste en tête avec 90 % des émissions brutes en 2005, suivi par le secteur énergie puis agriculture.

Entre 1994 et 2005, les émissions totales de GES (FAT exclu) sont respectivement de 4637,51 Gg eqCO_2 en 1994 à 4258,8 Gg eqCO_2 en 2005, soit une baisse de près de 8,9%.



Le sous-secteur FAT étant un puit de carbone qui couvre toutes les émissions nationales. Lors que FAT est inclus dans le total les valeurs sont de -98437 Gg eqCO_2 en 1994, -100977 Gg eqCO_2 en 2005. 2005 étant l'année clé pour la mise en place de mesure de protection de la forêt et de son potentiel de puit carbone.

Absorptions et émissions totales nettes (FAT inclus)



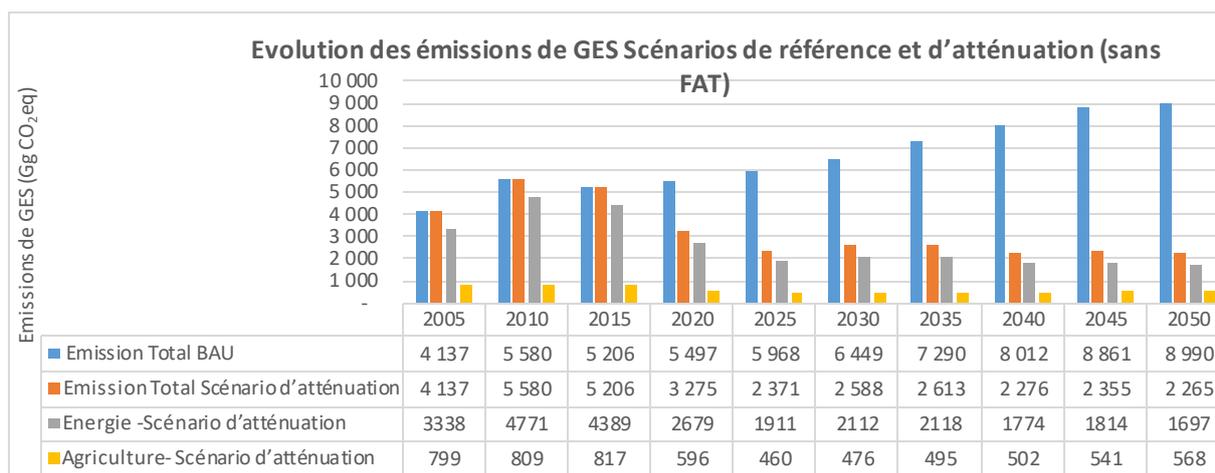
Lorsque l'on sépare les émissions brutes des absorptions brutes du secteur FAT, les émissions brutes sont les plus importantes et occupent la première place des émissions nationales tous secteurs confondus. Elles sont passées de 27 068 Gg éq CO₂ en 1994 à 38 377 Gg éq CO₂ en 2005 soit une augmentation d'environ 29% et proviennent principalement de l'exploitation forestière.

- Aperçu général des résultats de l'atténuation sans FAT

Les résultats de la Figure 1 ci-dessous montrent que les mesures d'atténuation prises pour les différents secteurs réduiront progressivement les émissions au cours de la période allant jusqu'à l'année 2050. Les émissions totales en 2050 du scénario de base peuvent être réduites à 2 265 Gg CO₂eq avec des mesures d'atténuation. Cela représente une réduction de près de 75% par rapport à la valeur de 8 990 Gg CO₂eq du scénario de référence.

Par rapport à l'année de référence 2005, les émissions dans le cadre du scénario de base peuvent passer d'environ 4 100 Gg CO₂eq à 8 990 Gg CO₂eq en 2050 (119%). Toutefois, grâce aux mesures d'atténuation, cette valeur peut être réduite à 2265 GgCO₂eq, soit une diminution de 45%.

Le secteur de l'énergie peut contribuer à hauteur de 1 697 Gg CO₂eq. (75%) à l'atténuation totale en 2050, et le secteur de l'agriculture peut réduire ses émissions de 568 Gg CO₂eq. (25%).



Evolution des émissions de GES des différentes mesures d'atténuation sans le secteur FAT

Avec FAT

Avec le FAT, comme le montre la figure 2, les émissions de GES seront toutes séquestrées et le pays renforcera sa capacité de puits de carbone. Ainsi, avec une absorption nette BAU en 2050, de -27 607 Gg CO₂ eq, l'atténuation peut porter ce chiffre à -116 348 Gg CO₂ eq, soit un puits amélioré de plus de 88 000 Gg CO₂ eq. Cela montre que la capacité des puits de carbone passera de -103 843 en 2005 à -116 348 en 2050, soit une augmentation de 12% (figure 2).

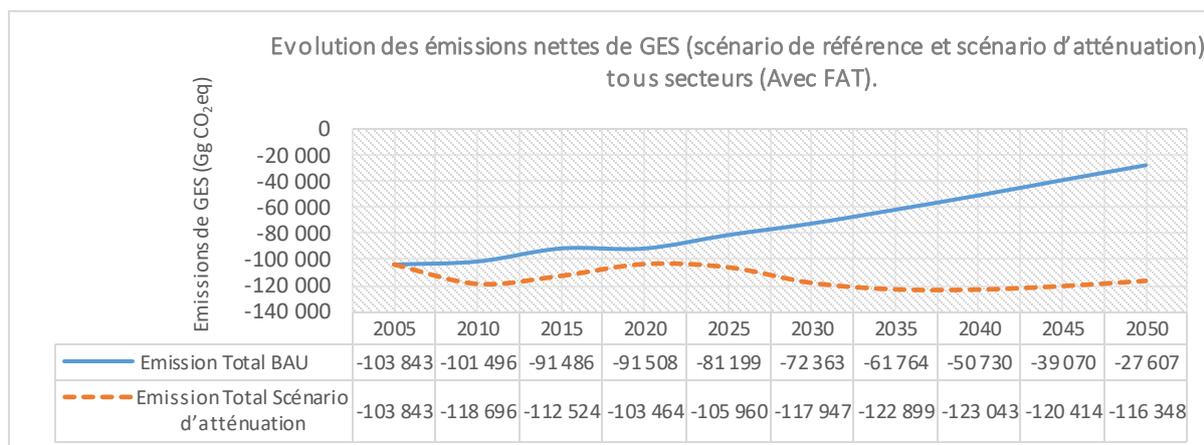


Figure : Evolution des émissions de GES pour tous les secteurs

- Impacts, Vulnérabilité et adaptation du secteur santé

Le regard sur la vulnérabilité et l'adaptation du secteur santé à Libreville permet, d'une part, de comprendre et d'évaluer les risques associés aux effets potentiels des changements climatiques sur la santé des populations, et, d'autre part, de fournir aux décideurs des informations pouvant faciliter l'élaboration de plans d'adaptation efficaces. Le focus sur l'agglomération la plus importante du pays est un choix de raison.

Le Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (DSCR, 2005) indique que les besoins en logements sont de l'ordre de 1500 par an. L'Enquête Démographique et de Santé de 2012 évalue les mêmes besoins à hauteur de 5000 logements par an, ce qui est toujours loin de répondre à la demande actuelle.

Outre les inondations consécutives à l'occupation des zones humides, la capitale gabonaise connaît un phénomène non moins important lié lui aussi au déficit de logements et à l'absence d'un plan d'occupation des sols. S'ajoutent à tout cela, les risques sanitaires liés aux déchets ménagers de tout genre, aux matières fécales et aux matériaux hétéroclites.

Partant de ces considérations, l'étude portant sur les enjeux sanitaires à Libreville dans un contexte de changement climatique consiste, d'une part, à évaluer le degré de vulnérabilité des systèmes naturel et humain et, d'autre part, à envisager des mesures et des politiques d'adaptation. La caractérisation de la situation climatique, socio-économique et environnementale révèle de nombreux défis dont les priorités constituent une insuffisance d'hygiène, d'assainissement de base, d'approvisionnement en eau potable et de pollution de l'air.

Il n'existe pas encore un système de collecte des données relatives aux problèmes/effets sur la santé résultant des changements climatiques.

Les champs d'intervention identifiés correspondent à la promotion de la santé et la prévention qui peuvent faire l'objet de projets d'un bon rapport coût/efficacité et réalisable selon une approche multisectorielle avec la pleine participation des populations dans le cadre des soins de santé primaires.

- L'intégration de l'approche genre dans la lutte contre les Changements Climatiques

L'approche genre étudie les relations entre les hommes et les femmes en fonction du contexte socio-économique, historique, politique, culturel et religieux de chaque société. Dans le contexte du changement climatique actuel dont l'origine est attribuée à l'activité humaine et aux émissions de gaz à effet de serre, le genre intègre l'analyse des inégalités dans la vulnérabilité et dans les capacités d'adaptation des hommes et des femmes, des riches et des pauvres, des vieillards et des enfants aux chocs climatiques pouvant dégrader leurs conditions de vie.

Selon le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC), les conséquences du changement climatique varieront selon les régions, les tranches d'âges, les niveaux des revenus, les professions et le sexe. Ces conséquences seront disproportionnées pour les pays en voie de développement et pour les pauvres de tous les pays, ce qui va aggraver les inégalités, entraver le développement et nuire aux conditions des êtres humains.

En Afrique, cette politique est renforcée par l'Indice du Développement et des Inégalités entre les Sexes en Afrique (IDISA) mis au point par la Commission Economique pour l'Afrique (CEA). Au Gabon, la société politique et la société civile trouvent souvent des lieux de dialogue spécifiques à la question de l'égalité réelle des sexes, afin de leur donner un sens pratique.

- Recherche et observation systématiques, éducation, formation et sensibilisation du public

❖ Recherche et observation systématique du climat

La stratégie nationale de recherche et d'innovation sur le climat :

A la suite de sa participation active à la 15^{ième} Conférence des Parties (COP 15) à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques tenue à Copenhague (Danemark), en décembre 2009, le Président de la République du Gabon crée le Conseil National Climat (CNC) en mai 2010. Cette instance a pour missions entre autre d'élaborer le Plan National Climat du Gabon.

Ce plan stratégique comprend : (i) un état des lieux et les stratégies de développement à court et moyen terme des secteurs d'activités ayant un fort impact sur les changements climatiques (bilan carbone, empreinte énergétique); (ii) les stratégies sectorielles de maîtrise des émissions de GES; (iii) la stratégie d'adaptation du territoire aux effets des changements climatiques; (iv) le dispositif de mise en œuvre et de suivi des actions du plan climat; (v) les options majeures de financement du plan.

❖ **La structure de la recherche gabonaise sur le climat**

Une des originalités du système gabonais de recherche est de présenter une organisation très diversifiée de ses acteurs, constituée d'équipes universitaires (UOB, USTM, CENAREST), d'agences de recherches appliquées (AGEOS, CNDIO, ANPN, ASECNA, DGM...). Ainsi à travers ces diverses structures nationales et régionales, le Gabon participe au Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC). Ce programme d'observation du Climat se fait sous l'égide de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), de la Commission Océanographique Internationale (COI), du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et du Conseil International pour la Science (CIUS). En matière de coopération régionale, le Gabon est membre du programme de la Commission Internationale du Bassin du Congo-Sangha (CICOS). La CICOS est un organisme spécialisé de la Communauté Economique des Etats d'Afrique Centrale (CEEAC).

Le dispositif d'observation météorologique géré par la Direction Générale de la Météorologie comprend cinq (5) stations dont deux (2) ne fonctionnent pas. Les réseaux fonctionnels sont le réseau synoptique d'observation en surface (GSN), le réseau d'observation en altitude (GUAN), le réseau hydrométrique, le réseau climatologique et pluviométrique. Les trois (3) stations météorologiques opérationnelles sont implantées dans les aéroports internationaux de Libreville, Port-Gentil et Franceville. Pour la composante océanique, la contribution gabonaise s'inscrit dans le programme ARGO (système d'observation de l'océan global) qui fournit des bases de données provenant de différents capteurs (bouées dérivantes). Ce programme est dirigé depuis 2009 par le Centre National des Données et de l'Information Océanographiques (CNDIO) et a bénéficié de l'aide financière et technique de la Marine Américaine (US Navy) et du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine Française.

Enfin, le Gabon participe au réseau d'observation du niveau de la mer GLOSS par un réseau de marégraphes dont un (1) est installé au port d'Owendo et géré par Gabon Port Management (GPM). En matière d'observation dans le domaine spatial, l'Agence Nationale d'Etudes et d'Observation Spatiales (AGEOS) créé en 2010, contribue à la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de collecte, d'analyse et de mise à disposition des données issues de l'observation spatiale du territoire national pour la gestion durable de l'environnement, des ressources naturelles, de l'occupation des sols, de l'aménagement du territoire ainsi que de la recherche et de l'innovation. Son projet phare est la « Surveillance Environnementale Assistée par Satellite ». Il a été développé en coopération avec l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) de France et l'Institut de Recherche Spatiale (INPE) du Brésil. Ce projet consiste en une observation de l'environnement par satellite en menant des campagnes de surveillance sur des zones déterminées. Fort d'une infrastructure technique de haute technologie, les images des satellites d'observation sont reçues en temps réel.

❖ **Renforcement des capacités, éducation, formation et sensibilisation du public**

En adoptant des canaux de communication accessibles au public et surtout aux personnes non instruite et aux femmes (réunions d'information, pairs éducateurs, canaux scolaires, réunions spécifiques pour les femmes) en compléments des informations par les media l'impact du changement climatique peut être maîtrisé.

Par ailleurs, une campagne de proximité en donnant aux associations féminines de quartier une formation sur les changements climatiques en lien avec la pauvreté et la vulnérabilité, assurant la promotion des « bonnes pratiques » et des solutions techniques favorables à la maîtrise de l'environnement physique et cadre de vie, ainsi que des mesures de réduction de la vulnérabilité décidées par les pouvoirs publics.

Bien que la compréhension du changement climatique et de ses impacts se soit améliorée, la disponibilité des données et informations climatiques pour de meilleures projections sur les régimes futurs du climat constituent une contrainte majeure pour laquelle l'établissement des perspectives de planification et de développement des environnements continentaux, littoraux et marins du pays requiert l'amélioration des services météorologiques, hydrologiques climatiques, de vulgarisation et d'appropriation au public.

EXECUTIVE SUMMARY

INTRODUCTION

This Third National Communication (TNC) have been prepared to fulfil Gabon obligations as a Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). This report is developed by the Government of Gabon with support of United Nations Development Program (UNDP). The Third National Communication was prepared following the COP decision 17/CP.8 on development of National Communications for the parties not included in Annex I to the UNFCCC. It contains the following charters:

Chapter 1: National circumstances and institutional arrangements;

Chapter 2: National Greenhouse Gases Inventory;

Chapter 3: Measures to mitigate Climate Change;

Chapter 4 Vulnerability and adaptation to climate change;

Chapter 5: Gender approach to Climate Change;

Chapter 6: Systematic observations, scientific research, education, training and public awareness;

- **National circumstances**

Geography, hydrography and relief:

Located in Central Africa, Gabon has an area of 267,667 km². It shares a border with Congo, Cameroon and Equatorial Guinea. Its forest cover is 88% flat to the large whole of the Congo Basin. The hydrography of Gabon is distinguished by the presence of numerous rivers, the main one being the Ogooué with a length of 1200 km. The varied topography is made up of mountain ranges, plains, plateaux and hills.

Gabon's climate is equatorial, hot and humid. There are two main climatic seasons: the dry season and the rainy season.

In terms of population, Gabon is part of the low population density area. In 2013, Gabon's population was 1,811,079, with approximately 64.1% of the population under the age of 30.

Gabon's fauna and flora are exceptionally rich and diverse with one of the highest endemism rates in Africa. The forest and the savannah are the two main plant formations.

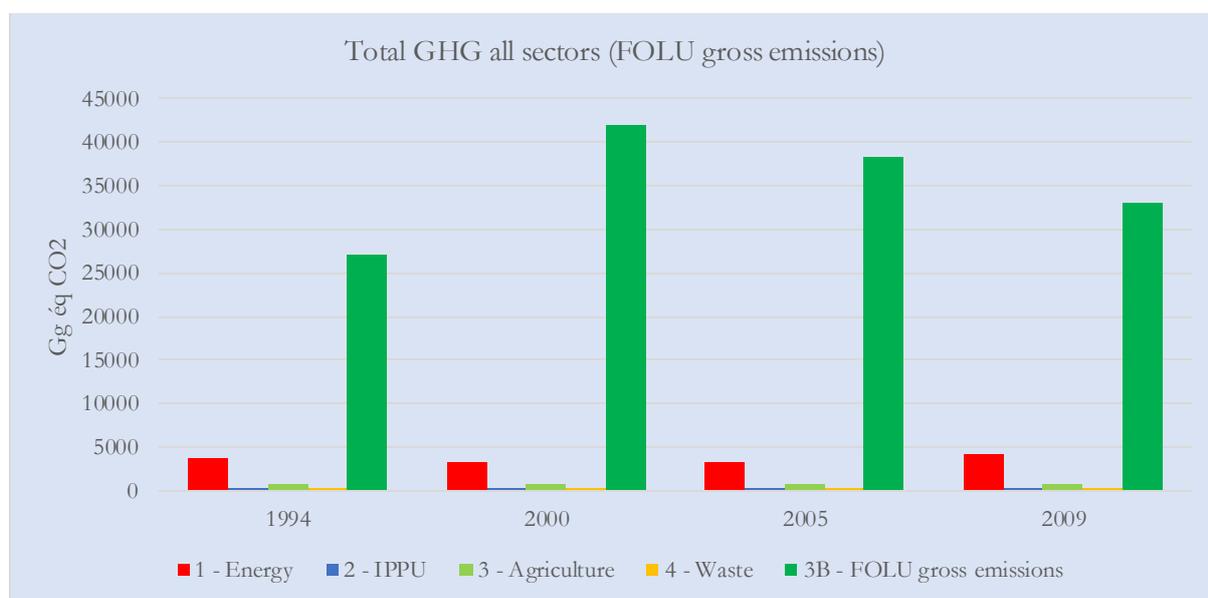
On the institutional and legal level, the Fundamental Law provides for the separation of legislative, executive, and judicial powers.

From an economic point of view, Gabon is an upper middle-income country. Its wealth was estimated by the IMF in 2015 at USD 14 billion and its GDP per capita is USD 7,728. The economy is mainly based on the oil, mining and forestry industries.

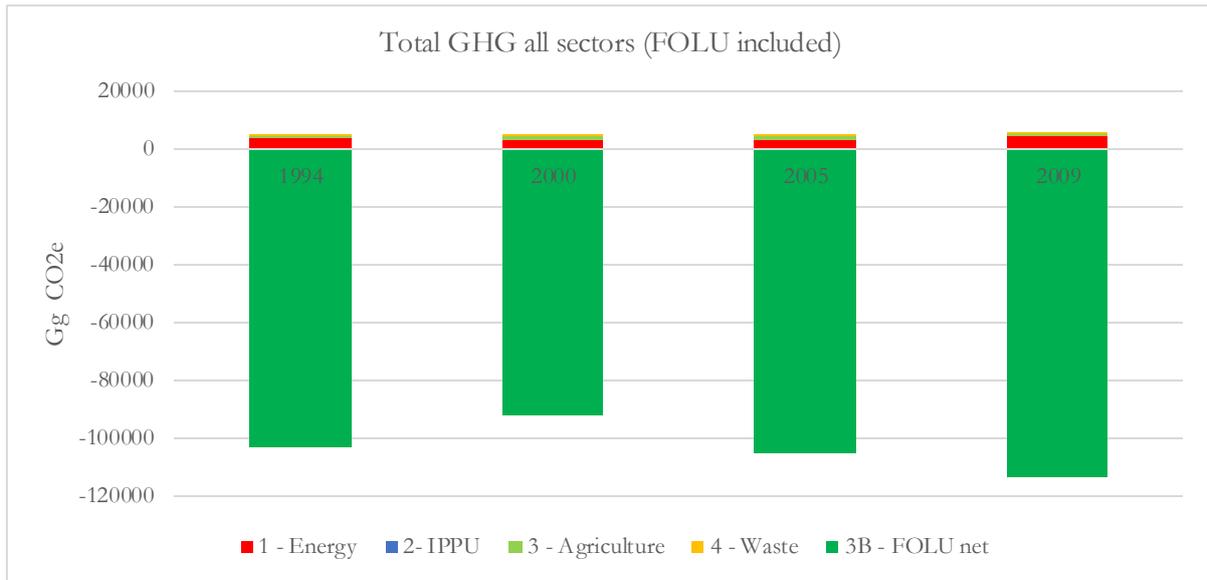
year	1994	2000	2005	2009
Sector	Gg CO2 eq			
1 - Energy	3790	3415	3339	4271
2 - IndustrialProcesses	64	90	119	148
3 - Agriculture	783	798	799	804
4-Waste	0,54	0,70	1,22	1,74
Total Gg CO2 eq (with FAT)	-98437	-87670	-100977	-108379
Total Gg CO2 eq (without FAT)	4638	4304	4259	5225
3B - FOLU-Gross emissions	27068	42111	38377	33189
3B - FOLU-Gross removals	-130143	-134085	-143613	-146793

The largest sector in terms of emissions/absorptions in Gabon is the Forest and Other Land Use (FOLU) category, which accounts for 96% of total net absorptions in 2005 followed by the energy sector with 3% of emissions. When the FOLU sector is excluded, the energy sector accounts for 78% of total emissions in 2005. If the aggregated emissions are extracted from the FOLU sector and compared to the other sectors, the FOLU sector remains in the lead with 90% of aggregated emissions in 2005, followed by the energy sector and then agriculture.

Between 1994 and 2005, total GHG emissions (excluding the forestry sector) have decreased from 4637.51 Gg CO₂eq in 1994 to 4258.8Gg CO₂eq in 2005, i.e., a decrease of almost 8%.



The FOLU sub-sector being a carbon sink that covers all national emissions. When FOLU is included in the total, the values are -98437 Gg CO₂e in 1994, -100977 Gg CO₂e in 2005. 2005 being the key year for the implementation of measures to protect the forest and its potential as a carbon sink.



Total net removals and emissions (including FOLU)

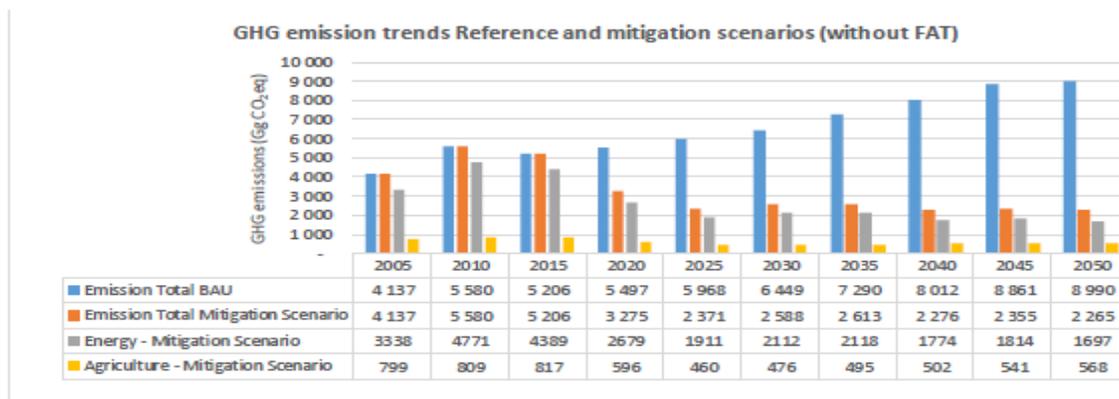
When gross emissions are separated from gross removals from the FOLU sector, gross emissions are the most important and are the largest national emissions for all sectors combined. They increased from 27 068 Gg CO₂e in 1994 to 38 377 Gg CO₂e in 2005, an increase of about 14% over the entire time series and come mainly from logging.

- General overview of mitigation results without FOLU

The results in Figure 1 below show that mitigation actions taken for the different sectors will gradually reduce emissions over the period to the year 2050. Total emissions in 2050 from the baseline scenario can be reduced to 2,265 Gg CO₂e with mitigation. This represents a reduction of nearly 75% from the baseline scenario value of 8,990 Gg CO₂e.

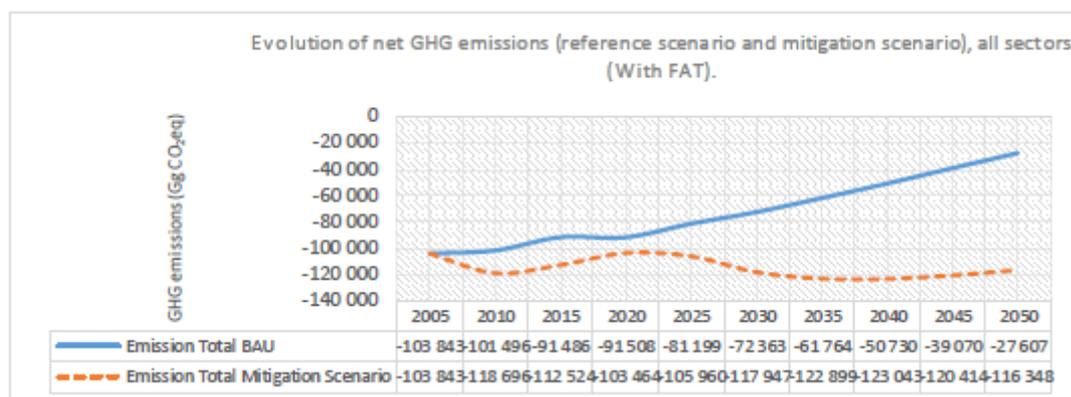
Compared to the 2005 base year, emissions under the baseline scenario can increase from approximately 4100 Gg CO₂e to 8990 Gg CO₂e in 2050 (119%). However, with mitigation measures, this value can be reduced to 2265 GgCO₂e, a 45% decrease.

The energy sector can contribute 1697 Gg CO₂e (75%) to the total mitigation in 2050, and the agriculture sector can reduce its emissions by 568 Gg CO₂e (25%).



Variability of GHG emissions of the different mitigation measures without the FOLU sector

With FOLU, as shown in Figure 2, GHG emissions will all be sequestered, and the country will enhance its carbon sink capacity. Thus, for a net BAU uptake in 2050 of -27,607 Gg CO₂eq, mitigation can increase this figure to -116,348 Gg CO₂eq, an enhanced sink of over 88,000 Gg CO₂eq. This shows that the capacity of carbon sinks will increase from -103,843 in 2005 to -116,348 in 2050, an increase of 12%.



Variability of GHG emissions for all sectors

- Impacts, vulnerability and adaptation of the health sector

Looking at the vulnerability and adaptation of the health sector in Libreville allows us to understand and evaluate the risks associated with the potential effects of climate change on the health of the population, and to provide decision makers with information that can facilitate the development of effective adaptation plans. The focus on the country's largest urban area is a logical choice.

The Growth and Poverty Reduction Strategy Paper (GPRSP, 2005) indicates that housing needs are in the order of 1500 per year. The 2012 Demographic and Health Survey estimates the same need at 5,000 dwellings per year, which is still far from meeting the current demand.

In addition to the floods resulting from the occupation of wetlands, the Gabonese capital is experiencing a no less important phenomenon linked to the housing deficit and the absence of a land use plan. In addition to all this, there are health risks linked to household waste of all kinds, faecal matter and heterogeneous materials.

Based on these considerations, the study on health issues in Libreville in a context of climate change consists, on the one hand, in assessing the degree of vulnerability of natural and human systems and, on the other hand, in considering adaptation measures and policies. The characterization of the climatic, socio-economic and environmental situation reveals numerous challenges, the priorities of which are insufficient hygiene, basic sanitation, drinking water supply and air pollution.

There is not yet a system for collecting data on health problems/impacts resulting from climate change.

The identified areas of intervention correspond to health promotion and prevention that can be addressed in a cost-effective and feasible multi-sectoral approach with full participation of the populations in the framework of primary health care.

- Integration of the gender approach in the fight against climate change

The gender approach studies the relations between men and women according to the socio-economic, historical, political, cultural and religious context of each society. In the context of current climate change, the origin of which is attributed to human activity and greenhouse gas emissions, gender integrates the analysis of inequalities in the vulnerability and adaptation capacities of men and women, the rich and the poor, the elderly, and children, to climate shocks that could degrade their living conditions.

According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the consequences of climate change will vary across regions, age groups, income levels, occupations and gender. These consequences will be disproportionate for developing countries and the poor in all countries, exacerbating inequalities, hindering development and harming human conditions.

In Africa, this policy is reinforced by the African Gender and Development Index (AGDI) developed by the Economic Commission for Africa (ECA). In Gabon, political and civil society often find specific venues for dialogue on the issue of substantive gender equality in order to give it practical meaning.

- Systematic research and observation, education, training, and public awareness

❖ Systematic climate research and observation

The National Climate Research and Innovation Strategy:

Following his active participation in the 15th Conference of the Parties (COP 15) to the United Nations Framework Convention on Climate Change held in Copenhagen (Denmark), in December 2009, the President of the Republic of Gabon created the National Climate Council (CNC) in May 2010. This body's missions include developing Gabon's National Climate Plan. This strategic plan includes: (i) an inventory and short- and medium-term development strategies for sectors of activity with a strong impact on climate change (carbon footprint, energy footprint); (ii) sectoral strategies for controlling GHG emissions; (iii) the strategy for adapting the territory to the effects of climate change; (iv) the implementation and monitoring mechanism for the actions of the climate plan; and (v) the major options for financing the plan.

❖ **The structure of Gabonese climate research**

One of the original features of the Gabonese research system is that its actors are very diversified, consisting of university teams (UOB, USTM, CENAREST), applied research agencies (AGEOS, CNDIO, ANPN, ASECNA, DGM...). Thus, through these various national and regional structures, Gabon participates in the Global Climate Observing System (GCOS). This climate observation program is carried out under the aegis of the World Meteorological Organization (WMO), the International Oceanographic Commission (IOC), the United Nations Environment Program (UNEP) and the International Council for Science (ICSU). In terms of regional cooperation, Gabon is a member of the International Commission of the Congo-Sangha Basin (CICOS). CICOS is a specialized body of the Economic Community of Central African States (ECCAS).

The meteorological observation system managed by the General Directorate of Meteorology includes five (5) stations, two (2) of which are not operational. The functional networks are the synoptic surface observation network (GSN), the upper air observation network (GUAN), the hydrometric network, the climatological and rainfall network. The three (3) operational meteorological stations are located in the international airports of Libreville, Port-Gentil and Franceville. For the oceanic component, the Gabonese contribution is part of the ARGO program (Global Ocean Observing System) which provides databases from various sensors (drifting buoys). This program is led since 2009 by the National Center for Oceanographic Data and Information (CNDIO) and has received financial and technical assistance from the U.S. Navy and the Hydrographic and Oceanographic Service of the French Navy.

Finally, Gabon participates in the GLOSS sea level observation network through a network of tide gauges, one (1) of which is installed in the port of Owendo and managed by Gabon Port Management (GPM). In terms of space observation, the National Agency for Space Studies and Observation (AGEOS), created in 2010, contributes to the implementation of the Government's policy on the collection, analysis and provision of data from space observation of the national territory for the sustainable management of the environment, natural resources, land use, land use planning and research and innovation. Its flagship project is the "Environmental Monitoring Assisted by Satellite". It was developed in cooperation with the Institute of Research for Development (IRD) of France and the Institute of Space Research (INPE) of Brazil. This project consists of an observation of the environment by satellite by conducting monitoring campaigns on specific areas. With a high-tech technical infrastructure, the images of the observation satellites are received in real time.

❖ **Capacity building, education, training and public awareness**

By adopting communication channels that are accessible to the public and especially to uneducated people and women (information meetings, peer educators, school channels, specific meetings for women) in addition to information through the media, the impact of climate change can be controlled;

In addition, a proximity campaign by giving women's associations in the neighborhood training on climate change in relation to poverty and vulnerability, ensuring the promotion of "good practices" and technical solutions favourable to the control of the physical environment and living environment, as well as measures to reduce vulnerability decided by the public authorities.

Although the understanding of climate change and its impacts has improved, the availability of climate data and information for better projections of future climate regimes is a major constraint for which the establishment of planning and development perspectives of the country's continental, coastal and marine environments require the improvement of meteorological, hydrological and climate services, extension and public outreach.

Chapitre I : Circonstances nationales

Ce chapitre met à jour les informations sur les circonstances nationales jusqu'à l'année 2018 pour les secteurs où les statistiques publiées sont disponibles. Les informations contenues dans ce chapitre ont été utilisées pour des analyses dans le reste du rapport. Les descriptions des informations sont centrées sur l'année 2005, année de référence des Contributions déterminées au niveau national (CDN).

1 Géographie, hydrographie et relief

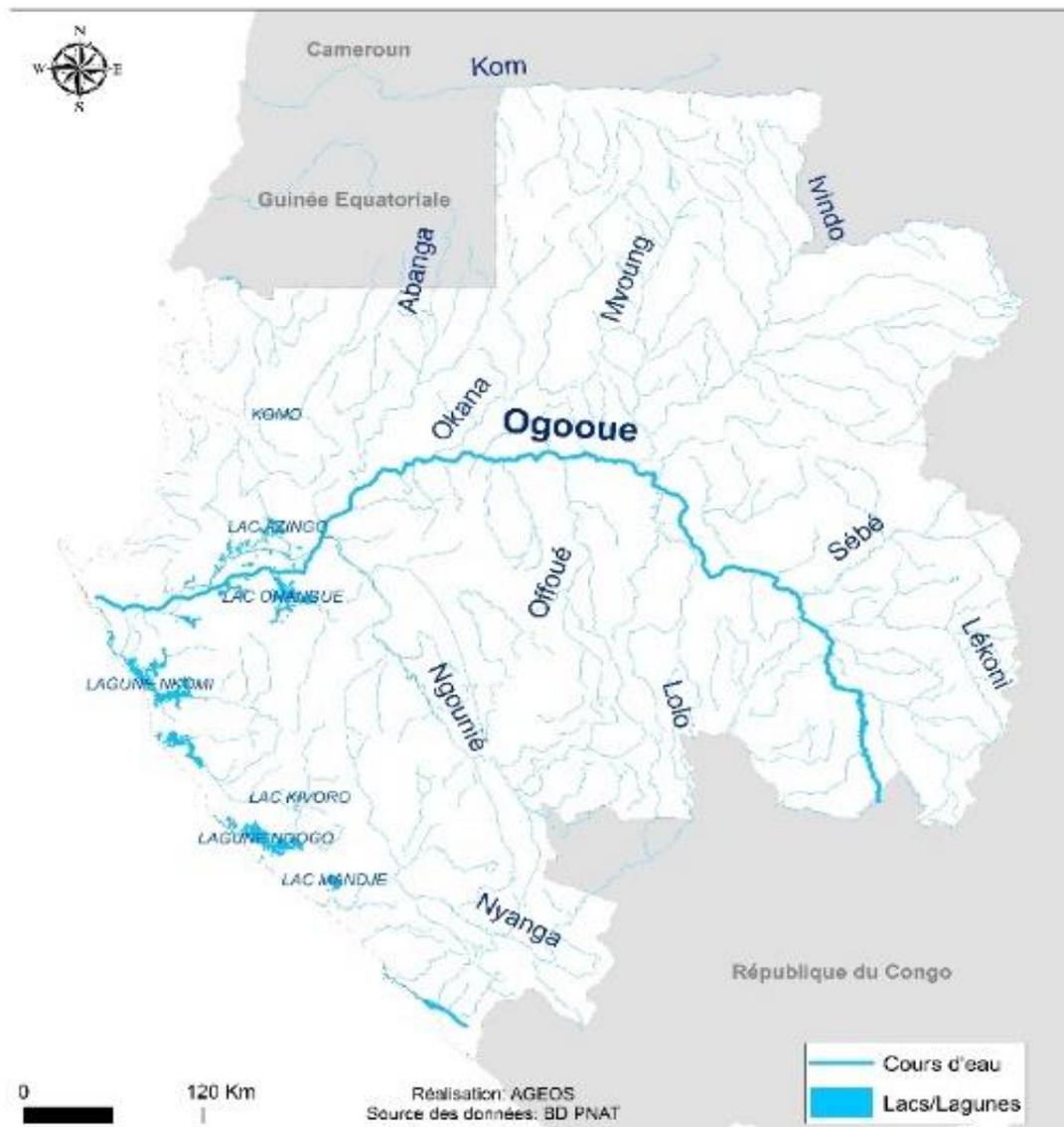
Situé en Afrique Centrale, le Gabon dispose d'une superficie continentale de 267 667 Km². Le pays s'étend d'une part, à 2°30' de latitude Nord et 3°55' de latitude Sud et, d'autre part, 8°30' et 14°30' de longitude Est. Il partage ses frontières avec la Guinée Equatoriale, au nord-ouest, le Cameroun, au nord, et la République du Congo, à l'est et au sud. La frontière ouest est marquée par l'océan atlantique avec un linéaire côtier d'environ 950 Km et un domaine maritime de à 265 000 km² (figure1).

Figure 1: Découpage administratif du Gabon



L'hydrographie se distingue par la présence de nombreux cours d'eau dont le principal est l'Ogooué avec une longueur de 1200 km. L'[Ivindo](#), qui draine le quart nord-est du pays, et la [Ngounié](#) en sont les principaux affluents. Les autres cours d'eau d'importance sont : la Nyanga le fleuve le plus méridional du pays, le Komo présent au sud-ouest prend sa source en Guinée Equatoriale et le [Ntem](#), situé au nord, forme une partie de la frontière avec le [Cameroun](#). Au-delà de ces fleuves, on note également la présence de nombreux lacs et lagunes de tailles diverses et variées (figure2).

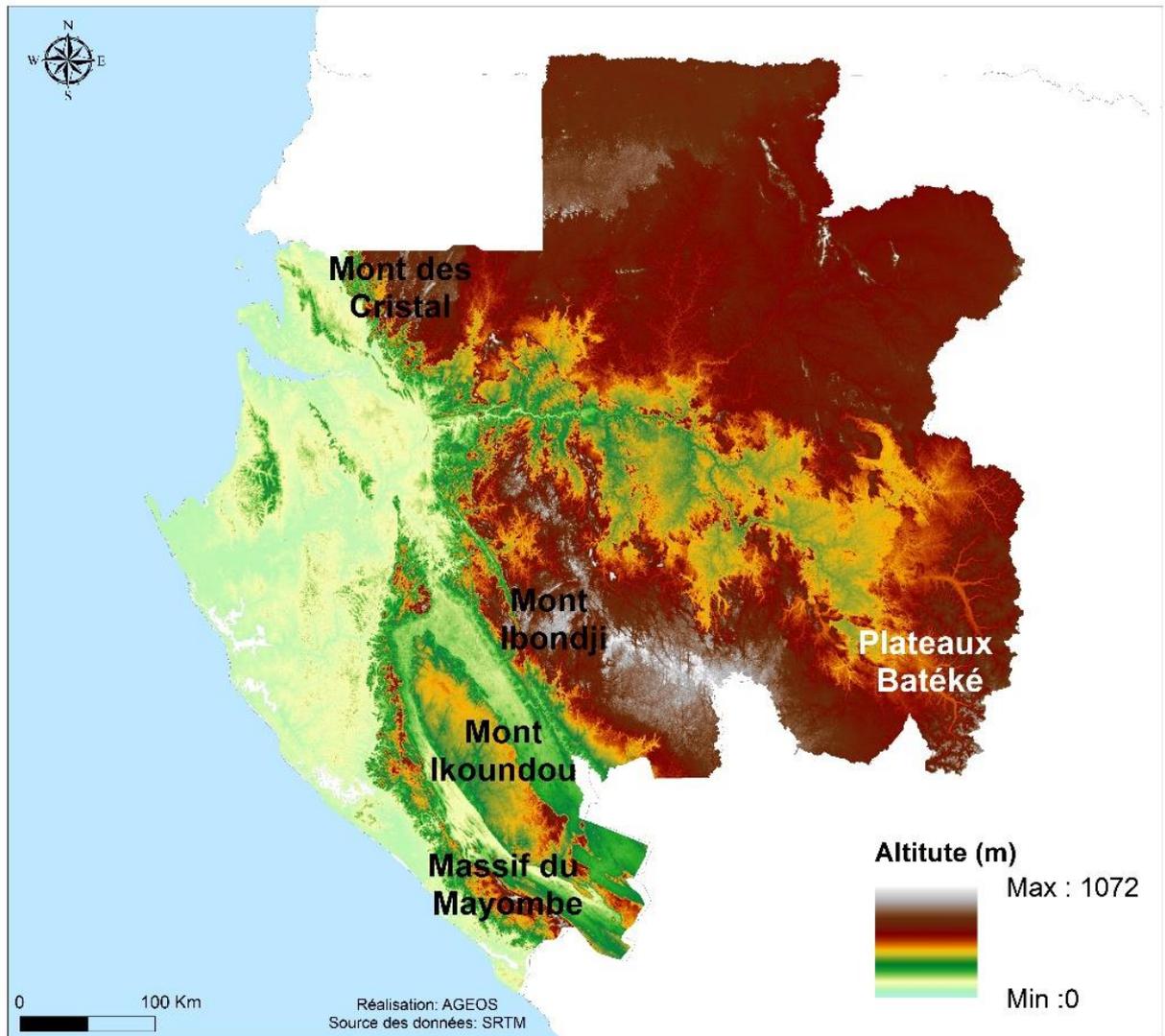
Figure 2: Hydrographie du Gabon



Le relief, très varié, est composé de massifs montagneux, de plaines, des plateaux et collines. Les massifs les plus importants sont localisés au nord-est dans les provinces du Woleu-Ntem et l'Ogooué Ivindo, à l'autre extrémité du pays se trouvent les plateaux Batékés dont la hauteur varie

de 500 à 830 m d'altitude. Les principales plaines se localisent dans la Nyanga, la Ngounié, à la Lopé, dans la région des Lacs, des deltas maritime et intérieur de l'Ogooué. Les massifs montagneux quant à eux sont composés des monts de Cristal, de Mayombe et du Chaillu (Figure3).

Figure 3: Le relief



1.1 Cadre climatique

Le Gabon appartient à un domaine climatique de type équatorial, caractérisé par une chaleur constante, une hygrométrie élevée, des précipitations abondantes et fréquentes. Selon les régions, la pluviométrie varie de 1 500 à 3 000 mm d'eau par an. La température moyenne varie entre 22° et 32° Celsius. Elle présente un maximum de février à avril et un minimum entre juillet et août. Le cycle climatique comporte quatre saisons : une petite saison sèche de janvier à février, une grande

saison des pluies de mars à juin, une grande saison sèche de juillet à septembre et une petite saison des pluies d'octobre à décembre.

Figure 5: Les précipitations

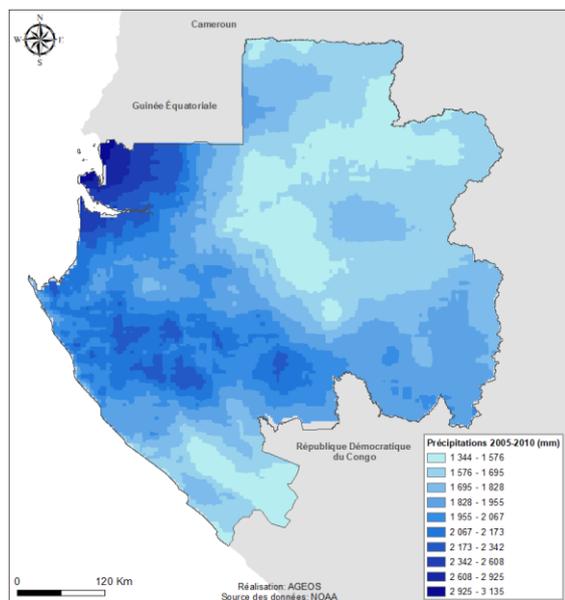
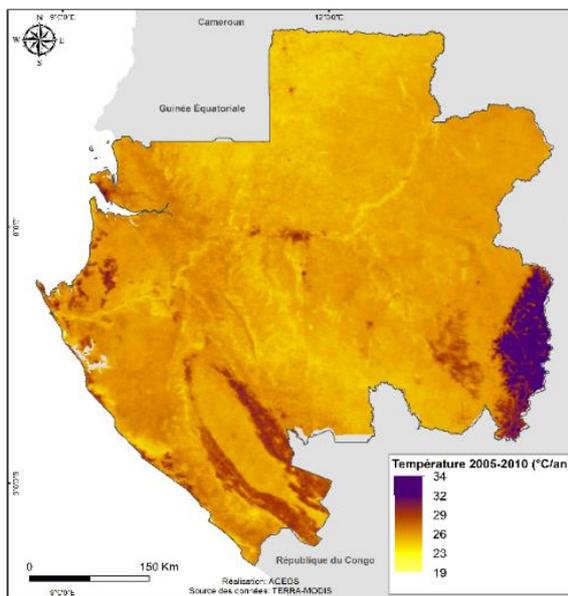


Figure 4: les températures



1.2 Démographie

Le Gabon fait partie de l'aire de faibles densités de population qui couvre l'ensemble des espaces forestiers d'Afrique Centrale. Selon le RGPH (Recensement Général de la Population et de l'Habitat) de 2013, la population gabonaise s'élevait à 1 811 079 habitants, avec environ 64,1 % de la population âgée de moins de 30 ans. Inégalement réparti sur le territoire national, la densité démographique moyenne est faible, soit 6,8 habitants au km². La population est urbaine (près de 87%) concentrée sur 1,1 % du territoire national. Bien que l'urbanisation se soit renforcée au cours des 20 dernières années, passant de 73 % en 1993 à 87 % en 2013 la densité de population dans les principales villes reste élevée par rapport au reste du pays, 3700 et 2480 habitants au km² respectivement pour les villes de Libreville et Port-Gentil.

1.3 Conditions biologiques

Appartenant au vaste massif forestier du Bassin du Congo, les conditions biologiques renferment une importante biodiversité. La faune et la flore y sont exceptionnellement riches et diversifiées avec un taux d'endémisme qui est l'un des plus élevés d'Afrique.

- **La flore**

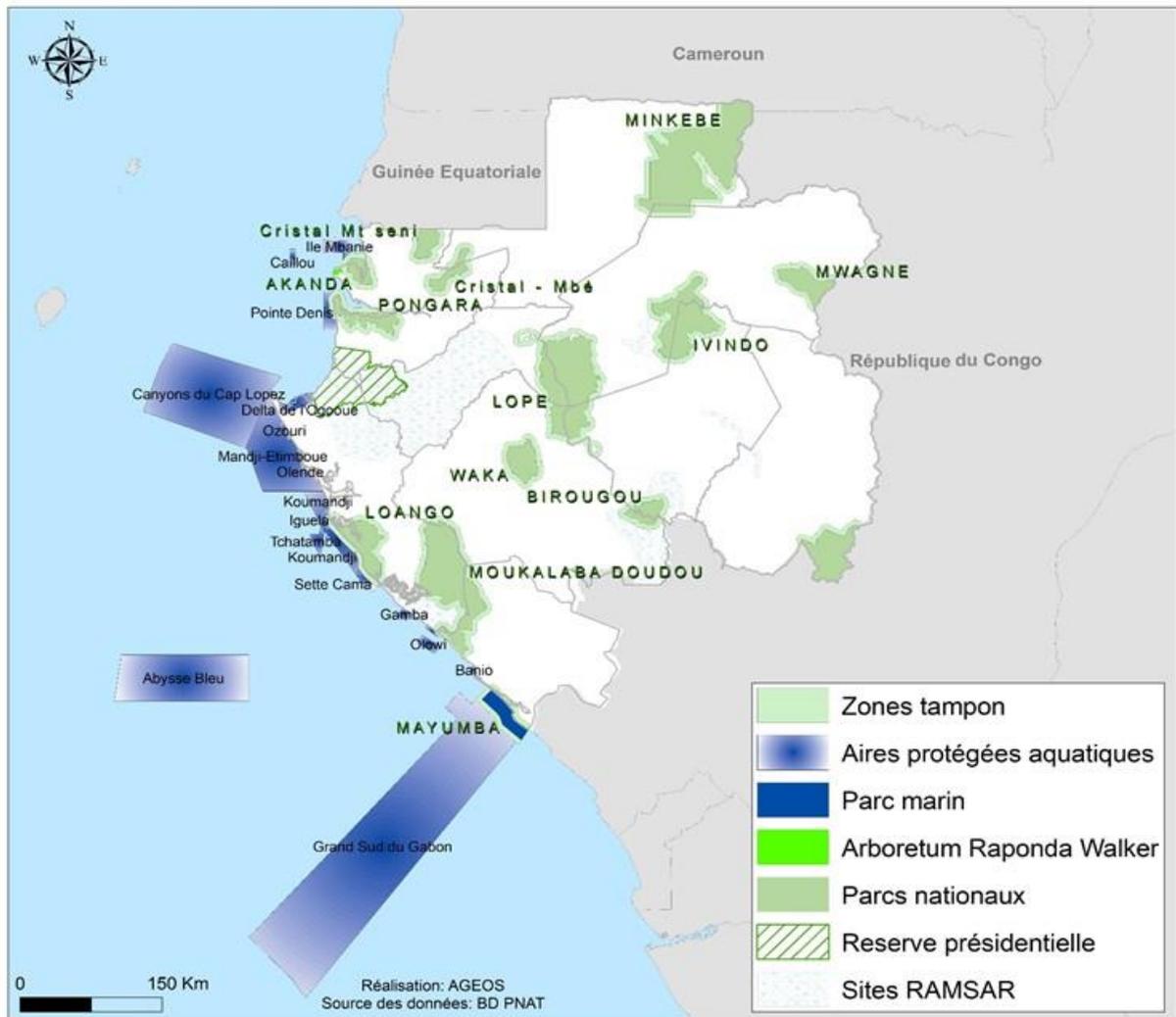
La forêt et la savane sont les deux principales formations végétales du Gabon. La forêt s'étend sur près de 23,5 millions ha soit 88% de la superficie totale du pays, les savanes quant à elles couvrent 1,56 millions ha soit 7,3% du territoire. La majorité des forêts sont de type forêt dense humide de

basse et de moyenne altitude (Letouzey, 1968). La flore gabonaise renferme plus de 7000 espèces dont 10,8 % d'endémiques (Sosef et al. 2006).

- **La faune**

Au Gabon, la faune est très diversifiée et occupe une place importante dans le bassin du Congo. Cette diversité et celle des habitats et des écosystèmes offrent des conditions optimales pour son développement. On n'y dénombre pas moins de 130 espèces de mammifères dont 19 espèces de primates avec d'importantes populations typiques des forêts de l'Afrique Centrale. L'avifaune compte plus de 725 espèces d'oiseaux. La présence de nombreux reptiles et des différentes tortues marines contribue également à la richesse faunique du Gabon. Avec treize (13) parcs nationaux et vingt (20) aires marines protégées en cours de création, le Gabon représente un lieu privilégié de la préservation de la biodiversité (figure 6 ci-après).

Figure 6: Espaces protégés



2 Economie

Du point de vue économique, le Gabon est un pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure. Sa richesse a été évaluée par le FMI en 2015 à 14 milliards USD. Son PIB par habitant (7728 USD) est l'un des plus élevés sur le continent africain. Toutefois, ses indicateurs sociaux s'apparentent à ceux du groupe des Pays les Moins Avancés (PMA). L'économie repose principalement sur l'industrie pétrolière, minière et forestière.

- **Industrie pétrolière**

L'économie gabonaise est fortement dépendante de son secteur pétrolier qui représente 30% du PIB, 34% des ressources fiscales et 76% des exportations à la fin de l'année 2015. Cependant, le secteur pétrolier gabonais vit au rythme du déclin de la production nationale de brute et de l'absence de découvertes majeures au cours des deux dernières décennies. La production pétrolière du Gabon, de l'ordre de 230 000 b/j actuellement, décroît inexorablement et, selon les prévisions des compagnies pétrolières, devrait chuter à 100 000 b/j en 2024 si aucune découverte majeure n'était réalisée entretemps. Ainsi, le Gabon, qui était encore il y a quelques années sixième producteur de pétrole en Afrique, occupait désormais en 2015 le 9^e rang continental et le 37^e rang mondial.

- **Industrie minière**

La part du secteur minier dans la richesse nationale demeure encore assez faible (entre 4 et 7% du PIB selon les années) malgré l'important potentiel du secteur est portée presque exclusivement par la production de manganèse. Au Gabon, huit (8) types de matières premières font l'objet de permis miniers. Il s'agit du manganèse, du niobium, du fer, de l'or, de l'uranium, des métaux de base, de la potasse et de la barytine. À ce jour, seuls le manganèse et l'or font l'objet d'une exploitation commerciale au Gabon.

Concernant le manganèse, le Gabon demeure le deuxième producteur mondial de minerai à haute teneur. La production de manganèse génère 2 % du PIB et 9 % des exportations du pays, pour une production record de 4,94 Millions de tonnes en 2017.

Selon Direction Générale de l'Economie, la production d'or au Gabon s'est établie 1 472 Kg en 2015 contre 1 020 Kg en 2016 avant de connaître à nouveau une chute à 1 020 kg en 2017.

- **Industrie forestière**

D'une richesse écologique inestimable, le potentiel marchand de la forêt gabonaise reste encore à développer. Il est aujourd'hui estimé à 400 millions de m³ (dont 130 millions de m³ d'Okoumé¹). Le tableau1, ci-après, présente quelques informations sur le potentiel de la filière bois au Gabon.

Tableau 1: La filière bois en quelques chiffres

Couvert forestier :	23, 59 millions ha soit 88 % du territoire national ;
Potentiel exploitable :	17 110 684 millions ha ;
Nombre d'essences exploitées :	400 essences d'arbres disponibles dont seulement ~80 à la valeur marchande prouvée et exploitable
Part du marché dans le monde	Au niveau mondial, le Gabon fournit 13,6% (2020) du bois;
Rang par rapport à l'emploi :	A ce jour, la filière bois gabonaise est le 2ème employeur du secteur privé (Source : Plan d'accélération de la transformation).

La croissance du secteur du bois dans l'économie nationale est perceptible suite aux efforts du gouvernement, mais son poids dans l'économie reste limité. Le PIB généré par la filière est passée

¹ L'Okoumé est la principale essence exploitée du pays. Mondialement réputée pour la fabrication de contre-plaqué, elle représente plus du quart des ressources, 80 autres essences sont également exploitées.

de 112 Mds FCFA en 2009 à 322 en 2019. Le volume de la production industrielle a doublé sur cette même période notamment grâce à la mesure d'interdiction d'exportation du bois et la création de la ZES de Nkok.

3 Le cadre institutionnel et juridique

Sur le plan institutionnel et juridique, le Gabon est indépendant depuis le 17 août 1960. La Loi Fondamentale affirme, au titre de l'organisation du pouvoir, une séparation des pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire.

- **Le pouvoir Législatif**

Conformément à l'Article 35 de la Constitution, le pouvoir législatif est incarné par un parlement composé de deux chambres : le Sénat et l'Assemblée Nationale. Ces deux chambres sont constituées 143 membres pour l'Assemblée Nationale et 67 membres pour le Sénat.

- **Le pouvoir judiciaire**

Le Pouvoir Judiciaire est constitué de plusieurs cours : la Cour Constitutionnelle ; la Cour Judiciaire qui est la plus haute juridiction en matière civile, commerciale, civile et sociale et pénale ; la Cour des Comptes ; la Cour administrative ; la Cour d'Appel ; les Tribunaux ; la Haute Cours de Justice qui est un tribunal d'exception et non permanent et les autres juridictions d'exception.

- **Le pouvoir exécutif**

Le Pouvoir Exécutif est assumé par le Président de la République, Chef de l'Etat. Il est élu au suffrage universel direct pour 7 ans renouvelable. Il nomme le Premier Ministre, Chef du Gouvernement. Le Président de la République détient par l'article 19 de la Constitution, le pouvoir de dissoudre l'Assemblée Nationale, après en avoir préalablement informé le Premier Ministre et les Présidents des deux chambres du Parlement.

4 Engagements en matière de développement durable

Depuis le sommet de Rio de Janeiro en 1992 qui a débouché sur la signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, de nombreux efforts au niveau de chaque pays ont été accomplis afin de s'attaquer aux défis qui découlent des changements climatiques. Dans cette démarche planétaire, le Gabon peut se féliciter d'avoir pris bon nombre d'initiatives qui contribuent à l'effort global de lutte contre les changements climatiques. Sans être exhaustif, on relève de façon chronologique certains engagements et mesures prises par le pays.

La volonté du Gabon de s'orienter vers une croissance durable et préservatrice de l'environnement est marquée par la promulgation de la loi 16/93 du 26 août 1993 relative à la protection et à l'amélioration de l'environnement en République Gabonaise. Elle a pour objet les éléments suivants : la préservation et l'utilisation durable des ressources naturelles, la lutte contre les pollutions et nuisances, l'amélioration et la protection du cadre de vie, la promotion de nouvelles valeurs et d'activités génératrices de revenus liées à la protection de l'environnement et l'harmonisation du développement avec la sauvegarde du milieu naturel.

A ce code de l'environnement, s'ajoute les dispositions de la Loi n°16/01 du 31 décembre 2001 portant code Forestier en République Gabonaise. Ce code fixe les modalités de la gestion durable des ressources forestières qui jouent un rôle majeur dans la lutte contre les changements climatiques.

Dans la même dynamique, le Conseil des Ministres du 22 mars 2000 adopte le Plan National d'Action Environnemental (PNAE) qui définit les priorités en matière de protection de l'environnement. Dans ce plan, la Gestion durable des forêts est inscrite dans ses multiples objectifs. Dans cet élan, on assiste à la création le 30 août 2002 de treize parcs nationaux couvrant 10 % du territoire national. Cette décision politique sans précédent permet au Gabon de s'affirmer comme leader dans la protection de l'environnement et sa biodiversité.

En 2005, le Gabon formule sa communication initiale sur les changements climatiques. Par cette action, le pays concrétise son premier engagement vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CNUCC). Dans cet exercice, les premiers inventaires de GES préconisent des mesures d'atténuation.

En 2009, à la COP 15 à Copenhague, le Gabon prend l'engagement de proposer aux générations actuelles et futures, un véritable projet de développement à faible émission de carbone. Pour rendre concret cet engagement, le Gabon annonce à l'Assemblée Générale de l'ONU en 2010, la mise en place d'un Conseil Climat dont l'objectif est d'intégrer la problématique des changements climatiques dans toutes les politiques nationales de développement. Cette vision est matérialisée par le Décret n°0122/PR/MRPICIRNDH du 23 avril 2010 portant création, attributions, organisation et fonctionnement du Conseil National sur les changements climatiques. Ce conseil climat a pour mission l'élaboration et l'orientation stratégique de la politique nationale en matière de changements climatiques qui doit se traduire par la formulation d'un Plan National Climat.

Dans sa phase opérationnelle, le plan National climat aboutit en 2010, à la création de l'Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales (AGEOS). Le rôle de cette structure est de contribuer à la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de collecte, d'analyse et de mise à disposition des données et produits issus de l'observation spatiale du territoire national pour la gestion durable de l'environnement, des ressources naturelles, de l'occupation des sols et de l'aménagement du territoire. La création de l'AGEOS est suivie la même année par la mesure d'interdiction de l'exportation des grumes de bois sur ordonnance n°008/PR du 25 janvier 2010. Ce nouveau cadre juridique met désormais l'accent sur la transformation locale des produits forestiers.

En 2011, le Gabon réalise sa seconde communication nationale sur les changements climatiques. Tout comme la première, elle prend en compte trois segments :

- L'inventaire des émissions de GES ;
- L'évaluation des impacts potentiels des changements climatiques au Gabon ;
- L'analyse des actions possibles à entreprendre pour réduire la croissance des émissions de GES et pour s'adapter aux changements climatiques.

Suite à cette communication nationale, le Gabon élabore sa stratégie nationale d'adaptation du littoral en 2012.

Le 1er août 2014, le Gabon adopte la loi N°002/2014 portant orientation du développement durable en République Gabonaise. Celle-ci présente les principes fondamentaux du Développement Durable, les orientations générales, les principes, les objectifs généraux et les moyens d'action des pouvoirs publics, des opérateurs économiques et de la société civile pour assurer un développement durable du Gabon, axé sur le bien-être des générations actuelles et futures.

En 2014, un nouveau code de l'environnement est promulgué à travers la loi n°007/2014 relative à la Protection de l'Environnement en République Gabonaise. Cette loi abroge la loi 16/93, du 26 août 1993 et intègre désormais la dimension changements climatiques.

En juin 2017, le Gabon annonce la création d'un réseau de 20 aires marines protégées, soit 9 parcs marins et 11 réserves aquatiques couvrant 26 % de l'espace marin gabonais.

Enfin en 2018, le Gabon a signé une lettre d'intention avec l'Initiative pour les forêts d'Afrique Centrale (CAFI). L'objectif du Programme est d'améliorer l'affectation du territoire et le suivi des ressources forestières au Gabon pour réduire et minimiser la déforestation et la dégradation forestière tout en optimisant les co-bénéfices de développement. Les activités du Programme visent à l'élaboration, l'adoption et mise en œuvre du Plan national d'affectation des terres (PNAT) et d'un Système national d'observation des ressources naturelles et des forêts (SNORNF).

Chapitre II : INVENTAIRE DE GAZ A EFFET DE SERRE

Ce chapitre présente les démarches et les méthodologies utilisées pour construire l'inventaire de gaz à effet de serre (GES) pour le secteur de l'énergie, des Procédés Industriels (PIUP), des Déchets et Agriculture, Foresterie et Autres affectations de terres (AFAT) pour les années 1994, 2000, 2005, 2009. Les informations présentées sont en parfaite cohérence avec le rapport national d'inventaire (RNI) GES soumis séparément pour répondre aux exigences de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) suivant la décision 17/CP.8.

1 Procédures et arrangements pour la préparation de l'inventaire GES

Les informations présentées sont en parfaite cohérence avec le rapport national d'inventaire GES et le rapport de la troisième Communication Nationale et du premier rapport biennal actualisé de la République gabonaise pour répondre aux exigences de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) suivant les décisions 17/CP.8 et 2/CP.17.

Cette troisième communication nationale présente les années 1994, 2000, 2005 et 2009. Dorénavant, le Gabon présentera une série annuelle complète comme demandé dans la décision 2/CP.17, annexe III, paragraphe 7.

L'inventaire GES suit les lignes directrices du GIEC 2006, la méthodologie appliquée spécifiquement par secteur est détaillée dans le Rapport National d'Inventaire. Le RNI présente les procédures mises en place à niveau national pour la préparation des inventaires GES. Un système d'archivage est en train d'être mis en place comme le présente la section 2 du RNI.

La liste des administrations impliquées est résumée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Liste des institutions engagées dans le processus d'IGES

Institution/organisation	Rôle (Fournisseur/ Assurance qualité/ Archivage/ Préparation IGES)	Responsabilité
Conseil National Climat	Organe de coordination des IGES	Recrutement des consultants et de la rédaction des termes de référence
	Point focal à la CCNUCC, Coordinateur national des Communications nationales et Rapports biennaux	Supervise l'élaboration des communications nationales et Rapports biennaux
	Coordonnateur de l'IGES	Supervise la préparation du Rapport biennal et de l'IGES pour tous les secteurs
Énergie		
Ministère de l'Eau et de l'Énergie du Gabon, Direction	Entité technique en charge de l'élaboration des bilans énergétiques	Collecte les données, secteur énergie

Générale de l'Energie		
Ministère de l'Eau et de l'Énergie du Gabon, Direction Centrale des Statistiques et des Etudes	Validation des données collectées secteur énergie	Système statistique et le système d'information énergétique
Société Gabonaise d'Entreposage des Produits Pétroliers (SGEPP)	Fournisseurs de données	Données sur les flux globaux (entrées/sorties).
Procédés Industriels et utilisations de produits		
Société des Ciments du Gabon	Fournisseurs de données	
Société des Brasseries du Gabon (SOBRAGA),	Fournisseurs de données	
Société Meunière du Gabon (SMAG),	Fournisseurs de données	
Société Gabonaise De Torréfaction, (SIAT GABON production huile de cuisine).	Fournisseurs de données	
Agriculture, Forêt et Autres terres		
Ministère des Eaux, des forêts, de la Mer, de l'Environnement	Compilateurs AFAT	Objectifs de développement durable et du Plan national d'Affectation des terres.
Direction Général des douanes	Fournisseur de données	Données sur les importations annuelles d'engrais synthétiques et de chaux.
Sucrierie d'Afrique (SUCAF)	Fournisseur de données	Données sur les superficies annuelles de Canne à sucre.
FRM ingénierie	Fournisseurs de données	Volume de bois extrait et exporté.
Agence Gabonaise d'Etudes et	Fournisseur de données	Information sur les superficies d'utilisation du sol et de changement d'affectation des terres.

d'Observations Spatiales (AGEOS)		
SIRS	Fournisseurs de données	Collaboration avec AGEOS pour la production des superficies d'utilisation du sol et de changement d'affectation des terres.
Agence National des Parcs Nationaux (ANPN)	Fournisseur de données	En charge des parcelles permanentes pour collecter des informations sur les stocks de carbone dans les différents réservoirs.
Déchets		
Direction Générale de l'Environnement, ANGTI & DGEPN	Fournisseurs de données	Quantité de déchets municipaux produits, Fraction de déchets mis en décharge, Composition des DSM, Quantité de déchets industriels dangereux incinérés en tonne, Quantité des déchets des centres hospitaliers, Fraction de déchets mis en décharge.
RGPL ; Ministère de l'Economie	Fournisseurs de données	recensement général de la population et de l'habitat, Production agroalimentaire des grandes industries en tonne
Institut National de la cartographie	Fournisseurs de données	Proportion des déchets brûlés, Fraction des déchets brûlés/déchets traités, Nombre de jours d'exposition au brûlage à l'air libre

1.1 Textes de lois relatifs aux différents secteurs de l'IGES

Au cours des dernières décennies le Gabon a mis en place de nombreuses politiques publiques et programmes pour protéger ces ressources naturelles et améliorer la gestion des différentes activités sur son territoire. En termes généraux, il existe deux lois-cadres. La première pour la protection d'environnement et la deuxième pour le développement durable.

- **Protection de l'environnement : loi N°007/2014 du 01 août 2014.** Cette loi-cadre pose les principes généraux sur la protection de l'environnement notamment sur la gestion durable des ressources naturelles, les pollutions et nuisances et pour améliorer le cadre de vie de la population. Une section se concentre sur le changement climatique avec l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation aux impacts dus au changement climatique. Les articles 41 à 44 soulignent l'engagement du pays auprès de la CCNUCC avec la mise en place d'un système d'IGES et un plan national de réduction des émissions de gaz à effet de serre (République Gabonaise, 2014a).
- **Orientation du Développement Durable : loi N° 002/2014 du 01 août 2014.** Cette loi-cadre fixe les principes fondamentaux du Développement Durable en définissant les moyens d'action et le rôle des pouvoirs publics, acteurs économiques et de la société civile. Ceci dans le but d'assurer le bien-être des générations actuelles et futures (République Gabonaise, 2014b).

Une série de décrets et lois spécifiques par secteurs sont également listées dans le RNI.

1.2 Recalculs

Des recalculs des estimations introduites dans les communications nationales précédentes ont été entrepris dans cet inventaire GES pour l'année 1994 et 2000. Le tableau ci-dessous présente les différences entre la seconde communication nationale et ce présent inventaire. Ce recalcul intervient à la suite d'une évolution des Lignes directrices du GIEC (passage des lignes directrices 1996 à 2006) et de la mise en place du logiciel du GIEC (IPCC) pour l'estimation des GES et d'une feuille de calculs spécifique au secteur AFAT. Du fait de cette mise à niveau, les catégories, méthodes et facteurs d'émissions ont été ajustés pour l'année 2000. Une comparaison entre les estimations de l'année 2000 incluse dans la deuxième Communication nationale et cet inventaire est présentée ci-dessous. Plus de détails sont disponibles dans section Cohérence de la série temporelle du RNI.

Tableau 3 : Comparaison émissions pour l'année 2000 entre Seconde et Troisième communication)

EMISSIONS DE GES 2000 Gg éq CO2 (Inventaire 2011, Seconde Communication Nationale)							
CATEGORIES	CO2	CH4	N2O	HFC	PFC	CONMV	SO2
1. Énergie							
1.A1 Industries énergétiques	556,5	0,02	0			0,04	1,83
1.A2 Industries manufacturières et construction	225,63	0,03	0,01			0,06	2,52
1.A3 Transport	400,54	0,05	0,01			2,93	1,64
1.A4 Autres secteurs	236,27	0,2	0			0,63	1,11
1.B Emissions fugitives	3646,01	9,73	0,06			0,38	0,57
2. PIUP							
2.A Produits minéraux	90						
2.B Industrie chimique							
2.C Production métallurgique							
2.D Produits Non Energétiques issus de l'utilisation de combustibles et de solvants							
2.E Industrie Electronique							
2.F Utilisations des produits comme substituts des substances appauvrissant la couche d'ozone							
3. AFAT							
3.A Bétail		36	11				
3.B Terres	-64251	70	7				
3.C Emissions agrégée et non-CO2		87	229				
4. Déchets							
4.A Elimination de déchets solides	0	5,69	0			0	0
4.B Traitement biologique des déchets solides							
4.C Incinération et brûlage à ciel ouvert des déchets	NA	NA	NA			NA	NA
4.D Traitement et rejet des eaux usées	0	1,5	0,08			0	0
Sous total émissions 2000 inventaire 2011	-59096,05	210,22	247,16	0	0	4,04	7,67
EMISSIONS DE GES 2000 Gg éq CO2 (Inventaire 2021, TCN/RBA)							
1. Énergie							
1.A1 Industries énergétiques	515,2	0,0	0,0			0,0	0,0

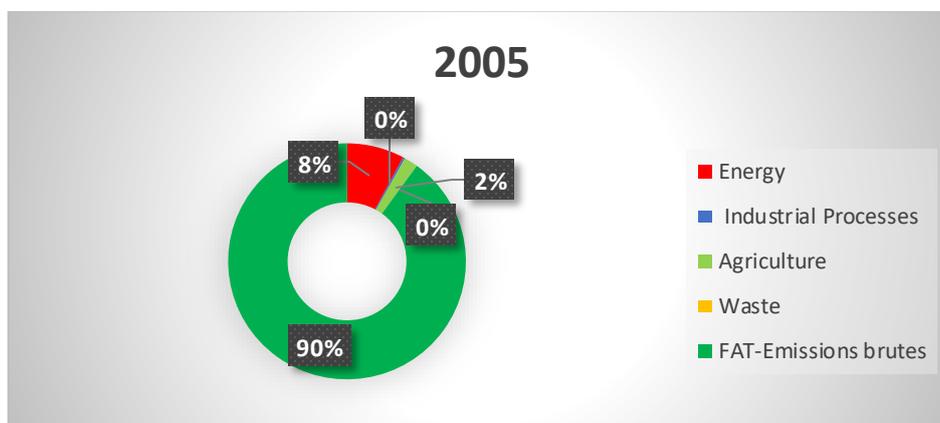
1.A2 Industries manufacturières et construction	210,8	0,0	0,0			0,0	0,0
1.A3 Transport	383,6	0,1	0,0			0,0	3,3
1.A4 Autres secteurs	233,5	0,2	0,0			0,0	0,0
1.B Emissions fugitives	1054,6	47,4	0,0			2,7	0,0
2. PIUP							
2.A Produits minéraux	90						
2.B Industrie chimique							
2.C Production métallurgique							
2.D Produits Non Energétiques issus de l'utilisation de combustibles et de solvants							
2.E Industrie Electronique							
2.F Utilisations des produits comme substituts des substances appauvrissant la couche d'ozone				63			
3. AFAT							
3.A Bétail		77,44	11,48				
3.B Terres	- 91974,0 4						
3.C Emissions agrégée et non-CO2	2,41	279,2 0	427,6 6				
4. Déchets							
4.A Elimination de déchets solides	0	0,001	0			0	0
4.B Traitement biologique des déchets solides							
4.C Incinération et brûlage à ciel ouvert des déchets	0,039	0,016	0			0,003	0,003
4.D Traitement et rejet des eaux usées	0	0,61	0,032			0	0
Sous total émissions 2000 inventaire 2018	-89484	405	440	63	0	3	3
Ecart (TCN-SCN)	-30388	195	192	63	0	-1	-4

Sources : Seconde Communication Nationale du Gabon sur les Changements Climatiques, p.72 /
Troisième Communication Nationale du Gabon sur les changements climatiques

2 Résultats de l'inventaire GES par secteur

Le secteur majoritaire en termes d'émissions/absorptions du Gabon est la catégorie Forêt et Autres Affectations des Terres (FAT), qui représentent 96% des Absorptions nettes total en 2005, suivis par le secteur de l'énergie avec 2% des émissions. Lors le secteur FAT est exclu, le secteur énergie représente 78% des émissions total en 2005. Si les émissions brutes sont extraites du secteur FAT et comparées aux autres secteurs, le secteur FAT reste en tête avec 90 % des émissions brutes en 2005, suivi par le secteur énergie puis agriculture.

Figure 7: Proportion émissions brutes en 2005 (FAT-émissions brutes)



Les émissions totales de GES (FAT exclu) sont 5225 Gg éq CO₂ en 2009, soit une réduction de près de 18% par rapport à 1994 (4638,53 Gg éq CO₂) qui ne décolle réellement qu'après 2005 (4258,8 Gg éqCO₂). Cette tendance montre par conséquent que le Gabon demeure un pays à fort couvert forestier. Cet inventaire national présente les sources « Inventaire national des émissions anthropiques par les sources et des absorptions anthropiques par les puits de tous les gaz à effet de serre non réglementés par le Protocole de Montréal et des précurseurs de gaz à effet de serre » pour l'année de référence 2005. Le reste des années est présenté en annexe du rapport national d'inventaire. Le détail de la méthodologie appliquée pour les différents secteurs est décrit dans le rapport national d'inventaire.

Tableau 4: Tendence des émissions et absorptions totales de GES par catégories

Gg CO ₂ éq		1994	2000	2005	2009
1 - Energy		3790	3415	3339	4271
1A	Fuel Combustion Activities	1223	1362	1542	2561
1A1	Energy Industries	395	516	507	731
1A2	Manufacturing Industries and Construction (ISIC)	178	213	283	320
1A3	Transport	391	394	447	805
1A4	Other Sectors	259	239	305	402
1B	Fugitive Emissions from Fuels	2567	2053	1797	2013
2 - Industrial Processes		64	90	119	148

2A	Mineral Products	64	90	103	116
2F	Consumption of Halocarbons and SulphurHexafluoride	0	0	16	33
3 - Agriculture, Forest and Other Land Uses		-102292	-91176	-104437	-112800
3.A	Livestocks	85	89	87	90
3.A.1	Enteric Fermentation	69	71	69	71
3.A.2	Manure Managements	16	18	18	18
3.C	Aggregated sources and non-CO2 emissions sources on land	698	709	712	715
3.C.1	Burning Biomass	633	636	635	636
3.C.2	Liming	2	2	2	2
3.C.3	Urea application	1	1	1	1
3.C.4	Direct N2O emissions from managed soils	48	54	58	59
3.C.5	Indirect N2O emissions from manage soils	12	14	14	14
3.C.6	Indirect N2O emissions from manure management	3	3	3	3
3.C.7	Rice	Néant	Néant	Néant	Néant
3.C.8	Other	NE	NE	NE	NE
3.B	Land	-103075	-91974	-105236	-113604
-	Non-forest land	5575	5575	IA	IA
3.B.1	Forestland	-109132	-98063	-111633	-118986
3.B.2	Cropland	475	508	4023	3678
3.B.3	Grassland	7	7	329	426
3.B.4	Wetland	IA	SO	SO	SO
3.B.5	Settlement	IA	SO	2045	1278
3.B.6	Other Land	IA	IA	SO	SO
4-Waste		0,53	0,69	1,22	1,73
4A	Solid Waste Disposal on Land	0	0	0	0
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	0,031	0,056	0,44	0,89
4.D	Wastewater Treatment and Discharge	0,5	0,64	0,76	0,83
Total Gg eqCO2 (avec FAT)		-98437	-87670	-100977	-108379
Total Gg CO2 eq (sans FAT)		4638	4303,94	4258,80	5225
3B	FAT – émissions brutes	27068	42111	38377	33189
3B	FAT – absorptions brutes	-130143	-134085	-143613	-146793

NB : L'année 2005 est importante pour le secteur forêt qui a vu de nombreuses stratégies politiques mises en place à partir de cette date, il a été jugé important d'inclure cette information ici. Les informations n'étant pas disponibles pour l'année 2005 pour les secteurs PIUP et Déchet une moyenne entre l'année 2000 et 2009 a été appliqué ici pour obtenir une estimation.

Figure 8: Tendence des émissions de GES (Gg CO2 Eq)

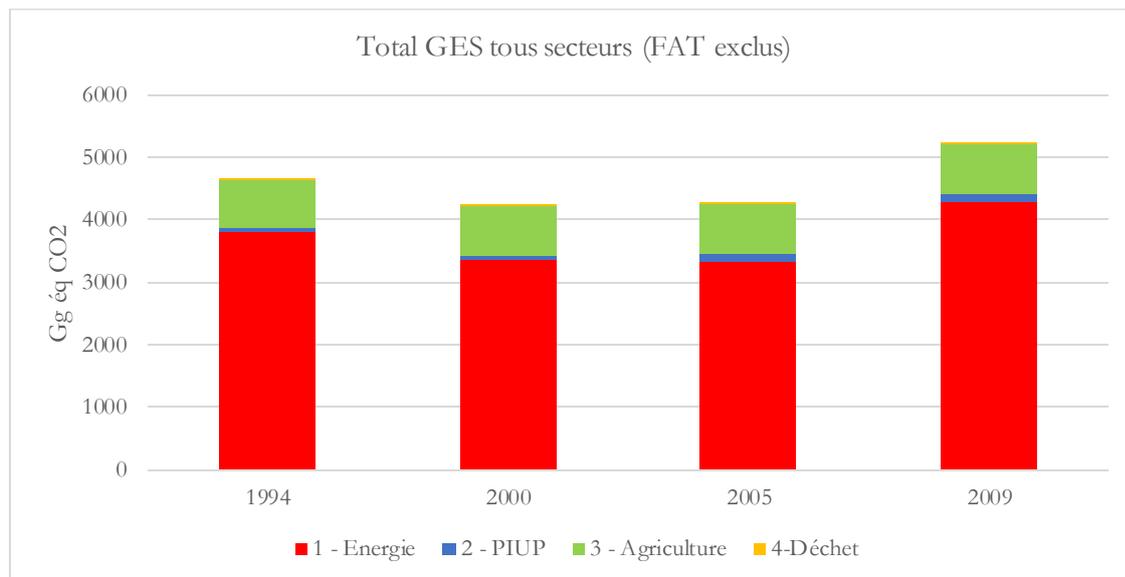
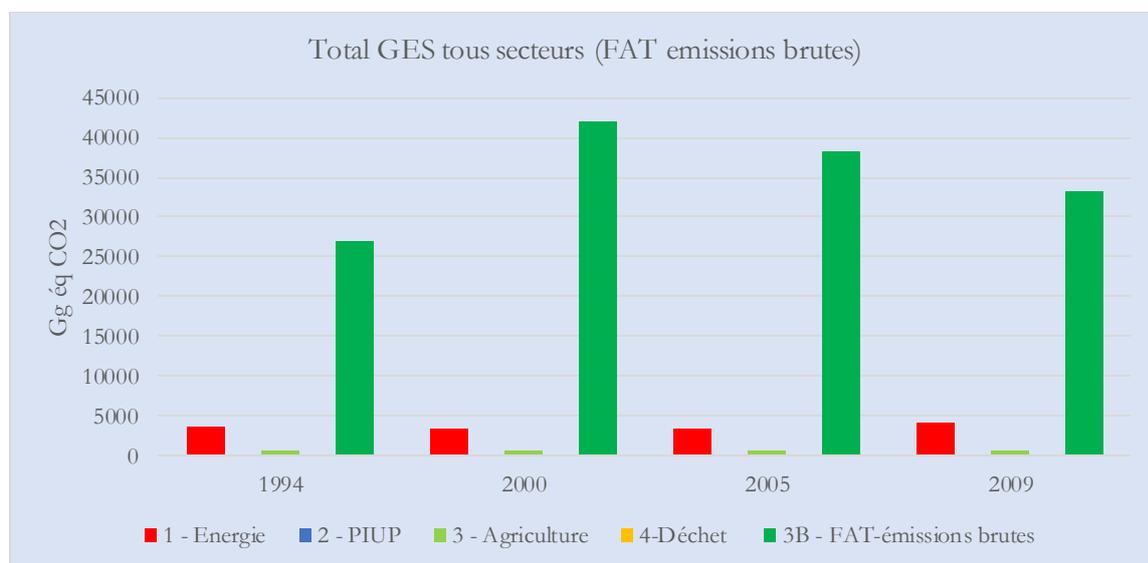


Figure 9: Tendence des émissions, avec émissions brutes FAT



Lorsque FAT est exclu, le secteur énergie est le plus gros émetteur GES mais avec toutefois une part quasiment stable sur toute la période de rapportage passant ainsi de 3791 Gg eqCO2 en 1994 et 4271 Gg eqCO2 en 2009. Soit une augmentation de 13% en 1994 et 2009.

Le secteur agricole est le deuxième secteur émetteur après l'énergie (lorsque FAT est exclu) et représente 19% des émissions totales du pays pour le compte de l'année 2005. Les émissions totales

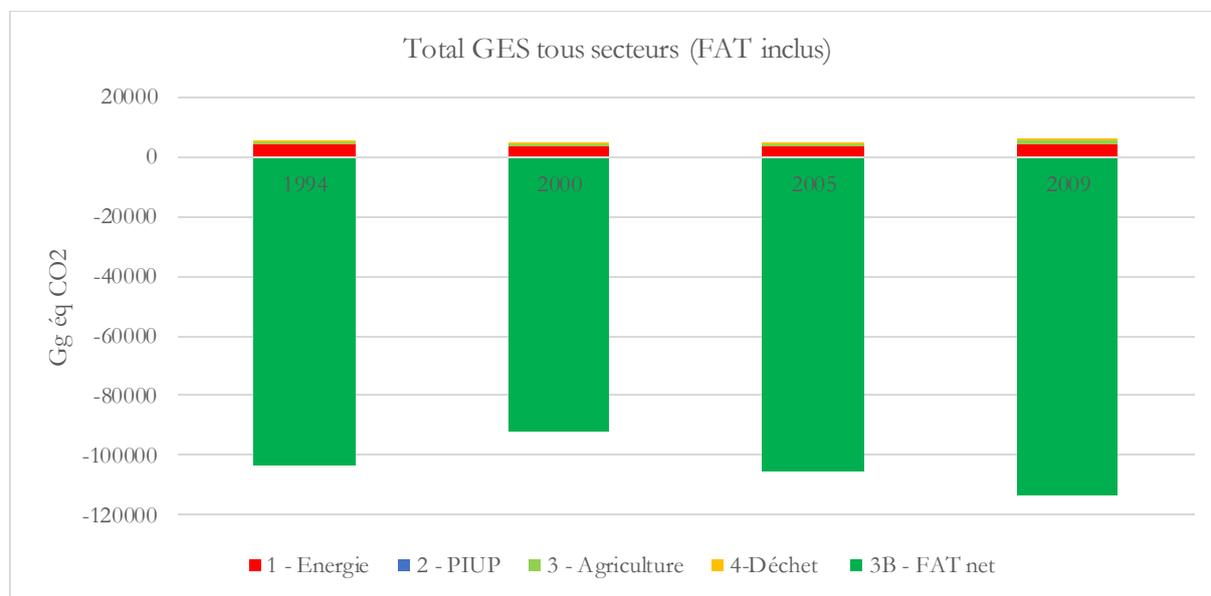
sont passablement stables dans le temps passant de 783 Gg éq CO₂ en 1994 à 804 Gg éq CO₂ en 2009, soit une augmentation 3%.

Le secteur PIUP est de très loin comparativement aux trois précédents, le quatrième secteur émetteur de GES avec, des émissions totales qui varient de 64,08 Gg éq CO₂ en 1994 et 120,31 Gg éq CO₂ en 2009, soit un changement de 57%.

Pour le secteur des Déchets, les émissions totales de GES sont passées de 0,54 Gg éq CO₂ en 1994 à 1,73 Gg éq CO₂ en 2009 soit une variation d'environ 69%.

Lorsque le sous-secteur FAT est inclus dans le total avec l'Agriculture (secteur AFAT), il prend la première place en termes de valeurs absolue avec des absorptions nettes passant de -102 292 Gg éq CO₂ en 1994 et -112 800 Gg éq CO₂ en 2009, soit une variation de 9 % au cours de cette même période.

Figure 10: Tendence émissions et absorptions



Lorsque l'on sépare les émissions brutes des absorptions brutes du secteur FAT, les émissions brutes sont élevées et occupent la première place des émissions nationales tous secteurs confondus. Elles sont passées de 27 068 Gg éq CO₂ en 1994 à 33 189 Gg éq CO₂ en 2009 soit une variation d'environ 18% et proviennent principalement de l'exploitation forestière.

3 Résultats de l'inventaire GES par gaz

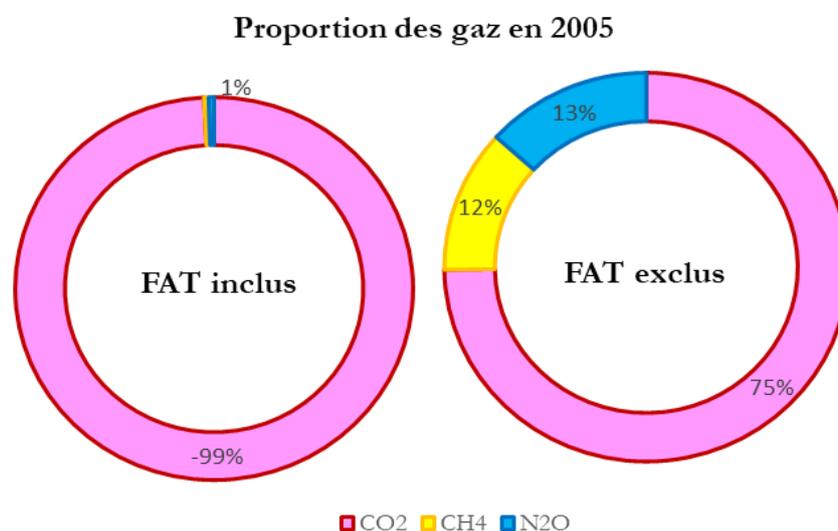
L'inventaire du Gabon prend en compte les principaux, CO₂, CH₄ et N₂O ainsi que les gaz spécifiques aux différents secteurs comme présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5: Gaz inclus

secteurs	CO2	CH4	N2O	PFC	HFC	Non-GES
1. Énergie	x	x	x			x
2. PIUP	x				x	x
3. AFAT	x	x	x			x
4. Déchets	x	x	x			x
Potentiel de réchauffement 100 ans (SAR, 1995)	1	21	310	6500	R32 = 650 R125 = 2800 R134 = 1300 R143 = 3800	

Les émissions/absorptions au Gabon proviennent en majorité du dioxyde de carbone, soit 75% (sans FAT) puis du protoxyde d'azote **environ 13%** en 2005 et enfin du méthane à 12%. Lorsque le secteur FAT est inclus, la proportion de CO2 est encore plus importante atteignant 99% des émissions/absorptions totales.

Figure 11: Proportion par Gaz en 2005 (Avec et sans FAT)

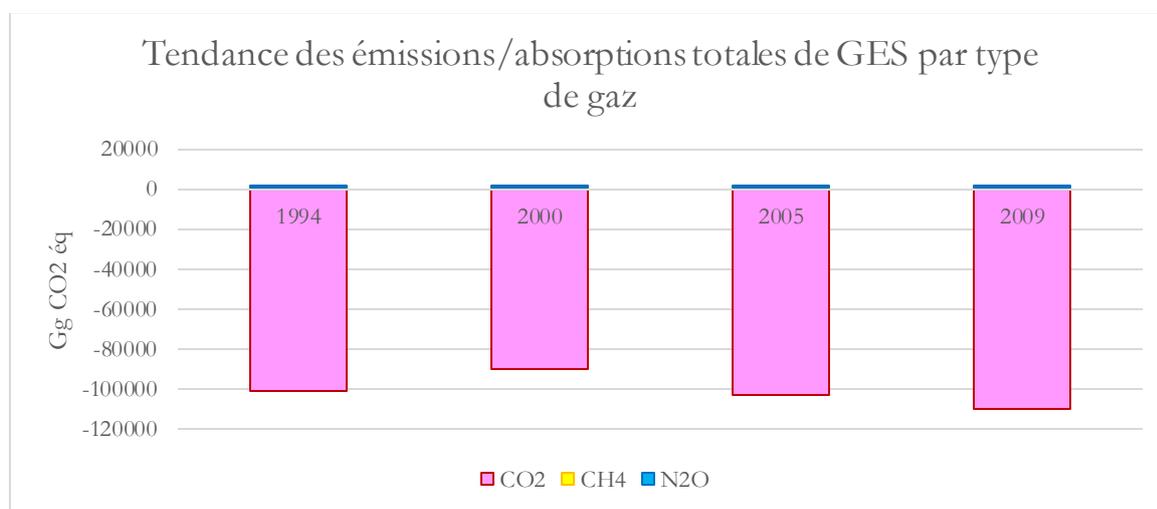


Les tendances des émissions provenant du dioxyde de carbone sont passées de -100488 Gg éq CO2 en 1994 à -110316 Gg CO2 en 2009 (FAT compris). Pour l'année 2005, il a été enregistré un total d'émission de -102753 Gg éq CO2 ce qui représente -99% de GES total rejeté dans l'atmosphère. Les émissions provenant du N2O et du CH4 sont respectivement de 1% lorsque le sous-secteur FAT est inclus..

Tableau 6: Tendence des émissions/absorption totales de GES par gaz tout secteur (FAT inclus)

Gg CO2 éq	1994	2000	2005	2009	Variation % 1994 – 2009
CH4	412	405	395	409	-0,7%
N2O	428	439	442	445	3,9%
CO2	-100488	-89484	-102753	-110316	9,8%

Figure 12: Total émit par gaz principaux (FAT inclus)

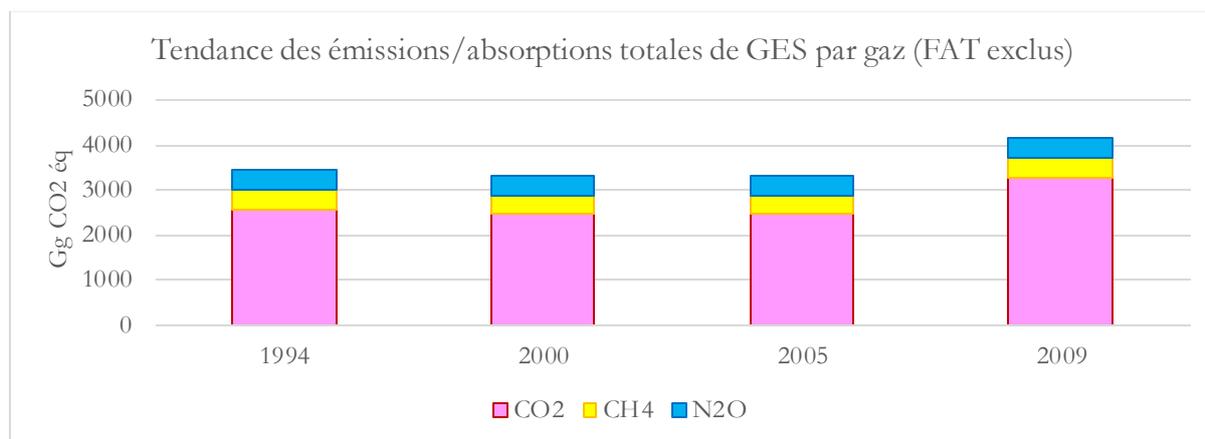


Lorsque le secteur FAT n'est pas pris en compte, les tendances pour les émissions de CO2 sont moins importantes, atteignant 75% d'augmentation pour 2483 Gg CO2 en 2005. Les tendances des autres gaz restent les mêmes que celles présentées ci-dessus.

Tableau 7: Tendence des émissions/absorption totales de GES par gaz (FAT exclu)

Gg CO2 éq	1994	2000	2005	2009	Variation % 1994 2009
CH4	412	405	395	409	-0,7%
N2O	428	439	442	445	3,9%
CO2	2586	2490	2483	3288	27%

Figure 13: Emissions totales par gaz principaux (FAT exclu)

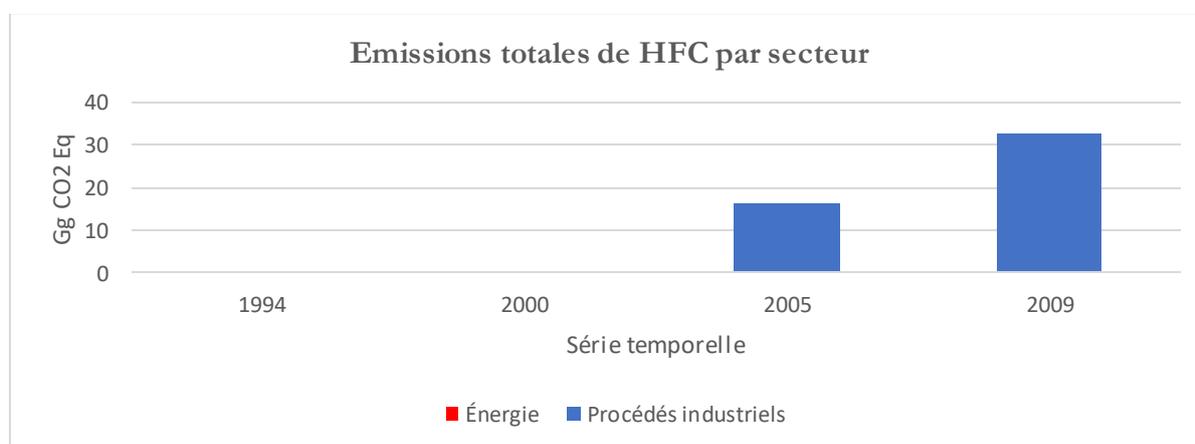


❖ **Gaz fluorés**

Les émissions de F-Gaz ne proviennent uniquement que du secteur de la climatisation et de la réfrigération. L'absence des émissions en 1994 et 2000 est due à l'utilisation des SAO (notamment les chlorofluorocarbures ou CFC et les hydrofluorocarbures ou HCFC) dans les systèmes de climatisation et de réfrigération. Le Protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone et ses différents amendements prévoit une réduction progressive jusqu'à l'élimination complète des SAO. L'année 2010 correspond à la date limite d'interdiction des CFC dont l'un des substituts est le HFC, ce qui explique l'augmentation progressive de ce dernier au cours des années (Cf RNI).

Tableau 8: Emissions totales de gaz HFC par secteur

Gg éq CO ₂	Total émissions par secteur pour les HFC (Gg éq CO ₂)				
	1994	2000	2005	2009	Variation % 1994 -2009
Énergie	0	0		0	0%
Procédés industriels	0	0	16,335	32,67	0%



4 Composés organiques volatils non méthaniques

La principale source d'émission des GES indirects (COVNM) est l'utilisation du bitume qui est passée de 2,076 Gg en 2000 à 56,872 Gg en 2009 soit une hausse de 3184 pourcent, reflétant les travaux d'aménagement des routes du Plan Stratégique Gabon Emergent.

Figure 14: Distribution des émissions des NMVOCs par secteur

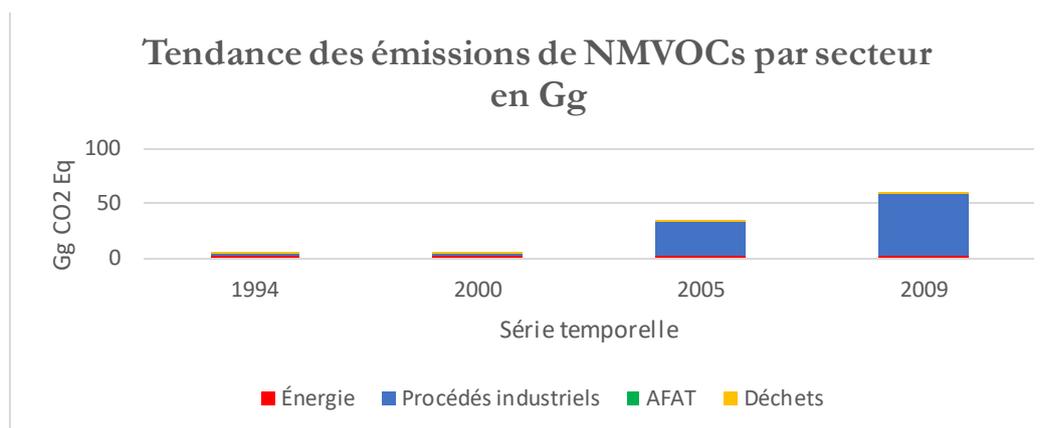


Tableau 9: Emissions totales des gaz NMVOCs par secteur en Gg

Gg	1994	2000	2005	2009	Variation 1994 - 2009 (%)
Énergie	3,1	2,67	2,85	2,52	-19%
Procédés industriels	1,732	2,076	29,474	56,872	3184%
AFAT	NA	NA	NA	NA	NA
Déchets	0,002	0,003	0,004	0,005	150%

❖ Dioxyde de soufre

S'agissant de l'oxyde de soufre, l'observation des informations contenue dans la figure 16 et le tableau 9 nous permet de comprendre que le secteur de l'énergie demeure la première source d'émissions de ce GES.

De façon générale, comme le montre le tableau 9 ci-dessous, les émissions totales du SO_x vont passer respectivement de 5,24 Gg en 1994 à 11,08 Gg en 2009. En effet, il faut dire que les émissions indirectes de CO₂ provoquées par les rejets atmosphériques SO_x proviennent des émissions la grande part du transport. Cela se justifie par le changement des habitudes des propriétaires de véhicules qui préfèrent acheter lors du renouvellement de leur automobile, des motorisations diesel à la place de l'essence, à cela s'ajoute à la mesure d'interdiction d'importation de véhicules de plus de six ans qui est effective depuis 2015.

Figure 15: Tendence des émissions de SOx par secteur en Gg

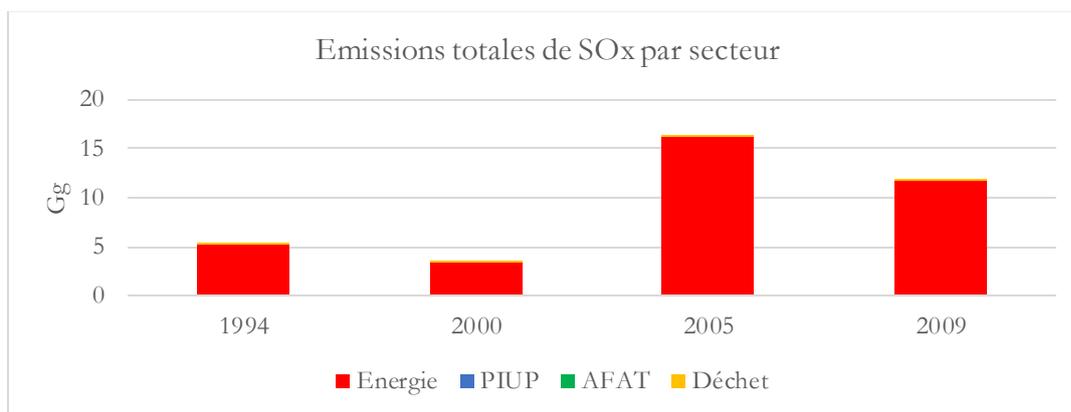


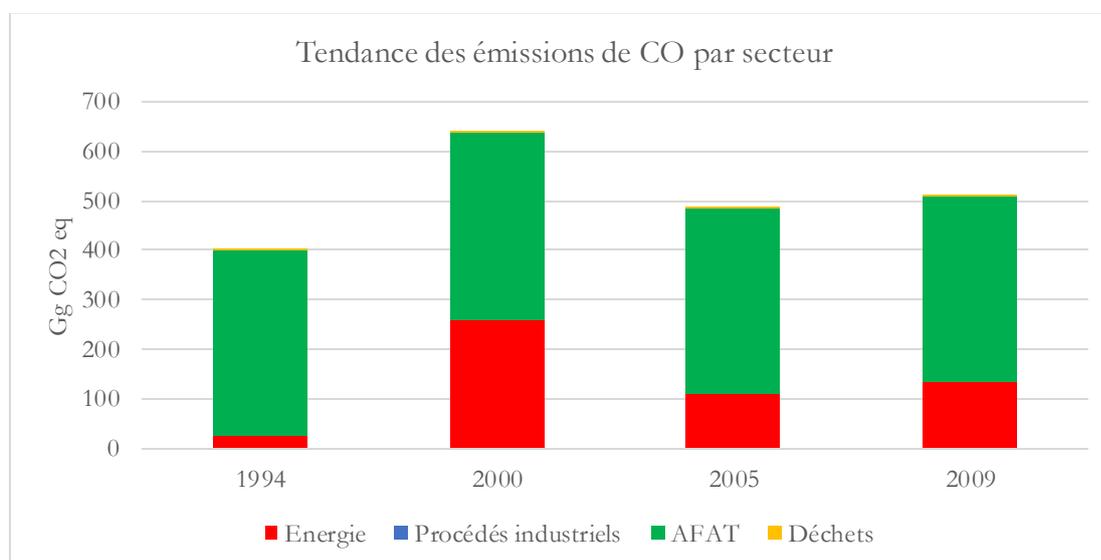
Tableau 10: Emissions totales de gaz SOx par secteur en Gg

Gg	1994	2000	2005	2009	Variation 1994 - 2009 (%)
Énergie	5,24	3,33	16,29	11,8	125 %
Procédés industriels	0	0	0	0	NA
AFAT	NA	NA	NA	NA	NA
Déchets	0	0	0	0	207%

❖ **Monoxyde de carbone**

De façon générale, comme le montre le tableau ci-dessous, toutes les émissions indirectes de GES vont progressivement à la baisse après une courte période de légère hausse entre 2000 et 2009. En 2005, les émissions du CO sont passées à 483,305 Gg, soit une hausse comparé à 1994 (399,88 Gg). En effet, il faut dire que les émissions de CO proviennent des émissions fugitives et du brûlage de la biomasse provenant des résidus agricoles.

Figure 16: Tendence des émissions de CO par secteur



Après le secteur AFAT, celui de l'énergie est le deuxième plus gros émetteur de CO. Les émissions passent de 131,55 Gg en 2009, soit une tendance à la hausse. Le pic d'émissions est observé en 2000.

En effet, il faut dire que les émissions de CO proviennent des émissions fugitives. Cela se justifie par la baisse persistante observée dans les activités pétrolières et gazière pour le CO et le changement des habitudes des propriétaires de véhicules qui préfèrent acheter lors du renouvellement de leur automobile, des motorisations diesel à la place de l'essence.

Tableau 11: Emissions totales de gaz CO par secteur en Gg

Gg	1994	2000	2005	2009	Variation % 1994-2009
Energie	25,79	260,03	107,08	131,55	410%
Procédés industriels	0	0	0	0	0
AFAT	374,01	376,21	376,05	375,89	1%
Déchets	0,008	0,14	0,175	0,21	163%
Total	399,88	636,38	483,305	507,65	-27%

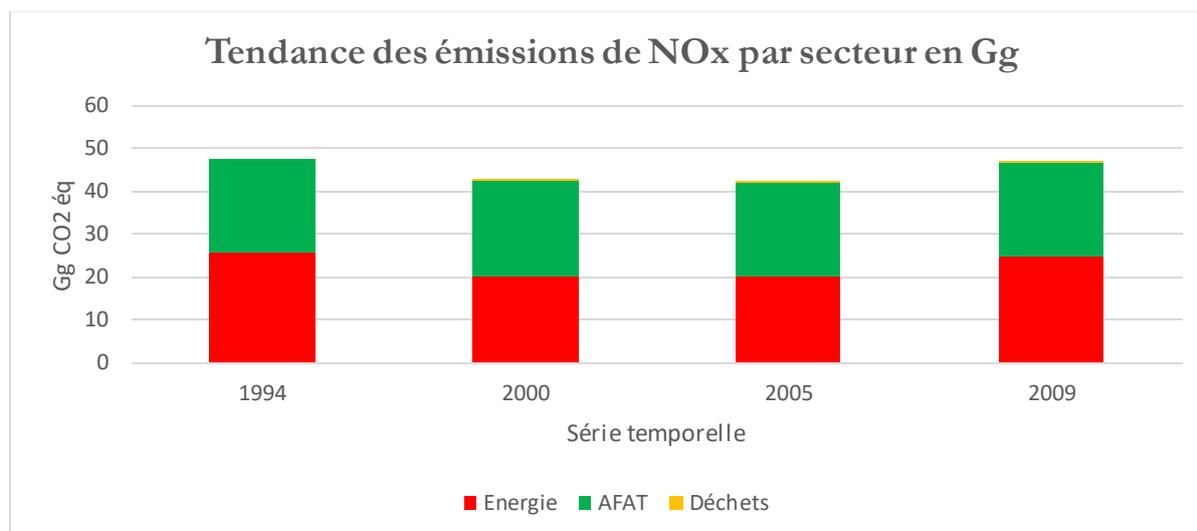
Les émissions indirectes issues du sous-secteur de mise de à feu à l'air libre sont les plus importantes dans le secteur des déchets, et le monoxyde de carbone est le gaz le plus émis avec un ordre de grandeur de 10, 100 voire 1000 par rapport aux autres gaz.

Ce gaz est émis lors de la mise à feu à l'air libre notamment dans les décharges à l'air libre de Mindoubé pour Libreville et de Ntchengué pour ce qui concerne Port-Gentil, et toutes les immondices qui sont régulièrement brûlés dans l'agglomération de Libreville, Owendo et de Ntoun (Pk5 – PK27). Ce gaz est aussi issu de la combustion du Maïs et de la canne à sucre. Ainsi, suivant la tendance du tableau ci-dessus, les émissions du monoxyde de carbone provenant du secteur agriculture sont les plus élevées avec 53,82%.

❖ Oxydes d'azote

Dans l'examen de la figure ci-dessous, nous pouvons relever que parmi les gaz indirects, le NOx représente une bonne part de leurs émissions, ainsi entre les années 1994 et 2009, les volumes émis de NOx passe de 47,79 en 1994 Gg à 46,51 Gg en 2009, soit une baisse de près de 4%. Le premier secteur le plus émetteur de NOx, l'énergie, qui a une baisse plus drastique passant de 26,3 à 24,5 Gg NOx soit -8% entre 1994-2009. Il faut dire que ces émissions qui sont générées essentiellement par les activités pétrolières suivent leur tendance baissière, du fait de la baisse de la production pétrolière qui sur la même période a connu une baisse d'environ 39% passant de 19,35 barils/an à 11,78 barils/an de pétrole brut.

Figure 17: Tendence des émissions de NOx par secteur en Gg



L'analyse du tableau montre que le secteur Energie reste le premier émetteur de NOx représentant 52% des émissions de NOx, suivi par l'AFAT avec 47% en 2009. La tendance est restée relativement stable au cours de la série temporelle.

Tableau 12: Emissions totales du gaz NOx par secteur

Gg	1994	2000	2005	2009	Variation (%) 1994 - 2009
Energie	26,6	20,29	19,98	24,5	-8%
AFAT	22	22	22	22	0%
Déchets	0	0,01	0,01	0,01	0%
Total	47,79	42,3	41,99	46,51	-4%

5 Méthodologies appliquées pour l'inventaire GES et complétude

Pour la mise en place de cet inventaire, les lignes directrices du GIEC 2006 ont été appliquées. Pour les secteurs Énergie, PIUP et déchet, le logiciel du GIEC a été utilisé. Pour le secteur AFAT une feuille de calculs Excel a été créée pour faciliter les estimations propres au pays et de passé au niveau 2 et 3 de méthodologie.

Tableau 13: méthodologies utilisées pour tous secteurs

Categories	CO2		CH4		N2O		PFC		SF6		HFCs		Non-GES		
	Méthodes	FE	Méthodes	FE	Méthodes	FE	Méthodes	FE	Méthodes	FE	Méthodes	FE	Méthodes	FE	
1. Énergie															
1.A1 Activités de combustion de carburant: Industries énergétiques	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut						N1	Par défaut		
1.A2 Activités de combustion de carburant: Industries manufacturières et construction	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut						N1	Par défaut		
1.A3 Activités de combustion de carburant: Transport	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut						N1	Par défaut		
1.A4 Autres secteurs	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut						N1	Par défaut		
1.B1 Émissions fugitives imputables aux combustibles : Combustibles solides	Néant		Néant		Néant							Néant			
1.B2 Émissions fugitives imputables aux combustibles: Pétrole et gaz naturel	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut						N1	Par défaut		
2. PIUP															
2.A Produits minéraux	N1	Par défaut													
2.B Industrie chimique	Néant		Néant									Néant			
2.C Production métallurgique	Néant		Néant												
2.D Produits Non Énergétiques issus de l'utilisation de combustibles et de solvants	Néant														

2.E Industrie Electronique	Néant						Néant		Néant		Néant			
2.F Utilisations des produits comme substituts des substances appauvrissant la couche d'ozone							Néant			Niveau 1	par défaut			
3. AFAT														
3.A Bétail			Niveau 1	Par défaut	Niveau 1	Par défaut								
3.B Terres	N1-2-3	National/régional/ par défaut	NE	NE	NE	NE							NE	NE
3.C Emissions agrégée et non-CO2	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut							N1	par défaut
4. Déchets														
4.A Elimination de déchets solides			N1	Par défaut	N1	Par défaut							N1	Par défaut
4.B Traitement biologique des déchets solides			Néant		Néant								Néant	
4.C Incinération et brûlage à ciel ouvert des déchets	N1	Par défaut	N1	Par défaut	N1	Par défaut							N1	par défaut
4.D Traitement et rejet des eaux usées			N1	Par défaut	N1	Par défaut							Néant	

AFAT : Le Gabon suit et applique les recommandations de bonnes pratiques des lignes directrices du GIEC. Pour cela, toutes les catégories ayant un impact significatif dans le total des émissions/absorptions ont été incluses dans cet inventaire du secteur AFAT. Le tableau ci-dessous récapitule les catégories qui n'ont pas été prises en compte et apporte une justification pour leur exclusion.

Tableau 14: Catégories exclues secteur AFAT

Catégories exclues	Justification
3.C.7 Riziculture	Non existant au Gabon, cette catégorie n'a pas été estimée
3.C.4 Sols gérés	
b. Engrais organiques - Boue	La quantité de boue appliquée sur les sols est considérée comme non significative et n'a pas été estimée pour le moment dû au manque de données nationales sur son utilisation.
d. Résidus agricoles	Seuls les résidus provenant de la canne à sucre sont inclus dans cet iGES. Ceci est dû au manque d'information nationale sur les superficies des différents types de culture. Les informations présentées dans FAOSTAT sont estimées comme étant non représentative de la réalité du pays et non cohérente avec les superficies de Terres Cultivées produites par l'étude de SIRS 2020.
e. N des sols minéralisés	La minéralisation des sols n'est pas estimée dans cet inventaire dû au manque d'information disponible. Les émissions liées à cette catégorie sont jugées non-significatives.
3.C.1.b Brûlage de terres cultivées	Pour l'instant seulement la canne à sucre est prise en compte dans cet iGES. L'information sur les autres cultures n'étant pas disponible il n'a pas été possible d'estimer ces émissions.
3.B Terres	
3.B.2/3. a. Terre cultivée, Savane – Perturbations	Il n'existe pas d'information directe sur les superficies perturbées. Pour les savanes et les terres cultivées les émissions dues au feu ont été incluses dans l'équation émissions non-CO2. Pour éviter le double compte, les émissions de CO2 n'ont pas été incluses. Il est estimé que le feu en forêt est insignifiant au Gabon.
3.B Sol	Les informations disponibles ne sont pas fiables. Des travaux en plus sont recommandés afin de pouvoir raffiner les variations de stock de carbone dans les sols minéraux. Se référer à RNI pour plus de détail sur la qualité des données. Pour être le plus complet possible les études actuelles ont été utilisées dans le but d'avoir une première information sur les émissions/absorptions provenant de ce réservoir de carbone et en attendant que nouvelles informations soient disponibles.

6 Cohérence avec REDD+

Le 31 octobre 2021, la République du Gabon a finalisé l'évaluation technique de son niveau de référence sur les forêts (NRF) modifié avec la CCNUCC. En décembre 2021, la République du Gabon soumet son premier Rapport Biennal Actualisé (RBA) contenant une annexe technique REDD+. Les mêmes sources ont été utilisées pour les données d'activités et les facteurs d'émissions entre les rapports REDD+ et cet IGES.

Le NRF présente des données historiques de 1990 à 2018 ; le niveau de référence est calculé pour la période 2000-2009, et appliqué aux années de résultats 2010-2018 qui sont présentés dans l'annexe technique REDD+ attachée au RBA. Le détail sur la cohérence entre l'IGE et le REDD+ sont présentés dans RNI dans la section du secteur AFAT.

7 Evaluation des incertitudes

Une évaluation de l'incertitude quantitative globale de l'inventaire n'a pas pu être entreprise pour ce rapport. Une évaluation par secteur a été effectuée. Un plan d'amélioration sur la coordination à niveau national est en cours de développement pour les prochaines soumissions et prendre en compte la mise en place d'une évaluation globale des incertitudes.

Secteur énergie : Pour le traitement et l'analyse des incertitudes relatives à l'inventaire des GES du secteur de l'énergie, il est à noter du fait que le Gabon ne dispose pas d'un système de statistiques énergétiques assez développé, les paramètres par défaut (FE, incertitude sur les DA et sur les FE) recommandés par les Lignes Directrices 2006 du GIEC ont été utilisés. Toutes les incertitudes appliquées aux activités des catégories et aux facteurs d'émissions par type de gaz et par catégorie sont rappelées dans le RNI. Il ressort de l'analyse des incertitudes que globalement pour ce secteur, l'incertitude cumulée est de 18,33% et celle sur la tendance des émissions des GES 13,40%.

Secteur PIUP : Les données sur le clinker et le facteur d'émission étant disponibles, et conformément aux bonnes pratiques du GIEC, en matière d'évaluation des incertitudes des calculs des émissions du CO₂ imputable à la production du ciment, l'incertitude des données sur la production de clinker est d'environ 2 %. Ainsi, la valeur de la production du clinker a été obtenue. Les incertitudes concernant la catégorie de la climatisation et de la réfrigération résident au niveau des quantités des HFCs qui rentrent de manière illégale sur le territoire national, et de la non-disponibilité des données sur les ventes annuelles des fluides et des équipements les contenant. Ainsi certains paramètres par défaut contenus dans le guide du GIEC ont été utilisés dans le logiciel de calcul.

Secteur AFAT : Les sources d'incertitudes pour le secteur AFAT sont variées : Elles proviennent du manque de données disponibles pour toutes la série temporelle et l'introduction de méthode de raccord comme proposé par le GIEC (voir section « série chronologique et recalculs »).

L'exactitude des données est également incertaine lors de l'utilisation de données provenant de FAOSTAT, comme c'est le cas pour les sols organiques et les têtes de bétails.

Certains jugements d'experts et des valeurs par défaut du GIEC pour obtenir des facteurs d'émissions ou répartir les classes dans des sous-catégories, ce qui introduit également des incertitudes.

Finalement la reproduction des estimations et le rapportage peuvent avoir des erreurs qui se sont introduites. Le système de contrôle qualité entrepris permet de limiter ces erreurs.

Une évaluation quantitative de l'incertitude est en cours de mise en place pour une partie des sous-catégories du secteur FAT, grâce à la disponibilité des plages d'incertitudes par valeurs. Pour ce faire l'approche 1 du GIEC 2006, la propagation de l'erreur, est suivie et appliquée. Les résultats seront présentés prochainement. Le Gabon va également faire un effort pour obtenir de meilleure information pour le prochain exercice quant aux incertitudes des valeurs utilisées pour pouvoir estimer l'incertitude de l'inventaire AFAT globale.

Secteur Déchets : Les données statistiques liées à la gestion des déchets au Gabon sont très faibles et très incomplètes, aucune base de données n'est centralisée ni à la DGEPN ni ailleurs. Sur l'ensemble du territoire national, en dehors de la ville de Libreville (Libreville – Akanda) et de Port-Gentil qui disposent d'un système de suivi des quantités des déchets depuis 2005 pour l'une et 2011 pour l'autre, aucune autre ville ne dispose d'équipements de suivi des quantités collectées. Au vu de ces manquements, les incertitudes considérées, sont les limites des lignes directrices 2006 du GIEC, soit 50-30% pour les limites supérieures et -50-30% pour les limites inférieures.

8 Assurance qualité et Contrôle qualité

Un contrôle qualité par secteur a été effectué. Le détail de l'assurance qualité /contrôle qualité par secteur est détaillé dans le RNI. Avant soumissions du rapport final, le rapport a été partagé avec les différentes parties prenantes ayant élaboré une section pour relecture et vérification des informations introduites. Deux appels de présentation des résultats ont eu lieu le 8 et le 19 juillet. Durant ces appels le coordinateur national a présenté les résultats inclus dans l'iGES afin d'obtenir des recommandations des experts présents. En plus de cela, le rapport a été partagé avec un grand nombre d'institutions nationales pour leur validation.

9 Plan d'améliorations

En matière de coordination au niveau national, le Gabon souhaite mettre en place un groupe d'experts responsable de la préparation de l'inventaire GES pour le secteur AFAT. Ce groupe d'experts devrait avoir un point d'ancrage au Conseil National Climat et travailler de manière régulière sur la préparation de l'inventaire. Ces experts auront le mandat de récupérer auprès des autres institutions nationales les données et informations nécessaires pour la production d'un inventaire transparent, complet et précis. À l'heure actuelle, la préparation des inventaires GES se présente sous le format de projet et les experts sont engagés dans un temps limité pour produire les estimations et le rapport. Le plan d'amélioration permettrait d'avoir un groupe fixe et permanent qui pourrait travailler de manière illimitée sur la préparation des inventaires.

En plus, le pays doit mettre en place un système d'échange des informations et de coordination entre les différentes institutions productrices de données. Ceci dans le but de faciliter l'accès aux données de manière automatique et régulière. Un système d'échange d'information aura également

le but de rendre le choix et l'application de méthodologie cohérente d'une institution à une autre et de diminuer la production d'information utilisable facilement pour l'iGES.

L'encrage au sein du Conseil climat, d'un groupe d'experts permanent renforcera également la mise en place d'un système d'archivage des données, documents et autres outils nécessaires pour la préparation des inventaires. La centralisation de l'information devrait faciliter l'accès aux personnes externes, mais également renforcer la pérennité du système. Avec ce système d'archivage, le changement des membres de l'équipe d'inventaire n'engendra pas la perte de données et documents et aidera la formation des nouveaux membres.

Le résumé des améliorations nécessaires par secteur est listé dans le tableau ci-dessous. Plus de détail sont présentés dans le Rapport National d'Inventaire GES.

Tableau 15: résumé des améliorations nécessaires par secteur

Type d'amélioration	Commentaire
1. Energie	
Qualité données	L'amélioration de la qualité des données notamment sur les consommations finales de gaz, de la biomasse et produits pétroliers
Actualisation des données	Des bilans énergétiques pour les années de 2010 à 2017 le gaz naturel, les soutes maritimes et aériennes internationales ;
Enquêtes sectorielles	La réalisation d'enquêtes sectorielles dans les Transports, l'Agriculture, les Industries Manufacturière et Construction, les Services et les Ménages
Facteurs d'émissions nationaux	le Gabon ne dispose pas de ses propres facteurs d'émission, or il est un fait que plusieurs types (le Rabbi, le Mandji, etc..) de bruts sont produits quotidiennement avec des pouvoirs calorifiques différents, le Gabon devrait mener ces propres études pour déterminer ses propres facteurs d'émissions compte tenu du fait qu'il est un pays producteur d'hydrocarbures confirmés
Exhaustivité des données désagrégées pour une analyse fine	Catégorie industries énergétiques avec une amélioration de la collaboration des producteurs de pétrole et de gaz naturels et une plus grande transparence sur les volumes de gaz vendus et de leur différent client afin de faciliter l'accès aux données et la réalisation d'études pour obtenir des facteurs d'émissions propre au pays. Catégorie industries manufacturières et construction avec une amélioration de la collaboration des industriels pour accès facilité aux données et meilleure estimation des émissions Catégorie transport avec une amélioration de collaboration des services de défense et sécurité afin d'avoir accès aux modes de transports et motorisations utilisées ainsi que les sources d'énergie utilisées. Autres (résidentiel, institutions, agriculture, foresterie, pêche, services). Un catalogue par classe d'activités des intervenants dans cette catégorie ainsi que des processus mis

	en jeu par eux est impératif ainsi qu'une meilleure connaissance des volumes de production du bois de chauffage
2. PIUP	
Accessibilité aux données	Prévoir les moyens de déplacement pour pouvoir se rendre dans les industries éloignées afin d'établir un inventaire transparent, exact et fiable
Statistiques nationales	Mise à jour des statistiques nationales sur les productions des entreprises nationales Renforçant les capacités des parties prenantes impliquées dans l'inventaire des GES de la catégorie. Cela passe par la mise à jour du système de code de tarif douanier, la formation des douaniers sur les réglementations relatives aux HFC
Cadre réglementaire de collecte	Mettre en place un cadre réglementaire pour la collecte des données au niveau des industries de transformation
3. AFAT	
Bétail	Les catégories du secteur agricole manquant encore passablement d'informations nationales détaillées. Le Gabon souhaite mettre en place la production et récolte d'information pour renforcer ce secteur. Notamment la collecte du nombre de têtes du cheptel par sous-catégorie. Les données actuelles ne permettent pas un suivi régulier de l'évolution du bétail. De plus, certaines sous-catégories ne sont pas disponibles comme la répartition entre porcs de marché et truie de gestation. De plus, pour l'instant, la proportion du bétail qui se retrouve dans ces systèmes de gestion est basée sur un jugement d'expert. Le Gabon souhaite récolter plus d'information auprès des agriculteurs pour obtenir des valeurs plus précises autant au niveau des systèmes de gestion du fumier que la quantité de bétail qui se trouve dans chaque système.
Engrais	L'agriculture au Gabon est principalement vivrière et il est estimé que la quantité d'engrais est limitée. Les données disponibles pour l'heure sont la quantité d'engrais importée dans le pays. Il n'est donc pas possible de savoir exactement quel type de culture bénéficie de quel engrais. Des études de terrains vont être mises en place pour récupérer ces informations. Il est également prévu de récolter l'information sur les différents groupes d'importateurs d'engrais synthétiques afin de mieux comprendre quel type d'engrais est appliqué à quel type de culture.
Cultures	Il n'existe pas de statistiques nationales sur les superficies des cultures majoritaires du Gabon. Dans cet inventaire, seules les données nationales pour les superficies de culture de canne à sucre et le rendement de la canne à sucre sont introduites. Les valeurs de la base de données de la FAO ont été estimées non cohérentes avec la réalité de terrain. Un recensement national pourrait apporter une image plus concrète des différentes espèces cultivées dans le pays ainsi que les pratiques d'utilisation du sol
Biomasse brûlée	Au Gabon, la pratique de brûler les résidus agricoles est utilisée pour certaines cultures. Notamment la canne à sucre et le maïs. Pour l'heure, seules les informations sur les cultures de canne à sucre gérées par SUCAF sont disponibles. Une enquête de terrain plus approfondie doit être mise en place pour obtenir des précisions concernant : est-ce que d'autres cultures voient leurs résidus brûlés ? Quelle est la

	quantité de biomasse qui est brûlée ? Est-ce que le brûlage se fait avant (canne à sucre) ou après (maïs) récolte ?
Superficie d'affectation des terres	Une amélioration du plan d'échantillonnage en l'élargissant et l'intensifiant et en intégrant les changements dans les forêts de mangroves. Un affinage de la série chronologique est également nécessaire pour renforcer la précision de données de changements d'affectation dans le temps
Réservoirs de carbone	Plus de données nationales sont nécessaires pour les différents réservoirs de carbone. Notamment une harmonisation entre le taux de croissance de la biomasse et les stocks de biomasse pour les différentes catégories de forêts. Ainsi que pour les autres affectations des terres notamment les prairies et les terres cultivées. Plus de données sont également nécessaires pour les réservoirs de matière organique morte et les sols.
Forêt	Les informations pour la forêt sont déjà sur la bonne voie, afin d'affiner et de renforcer les estimations pour cette catégorie, plus d'information sont nécessaires sur les dynamiques de croissances, les différents types de forêts secondaires ainsi que sur les données de volume de bois exploité et les perturbations telles que les pestes.
4. Déchets	
Recensement et rapport d'activités	Recensement de tous les opérateurs qui exercent dans ce secteur, exiger les rapports de bilans d'activités, à compter de 2018, dans lesquels sont répertoriées les données d'activités (quantités des déchets reçus par types de déchets, modes de traitement et de conditionnement
Gestion et recueil des données	Maintien d'une activité permanente de recueil et de gestion des données statistiques sur la gestion des déchets.

10 Résultats de l'IGES suivant le format du GIEC 2006, volume 1, chapitre 8, annexe 2

Tableau des résultats de l'IGES selon la décision 17/CP.8 annexe, demandé dans la décision 2/CP.17 annexe III para 3, présentant les résultats pour l'année 2005. Les tableaux pour les autres années sont présentés en annexe du RNI.

Inventory year 2005												
Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				Emissions (Gg)				
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases	Other halogenated gases	NOx	CO	NMVOCS	SO2
Total National Emissions and Removals (without AFOLU)	2584	41	0	16	0	0	0	0	20	107	32	16
Total National Emissions and Removals (with AFOLU)	-102650	396	443	16	0	0	0	0	42	483	32	16
1 - Energy	2481	40	0	0	0	0	0	0	20	107	3	16
1.A - Fuel Combustion Activities	1519	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11
1.A.1 - Energy Industries	506,03	0,01498	0,0026						0,04	0,02	0,000	0,003
1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction	280,25	0,03595	0,0055						0,00	0,03	0,0004	0,002
1.A.3 - Transport	435,167	0,0641	0,0333						0,00	0,61	0,003	11,20
1.A.4 - Other Sectors	297,757	0,25356	0,0049						0,07	0,03	0,0002	0,00
1.A.5 - Non-Specified												
1.B - Fugitive emissions from fuels	962	40	0	0	0	0	0	0	20	106	3	5
1.B.1 - Solid Fuels												
1.B.2 - Oil and Natural Gas	962	40	0						20	106	3	5
1.B.3 - Other emissions from Energy Production												
1.C - Carbon dioxide Transport and Storage												
1.C.1 - Transport of CO2												
1.C.2 - Injection and Storage												
1.C.3 - Other												
2 - Industrial Processes and Product Use	97,41	0	0	16	0	0	0	0	0	0	29	0

Inventory year 2005												
Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				Emissions (Gg)				
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases	Other halogenated gases	NOx	CO	NMVOCS	SO2
2.A - Mineral Industry	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.1 - Cement production	103								0	0	0	0
2.A.2 - Lime production	0								0	0	0	0
2.A.3 - Glass Production	0								0	0	0	0
2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates	0								0	0	0	0
2.A.5 - Other (please specify)	0	0	0						0	0	0	0
2.B - Chemical Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.1 - Ammonia Production	0								0	0	0	0
2.B.2 - Nitric Acid Production			0						0	0	0	0
2.B.3 - Adipic Acid Production			0						0	0	0	0
2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production			0						0	0	0	0
2.B.5 - Carbide Production									0	0	0	0
2.B.6 - Titanium Dioxide Production									0	0	0	0
2.B.7 - Soda Ash Production									0	0	0	0
2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production									0	0	0	0
2.B.9 - Fluorochemical Production				0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.10 - Other (Please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C - Metal Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.1 - Iron and Steel Production	0	0							0	0	0	0
2.C.2 - Ferroalloys Production	0	0							0	0	0	0
2.C.3 - Aluminium production	0				0			0	0	0	0	0
2.C.4 - Magnesium production	0					0		0	0	0	0	0
2.C.5 - Lead Production	0								0	0	0	0

Inventory year 2005												
Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				Emissions (Gg)				
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases	Other halogenated gases	NOx	CO	NMVOCS	SO2
2.C.6 - Zinc Production	0								0	0	0	0
2.C.7 - Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D.1 - Lubricant Use	0								0	0	0	0
2.D.2 - Paraffin Wax Use	0								0	0	0	0
2.D.3 - Solvent Use									0	0	0	0
2.D.4 - Other (please specify)	0	0	0						0	0	0	0
2.E - Electronics Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor				0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.E.2 - TFT Flat Panel Display					0	0	0	0	0	0	0	0
2.E.3 - Photovoltaics					0			0	0	0	0	0
2.E.4 - Heat Transfer Fluid					0			0	0	0	0	0
2.E.5 - Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning				16				0	0	0	0	0
2.F.2 - Foam Blowing Agents				0				0	0	0	0	0
2.F.3 - Fire Protection				0	0			0	0	0	0	0
2.F.4 - Aerosols				0				0	0	0	0	0
2.F.5 - Solvents				0				0	0	0	0	0
2.F.6 - Other Applications (please specify)				0	0			0	0	0	0	0
2.G - Other Product Manufacture and Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.G.1 - Electrical Equipment					0	0		0	0	0	0	0
2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses					0	0		0	0	0	0	0
2.G.3 - N2O from Product Uses			0						0	0	0	0

Inventory year 2005												
Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				Emissions (Gg)				
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases	Other halogenated gases	NOx	CO	NMVOCS	SO2
2.G.4 - Other (Please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.H - Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0
2.H.1 - Pulp and Paper Industry	0	0							0	0	0	0
2.H.2 - Food and Beverages Industry	0	0							0	0	29	0
2.H.3 - Other (please specify)	0	0	0						0	0	0	0
3 - Agriculture, Forestry, and Other Land Use	-105234	355	442	0	0	0	0	0	22	376	0	0
3.A - Livestock		76	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.A.1 - Enteric Fermentation		69							0	0	0	0
3.A.2 - Manure Management		6	11						0	0	0	0
3.B - Land	-105236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.B.1 - Forest land	-111633								0	0	0	0
3.B.2 - Cropland	4023								0	0	0	0
3.B.3 - Grassland	329								0	0	0	0
3.B.4 - Wetlands	0		0						0	0	0	0
3.B.5 - Settlements	2045								0	0	0	0
3.B.6 - Other Land	0								0	0	0	0
3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land	2	279	431	0	0	0	0	0	22	376	0	0
3.C.1 - Burning		279	356						22	376	0	0
3.C.2 - Liming	2								0	0	0	0
3.C.3 - Urea application	1								0	0	0	0
3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils			58						0	0	0	0
3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils			14						0	0	0	0
3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management			3						0	0	0	0
3.C.7 - Rice cultivation		0							0	0	0	0

Inventory year 2005												
Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				Emissions (Gg)				
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases	Other halogenated gases	NOx	CO	NMVOCS	SO2
3.C.8 - CH4 from Drained Organic Soils		0							0	0	0	0
3.C.9 - CH4 from Drainage Ditches on Organic Soils		0							0	0	0	0
3.C.10 - CH4 from Rewetting of Organic Soils		0							0	0	0	0
3.C.11 - CH4 Emissions from Rewetting of Mangroves and Tidal Marshes		0							0	0	0	0
3.C.13 - CH4 Emissions from Rewetted and Created Wetlands on Inland Wetland Mineral Soils		0							0	0	0	0
3.C.14 - Other (please specify)		0	0						0	0	0	0
3.D - Other												
3.D.1 - Harvested Wood Products												
3.D.2 - Other (please specify)												
4 - Waste	0,45	0,74	0,038	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	0,004	0,001
4.A - Solid Waste Disposal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.B - Biological Treatment of Solid Waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.C - Incineration and Open Burning of Waste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.D - Wastewater Treatment and Discharge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.E - Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.A - Indirect N2O emissions from the atmospheric deposition of nitrogen in NOx and NH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.B - Other (please specify)												
Memo Items (5)												
International Bunkers												

Inventory year 2005												
Categories	Emissions (Gg)			Emissions CO2 Equivalents (Gg)				Emissions (Gg)				
	Net CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	Other halogenated gases	Other halogenated gases	NOx	CO	NMVOCS	SO2
1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers)												
1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers)												
1.A.5.c - Multilateral Operations												

Chapitre III : Mesures d'atténuations

Le présent chapitre met en lumière les ambitions et les politiques publiques du Gabon qui incluent des mesures liées à l'atténuation dans les secteurs prioritaires que sont l'énergie, l'Agriculture, la Foresterie et Autres Affectations de Terres (AFAT). Cela est en conformité avec les mesures mentionnées dans le rapport à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) concernant les Contributions Déterminées au niveau National (CDN) dans le cadre de l'Accord de Paris. En présentant ces mesures de manière efficace et transparente, on prévoit de réaliser les objectifs de réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES) ainsi que d'autres avantages non liés aux GES, les progrès que le pays a accomplis à ce jour et la manière dont ces progrès ont été contrôlés, afin qu'on puisse en tirer des enseignements.

Les détails, sont présentés comme requis dans la Décision 2/CP.17, annexe III, Section IV du CNUCCC, et qui sont essentiellement dans le Paragraphe 11: Les Parties non visées à l'annexe I devraient communiquer des informations, sous forme de tableaux, sur les mesures visant à atténuer les changements climatiques qui portent sur les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de tous les GES non réglementés par le Protocole de Montréal, et le Paragraphe 12 : Pour chaque mesure d'atténuation ou groupe de mesures d'atténuation, parmi lesquelles figurent, le cas échéant, celles énumérées dans le document FCCC/AWGLCA/ 2011/INF.1, les pays Parties en développement doivent, dans la mesure du possible, fournir les informations suivantes :

- Le titre et le descriptif de la mesure d'atténuation, notamment des informations sur la nature de cette mesure, son champ d'application (c.-à-d. les secteurs et les gaz visés), les objectifs quantitatifs et les indicateurs de l'état d'avancement ;
- Des informations sur les méthodes et les hypothèses retenues ;
- Les objectifs de la mesure et les dispositions prises ou envisagées pour les atteindre ;
- Des informations sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre des mesures d'atténuation et les dispositions correspondantes prises ou envisagées et les résultats obtenus, notamment les réalisations estimées (paramètres de mesure dépendant du type de mesure) et les réductions estimées des émissions, dans la mesure du possible ;
- Des informations sur les mécanismes internationaux fondés sur le marché.

Ainsi, ce chapitre présente les mesures d'atténuation dans les différents secteurs qui ont été jugés importants et comprend les sections suivantes :

- La présentation générale des politiques nationales qui incluent des mesures liées à l'atténuation dans les différents secteurs ;
- Les arrangements institutionnels et réglementaires pour l'atténuation ;
- Les méthodologies générales utilisées ;
- Les mesures d'atténuation considérées pour tous les secteurs ;
- Un aperçu des résultats de l'atténuation couvrant tous les secteurs considérés ;

La présentation des mesures d'atténuation sectorielles :

- FAT ;
- Agriculture ;
- Énergie

Le secteur Déchet est présenté de façon générale.

1 Présentation générale des politiques nationales qui incluent des mesures liées à l'atténuation

Les éléments repris dans la TCN du Gabon sont la synthèse des ambitions et des politiques publiques du Gabon, qui incluent des mesures liées à l'atténuation, dans les secteurs prioritaires. Au moment d'opérer un tournant dans son développement, le pays fait le choix de s'engager résolument dans un développement durable, basé notamment sur des émissions de GES maîtrisées. Cette soumission revêt un caractère doublement important pour le Gabon, en raison d'une part, de l'engagement du Président de la République à mener une politique de développement durable et d'autre part, de contribuer à l'effort mondial de réduction de la hausse de la température.

Dans l'optique de développer le Gabon, le Gouvernement poursuit ses efforts selon les documents de politique nationale et les législations suivantes :

- Plan Stratégique Gabon Emergent pour le Vision 2025 ;
- Plan Opérationnel Gabon Vert : Donner à l'Emergence une trajectoire durable Horizon 2025 ;
- Politique Nationale de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNSAN) 2017-2025 ;
- Plan de Relance de l'Économie et son Processus de Définition des Cibles de Neutralité en matière des Terres (PDC NDT, 2018).
- Plan Directeur Production, Transport et Distribution de l'Énergie électrique à l'horizon 2020 – 2040 ;
- Plan Directeur d'Électrification Rurale à l'horizon 2020 – 2040 ;
- Programme d'Accès aux Services de Base en Milieu Rural 2018-2025 ;

Autres politiques publiques engagées après 2000 telles que le code forestier, les parcs nationaux, le plan national de réduction du torchage, la planification stratégique du PSGE avec son développement industriel à faible intensité de carbone, le plan Climat, la mise en œuvre d'un mécanisme de marché induit par la Loi portant Orientation du Développement Durable au Gabon et l'adoption prochaine du Plan National d'Affectation des Terres (PNAT), le Plan Zéro Diesel dans le mix énergétique 2020-2035.

2 Arrangements institutionnels et réglementaires pour l'atténuation

Pour effectuer l'étude sur les options d'atténuation des GES dans les secteurs clés, il a été question de mettre en place une cellule d'étude renfermant des experts nationaux de chaque secteur, mais aussi, de travailler avec des institutions et acteurs des secteurs clés comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16: Arrangement institutionnel

Institution/organism	Rôle (Fournisseur/ Archivage/ Assurance qualité/ Préparation IGES)	Responsabilité
Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature	Organe de coordination des IGES	Recrutement des consultants et de la rédaction des termes de référence
Conseil National Climat	Point focal à la CCNUCC, Coordinateur national des Communications nationales et Rapports biennaux	Supervise l'élaboration des communications nationales et Rapports biennaux
Conseil National Climat	Coordonnateur de l'IGES	Supervise la préparation de du Rapport biennal et de l'IGES pour tous les secteurs
Energie		
Ministère de l'Eau et de l'Energie du Gabon, Direction Générale de l'Energie	Entité technique en charge de l'élaboration des bilans énergétiques	Collecte les données, secteur énergie
Ministère de l'Eau et de l'Energie du Gabon, Direction Centrale des Statistiques et des Etudes	Validation des données collectées secteur énergie	Système statistique et le système d'information énergétique
Société Gabonaise d'Entreposage des Produits Pétroliers (SGEPP)	Fournisseurs de données	Données sur les flux globaux (entrées/sorties).
Agriculture, Forêt et Autres terres		
Ministère des Eaux, des forêts, de la Mer, de l'Environnement	Compilateurs AFAT	Objectifs de développement durable et du Plan national d'Affectation des terres.
Direction Général des douanes	Fournisseur de données	Données sur les importations annuelles d'engrais synthétiques et de chaux
Sucrerie d'Afrique (SUCAF)	Fournisseur de données	Données sur les superficies annuelles de Canne à sucre

Institution/organism	Rôle (Fournisseur/ Archivage/ Assurance qualité/ Préparation IGES)	Responsabilité
FRM ingénierie	Fournisseurs de données	Volume de bois extrait et exporté
Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales (AGEOS)	Fournisseur de données	Information sur les superficies d'utilisation du sol et de changement d'affectation des terres
Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN)	Fournisseur de données	En charge des parcelles permanentes pour collecter des informations sur les stocks de carbone dans les différents réservoirs
Déchets		
Direction Générale de l'Environnement, ANGTI & DGEPN	Fournisseurs de données	Quantité de déchets municipaux produits, Fraction de déchets mis en décharge, Composition des DSM, Quantité de déchets industriels dangereux incinérés en tonne, Quantité des déchets des centres hospitaliers, Fraction de déchets mis en décharge
RGPL ; Ministère de l'Economie	Fournisseurs de données	recensement général de la population et de l'habitat, Production agroalimentaire des grandes industries en tonne
Institut de la cartographie	Fournisseurs de données	Proportion des déchets brûlés, Fraction des déchets brûlés/déchets traités, Nombre de jours d'exposition au brûlage à l'air libre

3 Méthodologies générales

La méthodologie générale est basée sur la recherche effectuée concernant les différents secteurs de l'inventaire des GES la détermination des secteurs les plus importants et la priorité accordée à la réalisation des objectifs nationaux. Ces secteurs prioritaires définissent, entre autres, les besoins en matière de données et de modélisation et aident à identifier les politiques nationales appropriées visant à réduire les émissions de GES.

Une approche multi-critères a été adoptée pour certains secteurs afin d'identifier et d'évaluer les mesures d'atténuation appropriées. Pour modéliser et déterminer les tendances de réduction des émissions en appliquant les mesures dans les différents secteurs, des outils et des logiciels appropriés recommandés. Ainsi, le modèle de coût de réduction des gaz à effet de serre [Greenhouse Gas Abatement Cost Model (GACMO)] a été utilisé comme outil de modélisation pour le secteur de l'énergie et agriculture. En raison de la complexité du secteur FAT, le FREL (Forest reference levels and forest reference emission levels) a été utilisé pour modéliser les projections. En outre, les logiciels Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP) et EX-Ante Carbon Balance Tool (EX-ACT) ont également été pris en compte, le premier pour l'énergie et le second pour l'AFAT (Agriculture, Forêts et Autres Terres). Néanmoins, Ces derniers n'étaient pas

adoptés en raison du manque de données. En plus, pour agréger et synthétiser la modélisation, Excel a été utilisé.

Les éléments sous-jacents pris en compte sont :

- une croissance démographique de 2,7% par an ;
- une croissance économique (hors secteur pétrolier) de 3,5% en moyenne par an à partir de 2005.

Deux scénarios d'émissions de GES ont donc été élaborés :

- Un scénario « tendanciel » qui correspond à un développement économique non maîtrisé, le Business As Usual (BAU);
- Un scénario « maîtrisé » - Scénario d'atténuation, prenant en compte toutes les politiques publiques engagées.

Potentiels de Réchauffement Global (PRG): les potentiels de réchauffement global également dans l'outil GACMO correspondent à ceux du GIEC dans son deuxième rapport d'évaluation et recommandés par la décision de la Conférence des Parties à la CCNUCC. Les valeurs des PRG utilisés sont 1 pour le CO₂, 21 pour le CH₄ et 310 pour le N₂O.

Les trois GES couverts sont le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Ils sont présents dans les différents secteurs et sont agrégés en utilisant les PRG.

4 Les hypothèses générales

La vue d'ensemble des hypothèses est présentée ici, mais les détails sont présentés dans les secteurs respectifs.

4.1 Scénario de référence BAU

Pour les émissions/absorptions du secteur FAT, en fonction des activités qui y sont menées, les hypothèses suivantes sont proposées :

- **Hypothèses pour les émissions brutes**

Activité de déforestation

Hypothèse 1 : Avec la compagnie avec agriculture industrielle a débuté en 2011, à des taux observés et mesurés, jusqu'en 2015. De 2015 à 2020, le taux annuel de conversion s'est poursuivi à un rythme annuel maximal de 11 100 ha/an (Olam, 2015). On estime que ce taux doublera d'ici 2030, triplera d'ici 2040 et quadruplera d'ici 2050.

Hypothèse 2 : On estime que la déforestation, liée à des activités autres que l'agriculture industrielle pendant la période 2015-2018, devrait se poursuivre entre 2019 et 2050.

Hypothèse 3 : A l'intérieur des concessions agricoles, on suppose que seule la forêt dense est convertie (pas les forêts secondaires). On suppose que toute la forêt dense est convertie en terre cultivée.

Hypothèse 4 : en dehors des concessions agricoles, on suppose que la proportion des forêts denses et secondaires converties en terres cultivées, en pâturage et en d'autres catégories d'utilisation des terres, de 2011 à 2050, sera la même que celle observée et mesurée en 2010.

- **Activité de dégradation des forêts**

Hypothèse 1 : On suppose que la dégradation des forêts observées entre 2015 et 2018 va se poursuivre de 2019 à 2050.

- **Activité dans les concessions forestières**

Hypothèse 1 : La superficie des concessions forestières enregistrées est prévue augmenter à partir de 2006 selon les taux observés entre 1990 et 2005. Cette augmentation est supposée se poursuivre jusqu'à ce que le domaine forestier maximal de 20 millions d'hectares soit atteint pour le Gabon. Puis, la superficie des concessions restera stable au seuil maximal de 20 Mha.

Hypothèse 2 : On suppose qu'aucune concession n'est sous aménagement durable (pas de CFAD) et donc on estime que toutes les concessions ont un cycle de récolte de 17 ans.

Hypothèse 3 : On suppose que l'intensité de la récolte reste une valeur constante de 10 m³/ha, de 1990 à 2050.

Hypothèse 4 : On suppose que le pourcentage de la superficie exploitable dans une concession forestière est de 92% et qu'il s'agit d'une valeur qui sera constante de 1990 à 2050.

Hypothèse 5 : Le volume de production de bois devrait augmenter de 2006 à 2050 comme aux taux observés de 1990 à 2005.

Hypothèse 6 : la réduction de l'impact carbone dans les concessions (RIL-C) n'est pas introduite. On suppose donc que le facteur d'émission de l'exploitation forestière sans RIL-C est de 9,4t CO₂eq/m³.

Les résultats de ce scénario prévoient que les émissions brutes totales passeront de 35 623 308 tCO₂ en 2005 à 84 458 977 tCO₂ en 2030 et 124 216 446 tCO₂ en 2050, soit une augmentation de 137% et 249 % respectivement.

Pour les émissions et absorptions FAT, ce scénario se propose de projeter l'évolution des absorptions nettes à partir des tendances actuelles du secteur FAT, c'est-à-dire à partir du taux de déforestation et de dégradation historique du pays (sur 2015-2018, hors agriculture industrielle). Néanmoins, d'autres hypothèses s'y rajoutent, plus pessimistes, telles que le taux annuel de conversion de forêts à des fins d'agriculture industrielle qui double d'ici à 2030 et quadruple d'ici à 2050 et les aires de conversion forestière qui augmentent. Ce scénario prend donc déjà en compte les efforts engagés avant 2018 par le Gabon sur la déforestation. Le Gabon reste un puits de carbone mais ses absorptions nettes s'affaiblissent en 2050.

Le scénario BAU tendanciel sur les émissions de l'agriculture et de l'énergie se base sur les tendances actuelles (2010-2018) et reflète ainsi l'évolution d'une situation où la majorité des mesures et politiques publiques ne serait pas mis en place sur ces deux secteurs.

4.2 Scénario maîtrisé

Pour le secteur FAT, ce scénario correspond à un degré d'engagement total, de la part du Gabon, comme de la communauté internationale, qui permettrait de maintenir, voire d'approfondir son puits de carbone. Pour ce scénario, les hypothèses et la méthodologie sont proposées pour les émissions et les absorptions brutes.

Tandis que pour les secteurs de l'énergie et de l'agriculture, il correspond à un engagement sur la maîtrise des émissions desdits secteurs et sur les efforts permettant d'éviter les émissions.

5 Aperçu général des résultats de l'atténuation

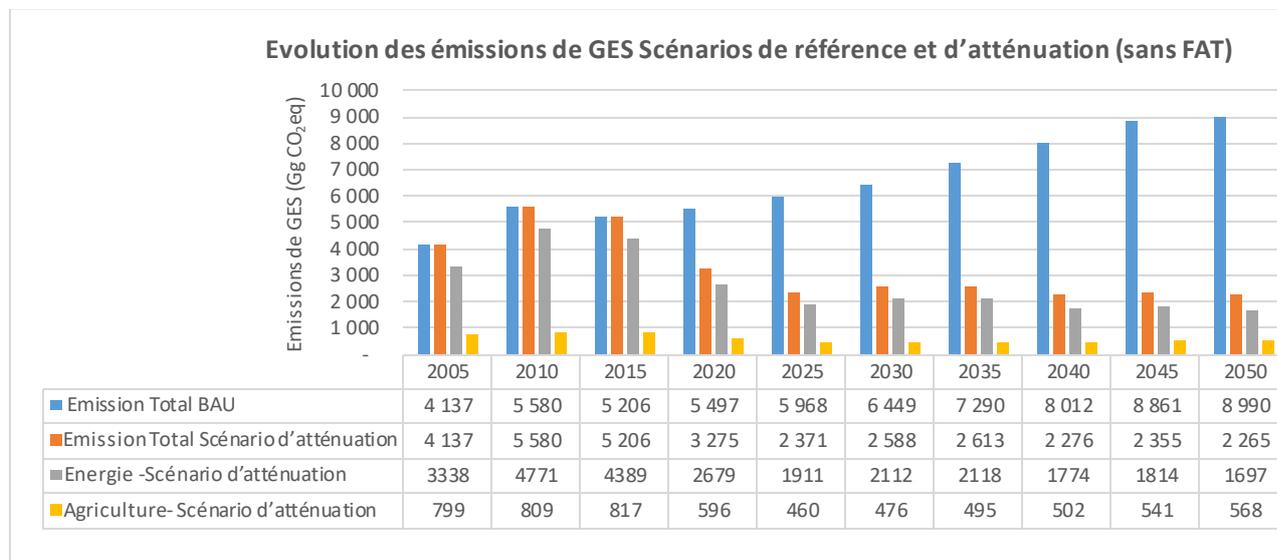
5.1 Sans FAT

Les résultats de la Figure 1 ci-dessous montrent que les mesures d'atténuation prises pour les différents secteurs réduiront progressivement les émissions au cours de la période allant jusqu'à l'année 2050. Les émissions totales en 2050 du scénario de base peuvent être réduites à 2 265 Gg CO₂eq avec des mesures d'atténuation. Cela représente une réduction de près de 75% par rapport à la valeur de 8 990 Gg CO₂eq du scénario de référence.

Par rapport à l'année de référence 2005, les émissions dans le cadre du scénario de base peuvent passer d'environ 4 100 Gg CO₂eq à 8 990 Gg CO₂eq en 2050 (119 %). Toutefois, grâce aux mesures d'atténuation, cette valeur peut être réduite à 2265 GgCO₂eq, soit une diminution de 45%.

Le secteur de l'énergie peut contribuer à hauteur de 1 697 Gg CO₂eq. (75%) à l'atténuation totale en 2050, et le secteur de l'agriculture peut réduire ses émissions de 568 Gg CO₂eq. (25%).

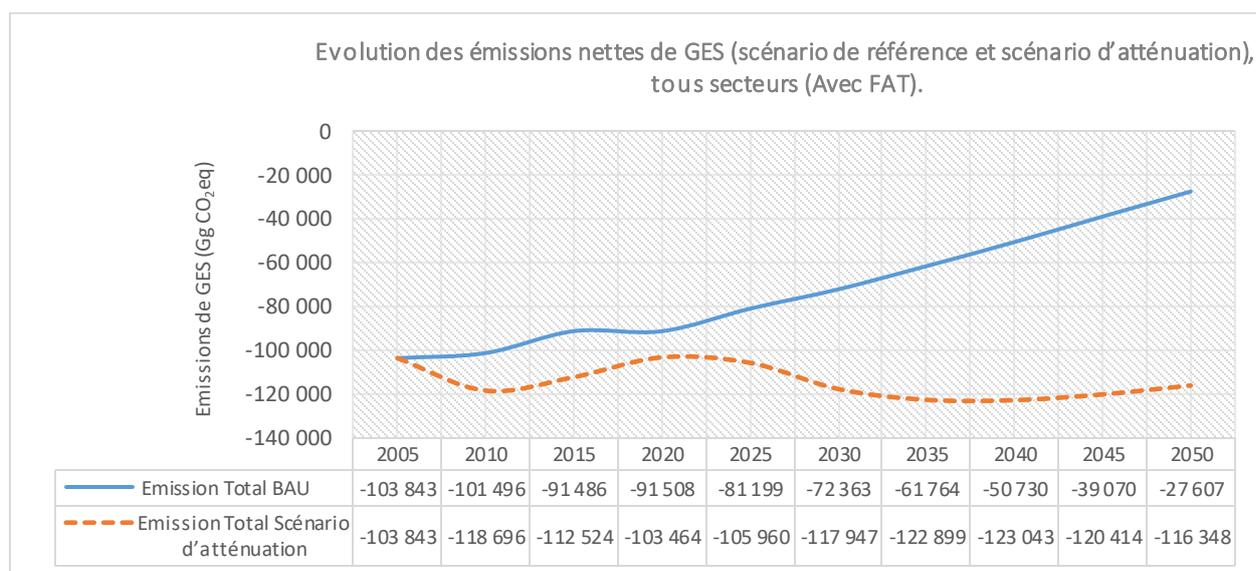
Figure 18 : Evolution des émissions de GES des différentes mesures d'atténuation sans le secteur FAT



5.2 Avec FAT

Avec le FAT, comme le montre la figure 2, les émissions de GES seront toutes séquestrées et le pays renforcera sa capacité de puits de carbone. Ainsi, avec une absorption nette BAU en 2050, de -27 607 Gg CO₂ eq, l'atténuation peut porter ce chiffre à -116 348 Gg CO₂eq, soit un puits amélioré de plus de 88 000 Gg CO₂eq. Cela montre que la capacité des puits de carbone passera de -103 843 en 2005 à -116 348 en 2050, soit une augmentation de 12% (figure 2).

Figure 19: Evolution des émissions de GES pour tous les secteurs



6 Atténuations sectorielles

6.1 Forêts et Autres Terres (FAT)

Le secteur des FAT comprend à la fois les émissions et les absorptions de GES. Les sections suivantes présentent les méthodologies, les hypothèses utilisées pour le scénario de référence ou BAU et le scénario d'atténuation ou scénario maîtrisé ainsi que les résultats obtenus. Les différentes mesures d'atténuation sont issues des politiques nationales mises en œuvre dans le secteur, parmi lesquelles :

- Le Plan Opérationnel Gabon Vert (2015) ;
- Du plan stratégique Gabon émergent (vision 2025) ;
- Le Plan Climat (2012) ;
- Les Politiques et projets Sectoriels ;
- Le Plan d'action national de lutte contre l'exploitation forestière illégale 2013 ;

La Planification nationale de l'affectation des terres et surveillance forestière pour promouvoir des stratégies de développement durable.

Sur le plan Institutionnel, la gestion durable des forêts au Gabon est régie par une série de textes réglementaires, qui visent la gestion, la protection et l'amélioration de l'environnement.

Le Code Forestier ou Loi N°016/2001 du 31 Décembre 2001 portant code forestier en République Gabonaise :

Article 2 : « Au sens de la présente loi et de ses textes d'application, le Code Forestier est l'ensemble des dispositions applicables au secteur des Eaux et Forêts ».

La Loi N°003/2007 du 11 septembre 2007 relative aux Parcs Nationaux.

Article 5 : « l'Agence est l'organisme de gestion des parcs nationaux. Elle est chargée de :

Mettre en œuvre la politique nationale en matière de protection des ressources naturelles et des processus écologiques ainsi que de valorisation du patrimoine naturel et culturel des parcs nationaux, en tenant compte de l'équilibre et de la stabilité des écosystèmes

Coordonner les activités des institutions scientifiques, techniques et des associations de conservation de la nature dont les programmes sont liés aux parcs nationaux.

Le Décret N°1400/PR/MEF du 06/12/11 portant création de l'Agence d'Exécution des Activités de la Filière Forêt Bois (AEAFFB), établissement public à caractère administratif et placé sous la tutelle technique du Ministère de la Forêt, de l'Environnement et de la Protection des Ressources Naturelles, jouissant de l'autonomie de gestion administrative et financière.

Le Code de l'Environnement ou Loi N° 16/93 du 26 août 1993 relative à la Protection et à l'Amélioration de l'Environnement remplacé par la Loi N°007/2014 du 1er août 2014 relative à la Protection de l'Environnement en République Gabonaise :

Article 18 : « Le plan national de l'environnement est élaboré en tenant compte des stratégies, programmes et plans nationaux existants, notamment du plan climat, du schéma national d'aménagement et de développement du territoire, de la stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté et de la stratégie de développement agricole. »

Article 39 : « Dans le cadre de la politique planétaire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'Etat veille à la gestion durable des forêts et du patrimoine naturel pour permettre notamment le respect des quotas d'émissions et favoriser les opérations de développement propre ».

Article 40 : « Les exploitants doivent veiller à la réduction et à la compensation de leurs émissions de gaz à effet de serre dans le cadre des grandes opérations d'exploitations ou de transformation des ressources naturelles ».

La Loi N°002/2014 portant orientation du développement durable en République Gabonaise, au titre II relative aux principes fondamentaux du développement durable :

Article 3 : « L'Etat assure le développement durable du Gabon au moyen d'une stratégie nationale basée sur les principes fondamentaux du Développement Durable, notamment :

Le principe de sauvegarde et de protection de l'environnement : étude d'impact sur l'environnement, en tant qu'instrument national, qui doit être entreprise dans le cas des activités envisagées qui risquent d'avoir des effets nocifs importants sur l'environnement et dépendent de la décision d'une autorité compétente ;

Le principe de préservation de la biodiversité et des écosystèmes : la diversité biologique et les écosystèmes qui les abritent et qui rendent des services inestimables doivent être préservés. Le partage juste et équitable des avantages qui en découlent et l'utilisation des ressources naturelles et génétiques doivent être assurés pour le bénéfice des générations actuelles et futures.

L'Ordonnance N°019/2021 du 13 Septembre 2021 relative aux changements climatiques :

Article 4: L'ordonnance visa à:

Maintenir la neutralité carbone du Gabon à l'horizon 2050, notamment, par la mise en œuvre de sa contribution déterminée au niveau national au titre de l'Accord de Paris

Valoriser le potentiel économique lié aux services écosystémiques et capital naturel au profit d'une mobilisation des capitaux au bénéfice de l'économie nationale

Appuyer les politiques liées au développement durable et à la lutte contre la pauvreté, contre les implications liées au changement climatique

Prescrire un cadre évolutif, sécurisé et moderne en matière de lutte contre les changements climatiques

Assurer le respect des dispositions de l'Accord de Paris au changement climatique et des autres engagements et accords internationaux dont le Gabon est signataire.

Article 11 : L'Etat élabore un plan national d'adaptation au changement climatique ayant pour objectif de mettre en œuvre des mesures et stratégies visant à atteindre les objectifs suivants en ce qui concerne les impacts du changement climatique

Article 16 : Les outils et mécanismes d'atténuation au changement climatique visent la réduction, par des processus naturels ou des moyens technologiques, de la quantité des GES émis dans l'atmosphère et l'augmentation de la séquestration du carbone depuis l'atmosphère, à coût maîtrisé.

6.1.1 Méthodologie générale d'évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation des GES du secteur FAT

Dans le cadre des objectifs fixés dans sa contribution prévue déterminée au niveau national soumis en 2015 à la CCNUCC, le Gabon s'est engagé à réduire de 50% ses émissions de GES d'ici à 2025 par rapport à l'année de référence 2005. Le secteur FAT représente plus de 90% des émissions du pays (IGES, 2021). Ainsi des défis majeurs doivent être relevés afin de réduire les émissions de GES du secteur FAT, surtout celles liées à l'exploitation forestière.

Le Gabon a adopté sa première politique forestière en 1996, pour accroître la contribution du secteur forestier au développement économique et social. En 2001, un nouveau Code forestier a été promulgué, obligeant les sociétés d'exploitation forestière à entreprendre une gestion durable de leurs concessions, à utiliser des techniques d'exploitation à faible impact, à allonger la rotation de 15 à 25 ans, à soumettre des plans de gestion sur 30 ans pour les concessions forestières.

En 2007, le Gabon a créé un réseau de 13 Parcs nationaux, interdisant de fait l'exploitation forestière sur 11% du territoire, auxquels s'ajoutent deux réserves de chasse et deux réserves de faune occupant 1,9% du territoire. Dans le cadre de la mise en œuvre de cette mesure, entre 2004 et 2007 1,03 Mha de concessions forestières a été annulé.

En 2009, le Gouvernement a rendu obligatoire la transformation de 100% des grumes produites au Gabon. Cette mesure a généré plus de valeur ajoutée sur le territoire national dans le secteur forêt-bois.

En 2017, le Gabon a également soumis sa Proposition de préparation au FCPF et s'est lancé dans un processus visant à mieux cerner les émissions du secteur forestier et à élaborer des protocoles techniques pour aider à atténuer les émissions forestières non nécessaires.

En septembre 2018, le président de la République a pris une autre mesure pour assurer une gestion forestière durable, dans le but de permettre au Gabon de s'acquitter des engagements lui incombant au titre de la CDN concernant la réduction des émissions du secteur forestier, en déclarant que toutes les sociétés forestières opérant au Gabon devaient obtenir la certification FSC.

Il est à noter que des différences des résultats entre l'IGES et le modèle FRL proviennent du :

- Sol organique drainé (P-TC, ne concerne pas forêt/FRL) ;
- Sol minéral (non inclus dans FRL, car non-significatif) ;
- Bois de chauffe (non inclus dans FRL, car non-significatif) ;
- Gains sur nouvelles affectations de terre après déforestation (ne concerne pas forêt/FRL) ;
- Gains-pertes pour conversions qui ne concernent pas la Forêt (ex : prairie à terre cultivée).

Par conséquent, les autres hypothèses sont :

Sur l'ensemble de la période 1994-2017, 79% des émissions/absorptions totales en valeurs absolues proviennent de :

- Forêt restant Forêt (42%)
- Forêt convertie à Terre (35%)
- Terre convertie à Forêt (2%)

En 2017, 95% des émissions/absorptions totales en valeurs absolues proviennent de :

- Forêt restant forêt (88%)
- Terre (majoritairement forêt) convertie à Terre cultivée (6%)
- Terre (majoritairement forêt) convertie à Etablissement (2%)

Les émissions relatives aux changements d'affectation de la forêt sont donc les principales sources d'émissions/absorptions au Gabon.

Le secteur forêt à travers le FRL contient les meilleures informations nationales présentement disponibles et permettent d'obtenir des prédictions basées sur les éléments concrets. De ce fait, ils ont été favorisés pour l'atténuation par rapport aux données du secteur FAT IGES qui contient plus d'éléments, mais moins précis. Les éléments intégrés dans l'IGES concernant les autres affectations des terres (ne concerne pas le FRL et les émissions/absorptions sont minimales) et le réservoir de carbone du sol (non inclus dans le FRL car trop incertain).

Les mesures suivantes sont prises pour modéliser les émissions et les absorptions dans le secteur des FAT suivant des scénarios.

6.1.2 Scénario de référence – BAU

Pour les émissions/absorptions du secteur FAT, en fonction des activités qui y sont menées, les hypothèses suivantes sont proposées :

6.1.2.1 Hypothèses et méthodologie pour les émissions brutes

La méthodologie et hypothèses appliquée aux émissions brutes dans le cadre du scénario BAU est détaillée comme suit.

6.1.2.1.1 Activité de Déforestation

- **Hypothèses**

Débuté en 2011, l'agriculture industrielle s'est développée à des taux observés et mesurés, jusqu'en 2015. De 2015 à 2020, le taux annuel de conversion s'est poursuivi à un rythme annuel maximal de 11 100 ha/an (Olam, 2015). On estime que ce taux doublera d'ici 2030, triplera d'ici 2040 et quadruplera d'ici 2050.

On estime que la déforestation, liée à des activités autres que l'agriculture industrielle pendant la période 2015-2018, devrait se poursuivre entre 2019 et 2050.

A l'intérieur des concessions agricoles, on estime que seule la forêt dense est convertie (pas les forêts secondaires). On suppose que toute la forêt dense est convertie en terre cultivée.

En dehors des concessions agricoles, on suppose que la proportion des forêts denses et secondaires converties en terres cultivées, en pâturage et en d'autres catégories d'utilisation des terres, de 2011 à 2050, sera la même que celle observée et mesurée en 2010.

❖ Méthodologie

La superficie de forêt perdue annuellement à l'intérieur des concessions agricoles, dans le cadre du scénario BAU a été fixée à 11 100 ha/an de 2015 à 2020, 22 200 ha en 2030, 33 300 ha en 2040 et 44 400 ha en 2050. Une simple interpolation a été utilisée pour extrapoler l'augmentation entre les années. On obtient ainsi un total de 938 071 ha de concessions agricoles en 2050.

Sur la base des données de 2010, il a été observé que 61% des forêts denses perdues en dehors des concessions agricoles ont été converties en terres cultivées, 6% en prairies et 33% en autres catégories d'utilisation des terres. De même, 80 % des forêts secondaires perdues en dehors des concessions agricoles ont été converties en terres cultivées, 5 % en prairies et 15 % en autres catégories d'utilisation des terres. Ces proportions ont été prises en compte de 2011 à 2050 pour déterminer la superficie de forêt dense et secondaire convertie dans chaque catégorie d'utilisation des terres, en dehors des concessions agricoles.

Les mêmes facteurs d'émission que dans le RSF ont été appliqués aux données d'activité.

Tableau 17: Données historiques pour informer la projection sous BAU

Type d'Emissions	Déforestation					
Année	Terres cultivées	Savanes/Prairies	Autres terres	Terres cultivées	Savanes/Prairies	Autres terres
Type de forêt	Dense/non-identifié	Dense/non-identifié	Dense/non-identifié	Secondaire	Secondaire	Secondaire
2001	3,013	332	2,018	2,272	136	824
2002	3,013	332	2,018	2,272	136	824
2003	3,013	332	2,018	2,272	136	824
2004	3,013	332	2,018	2,272	136	824
2005	3,013	332	2,018	2,272	136	824
2006	2,395	232	1,297	2,449	148	478
2007	2,395	232	1,297	2,449	148	478
2008	2,395	232	1,297	2,449	148	478
2009	2,395	232	1,297	2,449	148	478

Type d'Emissions	Déforestation					
Année	Terres cultivées	Savanes/Prairies	Autres terres	Terres cultivées	Savanes/Prairies	Autres terres
Type de forêt	Dense/non-identifié	Dense/non-identifié	Dense/non-identifié	Secondaire	Secondaire	Secondaire
2010	2,395	232	1,297	2,449	148	478

Les mêmes facteurs d'émissions que dans le FRL (Conseil National Climat, 2021) ont été appliqués aux données d'activité.

6.1.2.1.2 Activité de Dégradation des forêts

Hypothèse : On suppose que la dégradation des forêts observées entre 2015 et 2018 va se poursuivre de 2019 à 2050.

❖ Méthodologie

Les mêmes hypothèses que pour le scénario géré ont été appliquées à la dégradation dans le cadre du scénario BAU (c'est-à-dire que les mêmes taux de dégradation des forêts observés en 2015-2018 ont été appliqués à la période 2019-2050. Les mêmes facteurs d'émissions que dans le FRL ont été appliqués aux données d'activité.

6.1.2.1.3 Activités liées à l'exploitation forestière :

Hypothèse ; La superficie des concessions forestières enregistrées est prévue augmenter à partir de 2006 selon les taux observés entre 1990 et 2005. Cette augmentation est supposée se poursuivre jusqu'à ce que le domaine forestier maximal de 20 millions d'hectares soit atteint pour le Gabon. Puis, la superficie des concessions restera stable au seuil maximal de 20 Mha. Dans cette situation, on a également supposé :

- Qu'aucune concession n'est sous aménagement durable (pas de CFAD) et donc on estime que toutes les concessions ont un cycle de récolte de 17 ans ;
- Que l'intensité de la récolte reste une valeur constante de 10 m³/ha, de 1990 à 2050 ;
- Que le pourcentage de la superficie exploitable dans une concession forestière est de 92% et qu'il s'agit d'une valeur qui sera constante de 1990 à 2050 ;
- Que volume de production de bois devrait augmenter de 2006 à 2050 comme aux taux observés de 1990 à 2005 ;

Que la réduction de l'impact carbone dans les concessions (RIL-C) n'est pas introduite et donc que le facteur d'émission de l'exploitation forestière sans RIL-C est de 9,4t CO₂eq/m³.

❖ Méthodologie

Une régression linéaire a d'abord été appliquée pour prédire l'augmentation de la superficie des concessions forestières à partir de 2006 (sur la base des tendances 1990-2005) jusqu'à ce que le seuil maximal de 20 millions d'hectares soit atteint. L'équation de régression ($y=630340.638079101x-1247691094.93166$) a été appliquée ; les résultats ont indiqué que le seuil de 20 millions d'hectares de concessions serait atteint en 2012 dans le cadre du scénario BAU.

À partir des données sur la superficie des concessions, la superficie exploitable annuellement A_E a été calculée comme suit :

Équation 1 : la superficie exploitable annuellement A_E

$$A_E = \frac{C * P_{exp}}{HC}$$

À partir de là, la récolte maximale de bois possible (V_{max}) pour une année donnée a été calculée comme suit :

Équation 2 : la récolte maximale de bois

$$V_{max} = A_E * HI$$

En utilisant cette méthode, la valeur maximale de V_{max} a été calculée comme étant de 10,5Mm³ dans le cadre de la BAU.

Le volume de la production de bois (V) On a prédit que le volume de la production de bois augmenterait aux taux observés entre 1990 et 2005 de 2006 à 2050 dans le cadre du scénario BAU, en utilisant une régression linéaire. L'équation de régression ($y=122237.205882353x-241728975$) a été appliquée ; les résultats ont prédit un rendement de 8,9 millions de m³ de bois/an d'ici 2050 (sous le seuil maximum).

Une régression linéaire a d'abord été appliquée pour prédire l'augmentation de la superficie des concessions forestières à partir de 2006 (sur la base des tendances 1990-2005) jusqu'à ce que le seuil maximal de production possible dans les concessions forestières gérés sans plan d'aménagement durables* soit atteint. L'équation de régression ($y = 630340.638079101x - 1247691094.93166$) a été appliquée ; les résultats ont indiqué que le seuil de 20 millions d'hectares de concessions serait atteint en 2012 dans le cadre du scénario BAU.

À partir des données sur la superficie des concessions, la superficie exploitable annuellement a été calculée.

À partir de là, la récolte maximale de bois possible pour une année donnée a été calculée. En utilisant cette méthode, la valeur maximale a été calculée à 10,5Mm³ dans le cadre du scénario BAU.

Le volume de production de bois devrait augmenter aux taux observés entre 1990 et 2005 et entre 2006 et 2050 dans le cadre du scénario BAU, en utilisant une régression linéaire. L'équation de

régression ($y = 122237.205882353x - 241728975$) a été appliquée. Les résultats ont prédit un rendement de 8,9 millions de m³ de bois/an d'ici 2050 (en dessous du seuil maximum).

* sous BAU les conditions d'exploitation forestières sont supposées suivre une situation sans code forestier révisé : les permis forestiers sont accordés à partir de 2005 à la même vitesse qu'entre 1990-2005 (projetée par régression linéaire), jusqu'à un maximale de 20 Mha (obtenu en 2012). Cette superficie sera maintenue jusqu'en 2050 (aucun RIL-C, aucun FSC, avec cycle de rotation 17 ans)

6.1.2.2 Hypothèses et méthodologie pour les absorptions brutes :

La méthodologie et hypothèses appliquées aux absorptions brutes dans le cadre du scénario BAU est détaillée comme suit.

6.1.2.2.1 Activité de Boisement

Hypothèse : On suppose qu'aucune plantation forestière n'est cultivée.

6.1.2.2.2 Activité de régénération naturelle

Hypothèse : La superficie de la nouvelle forêt gagnée chaque année, par régénération naturelle, suite à une perturbation humaine (jeune secondaire) ou par empiètement naturel des savanes (forêt colonisatrice) est supposée rester la même que les taux observés entre 2015 et 2018. (Notez que ces données sont intégrées dans la superficie totale (cumulée) de forêt colonisatrice et de jeune forêt secondaire enregistrée pour chaque année).

❖ Méthodologie : utilisation de la couverture forestière

Le couvert forestier total de 2006 à 2050 a été calculé comme la superficie totale de la forêt de l'année précédente (en commençant par la valeur observée pour 2018), moins la superficie déboisée pour cette année, plus la superficie plantée.

La superficie de la forêt exploitée a été calculée à partir de la superficie récoltée annuellement (A_H), conformément au RSF, qui a d'abord été calculée comme suit :

Équation 3 la superficie récoltée annuellement. (A_H),

$$A_H = \frac{V}{HI}$$

Ensuite, A_H a ensuite été additionnée pour les 1-10 ou 11-25 années précédentes afin de fournir la superficie cumulée de forêt exploitée, pour chaque sous-catégorie.

Pour le type de forêt "dense" (c'est-à-dire les forêts anciennes/les forêts secondaires anciennes/les forêts exploitées anciennes), la superficie de 2006 à 2050 a été calculée comme la superficie totale du couvert forestier pour cette année-là moins la somme des superficies de tous les autres types de forêts.

6.1.2.2.3 Taux de séquestration des forêts

Hypothèse :

Pour les types de forêts Jeunes, Secondaires, Mangrove et Colonisation, on va supposer que les surfaces observées de 1990 à 2018 restent les mêmes et qu'ensuite les surfaces sont constantes de 2019 à 2050 par rapport aux valeurs de 2018.

Les forêts exploitées sont définies (comme dans le RSF) comme étant exploitées de 1 à 10 ans auparavant et de 11 à 25 ans auparavant.

Méthodologie : Couverture forestière : Le couvert forestier total de 2006 à 2050 a été calculé comme la superficie totale de la forêt de l'année précédente (en commençant par la valeur observée pour 2018), moins la superficie déboisée pour cette année. Les forêts exploitées sont définies comme dans le FRL : en 2 catégories, exploitées entre 1-10 ans précédemment, et exploitées entre 11 -25 ans précédemment. La superficie de la forêt exploitée a été dérivée de la superficie récoltée annuellement. Ensuite, ces superficies ont été additionnées pour les 1-10 ou 11-25 années précédentes afin de fournir la surface cumulée de forêt exploitée, pour chaque sous-catégorie.

Pour la forêt secondaire, la mangrove et la forêt colonisatrice, les superficies sont supposées être pareilles que dans le scénario maîtrisé. Pour le type de forêt "dense" (c'est-à-dire ancienne croissance/ancienne secondaire/ancienne exploitation), la superficie de 2006 à 2050 a été calculée comme étant la superficie totale du couvert forestier pour cette année-là moins la somme des superficies de tous les autres types de forêt.

Taux de séquestration : Les taux de séquestration supposés dans le modèle étaient les mêmes que pour le FRL et pour le scénario maîtrisé. Pour tenir compte du changement climatique, l'hypothèse a été faite à partir de Hubau et al., (2020) que les taux de séquestration sont prévus de diminuer en forêt primaire africaine de 14% en 2030 par rapport aux valeurs de 2010-2015. Il convient de noter que, dans le document, cette valeur s'applique à l'ensemble du continent et n'est mesurée que pour les forêts anciennes. Cependant, en l'absence de données sur l'impact du changement climatique sur la séquestration dans les différents types de forêts, on a supposé que la même diminution fût observée dans tous les types de forêts.

6.1.3 Scénarios d'atténuation - Scénario maîtrisé

Ce scénario correspond à un degré d'engagement total, de la part du Gabon comme de la communauté internationale, qui permettrait de maintenir voire d'approfondir son puits de carbone. Celles-ci sont basées sur les politiques nationales.

6.1.3.1 Hypothèses et méthodologie pour les émissions brutes

6.1.3.1.1 Activité de déforestation

Hypothèses :

Tous les futurs projets agricoles seront neutres en carbone. Par conséquent, les émissions sont supposées nulles pour la déforestation à l'intérieur des concessions agricoles de 2019 à 2050.

Toute déforestation, autre que l'agriculture industrielle, observée entre 2015-2018 se poursuit de 2019 à 2050.

❖ Méthodologie

Les données d'activité relatives à la déforestation ont d'abord été divisées en deux catégories : la superficie déboisée à l'intérieur des concessions agricoles et la superficie déboisée à l'extérieur des concessions agricoles, à savoir subdiviser en deux types de forêt : forêt dense et forêt secondaire, conformément au FRL. Les données des matrices de données brutes de télédétection ont été réanalysées afin d'extraire des informations sur la déforestation spécifiquement à l'intérieur des concessions agricoles.

Afin de maintenir la cohérence avec le FRL et pour que les mêmes facteurs d'émissions puissent être appliqués (ceci inclus l'application de l'équation 2.16 du GIEC pour inclure les stocks de carbone après la conversion de l'utilisation des terres), les données ont ensuite dû être réorganisées par zone de chaque type de forêt convertie en terres cultivées, en prairies ou en autres catégories d'utilisation des terres respectivement. Cela a été fait de manière cohérente avec le FRL jusqu'en 2018. À partir de 2019, la distribution de la zone forestière projetée convertie en chaque catégorie d'utilisation des terres de 2019 à 2050 a été supposée suivre les proportions observées entre 2001-2010 (lorsqu'aucune déforestation n'a été observée à l'intérieur des concessions agricoles). Ces proportions sont les suivantes : 58 %, 6 % et 36 % de forêt dense convertie en terres cultivées, en prairies et en autres catégories d'utilisation des terres respectivement ; 75 %, 5 % et 21 % de forêt secondaire convertie en terres cultivées, en prairies et en autres catégories d'utilisation des terres respectivement.

6.1.3.1.2 Activité de dégradation des forêts

Hypothèse : Toute la dégradation des forêts observée durant la période 2015-2018 se poursuit de 2019 à 2050.

❖ Méthodologie

Les données d'activité pour la Dégradation ont été organisées de la même manière que pour le RSF ; le même Facteur d'Emission a été appliqué.

6.1.3.1.3 Activité liée à l'exploitation forestière

Hypothèses

La superficie de la concession forestière (*C*) enregistrée pour 2020 (15,7 millions d'hectares) est le domaine forestier maximum pour le Gabon ; elle est maintenue de 2021 à 2050;

Toutes les concessions sous CFAD ont un cycle de récolte (*HC*) de 25 ans. Les concessions qui ne relèvent pas de la CFAD ont un cycle de récolte de 17 ans. Ainsi, toutes les concessions sont supposées être gérées sous CFAD d'ici 2022;

L'intensité de la récolte (*HI*) reste une valeur constante de 10 m³/ha de 1990 à 2050 ;

Le volume de la production de bois (*V*) devrait augmenter de 100 % entre 2020 et 2030, passant de 3,05 millions de m³ en 2020 jusqu'à ce que le seuil maximal possible dans les conditions de gestion soit atteint. La production se maintient ensuite à ce rythme jusqu'en 2050;

Le RIL-C est introduit progressivement. Le facteur d'émissions de l'exploitation forestière sans RIL-C est supposé être de 9,4 tCO₂eq/m³ (comme dans le RSF). Le facteur d'émissions de l'exploitation forestière avec le RIL-C est supposé être de 4,7 tCO₂eq/m³ (soit une réduction de 50 % des émissions de l'exploitation forestière);

On suppose que, de 1990 à 2020, il n'y a pas de RIL-C, puis qu'à partir de 2021, la proportion de bois récolté avec RIL-C augmente de 10 % par an pour atteindre 100 % en 2030.

Méthodologie : La superficie de la concession forestière (*C*) enregistrée pour 2020 (15,7 millions d'ha) est le domaine forestier maximal du Gabon ; celui-ci est maintenu de 2021 à 2050. (ii) Toutes les concessions sous CFAD ont un cycle de récolte de 25 ans (*HC*) ; les concessions hors CFAD ont un cycle de récolte de 17 ans ; toutes les concessions sont supposées être sous gestion CFAD d'ici 2022. (iii) L'intensité de récolte (*HI*) reste une valeur constante de 10 m³/ha de 1990 à 2050. (iv) Le % de surface exploitable (*P_{exp}*) au sein d'une concession forestière est de 92%, il s'agit d'une valeur constante de 1990 à 2050. (v) Le volume (*V*) de production de bois devrait augmenter de 100% entre 2020 et 2030, passant de 3,05 millions de m³ en 2020 jusqu'à ce que le seuil maximum possible en conditions gérées (voir ci-dessous) soit atteint. La production reste ensuite à ce rythme jusqu'en 2050. (vi) Le RIL-C est progressivement introduit : le facteur d'émissions d'exploitation forestière de référence moyen national est supposé être de 9,4 tCO₂eq/m³ (comme dans le FRL) ; le facteur d'émissions d'exploitation forestière mettant en œuvre à 100% RIL-C est supposé être de 4,7 tCO₂eq/m³ (c'est-à-dire une réduction de 50 % des émissions d'exploitation forestière). (vii) Il est supposé que les données d'émissions d'exploitation forestière FRL de 12 concessions visitées entre 2011 et 2017 représentent les émissions d'exploitation forestière de référence au Gabon (Ellis et al. 2019 ; Medjibe et al., 2011, 2013). À partir de 2021, la proportion d'adoption de nouvelle méthodologie RIL-C augmente de 10% par an pour atteindre 100% en 2030.

A partir des données de la superficie de la concession, la superficie annuellement exploitable AE a été calculée comme :

Équation 4: la superficie annuellement exploitable AE

$$A_E = \frac{C * P_{exp}}{HC}$$

A partir de là, la récolte maximale de bois possible (Vmax) au cours d'une année donnée a été calculée comme suit :

Équation 5: la récolte maximale de bois possible (Vmax)

$$V_{max} = A_E * HI$$

En utilisant cette méthode, Vmax a été calculé comme étant de 5,77 Mm³. Par conséquent, sous l'hypothèse ci-dessus que la production de bois doublera de 3,05 Mm³ en 2020 à 6,10 Mm³ en 2030, la récolte maximale de bois (Vmax) de 5,77 Mm³ devrait être atteinte en 2029.

6.1.3.2 Hypothèses et méthodologie pour les absorptions brutes

6.1.3.2.1 Activité de Boisement

Hypothèse : 300 000 ha de forêt de plantation d'eucalyptus sont plantés entre 2022 et 2028 à raison de 15 000 ha en 2022, puis 50 000 ha par an de 2023 à 2027 et 35 000 ha en 2028.

6.1.3.2.2 Activité de régénération naturelle et empiètement

Hypothèse :

La superficie de la nouvelle forêt gagnée chaque année par la régénération naturelle suite à une perturbation humaine (jeune secondaire) ou l'empiètement naturel des savanes (forêt colonisatrice) est supposé rester la même que les taux observés en 2015-2018. (Notez que ces données sont intégrées dans la superficie totale (cumulée) de forêt colonisatrice et de jeune forêt secondaire enregistrée pour chaque année).

❖ Méthodologie

Couverture forestière : Le couvert forestier total de 2019 à 2050 a été calculé comme la superficie totale de la forêt de l'année précédente (en commençant par la valeur observée pour 2018), moins la superficie déboisée pour cette année, plus la superficie plantée.

La superficie de la forêt exploitée a été dérivée de la superficie récoltée annuellement, a d'abord été calculée

Ensuite, la superficie récoltée annuellement a été additionnée pour la 1-10 ou 11-25 année précédente afin de fournir la surface cumulée de forêt exploitée, pour chaque sous-catégorie.

Pour le type de forêt "dense" (c'est-à-dire les forêts anciennes/les forêts secondaires anciennes/les forêts exploitées anciennes), la superficie de 2019 à 2050 a été calculée comme la superficie totale du couvert forestier pour cette année-là moins la somme des superficies de tous les autres types de forêts.

6.1.3.2.3 Activité liée au taux de séquestration

Hypothèses :

Pour les types de forêts Jeunes secondaires, Secondaires, Mangrove et Colonisation, on a supposé que la superficie restait constante aux valeurs de 2018 de 2019 à 2050 ;

La forêt exploitée a été définie (comme dans le FRL) comme étant exploitée de 1 à 10 ans auparavant et exploitée de 11 à 25 ans auparavant ;

On a supposé que le taux de séquestration est le même pour les forêts exploitées avec et sans RIL-C (cette hypothèse est faite en raison du manque de données sur les taux de séquestration dans les forêts sous différents régimes de gestion).

❖ Méthodologie

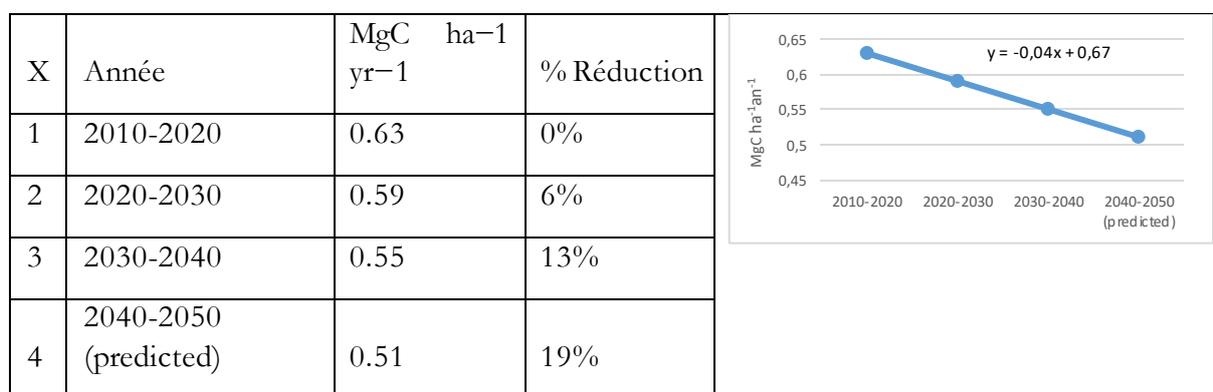
Les taux de séquestration supposés dans le modèle sont les mêmes que pour le FRL, à savoir :

Tableau 18: Données historiques pour informer la projection sous BAU

Facteur de séquestration	(t CO ₂ eq/ha/an)	Source
Forêt exploitée 1-10 ans précédente	13,10	(Medjibe, 2020)
Forêt exploitée 11-25 ans précédente	6,82	Dérivé de Medjibe (2020) et (Gourlet-Fleury et al., 2013), tel que détaillé dans (Conseil National Climat, 2021)
Forêt secondaire jeune	20,61	(Requena Suarez et al., 2019)
Forêt colonisatrice	11,32	(Cuni-Sanchez et al., 2016)
Forêt des Mangroves	20,44	(IPCC, 2014)
Moyenne : forêt secondaire vieille, forêt primaire	4,67	(Hubau et al., 2020) and Medjibe (2020)
Forêt Secondaire Vieille (20-100 ans)	5,85	(Medjibe, 2020)
Forêt de Plantation Eucalyptus	14,66	(Noiha Noumi et al., 2018)

La méthode suivante a été appliquée : les données du tableau de Hubau et al., (2020) ont été prises pour les années 2010-2040 ; la valeur rapportée pour 2010-2020 a été supposée être "0%" (i.e. réduction de 0%) et le % de réduction a été calculé pour les décennies suivantes. Le point de données pour 2040-2050 a été prédit à l'aide de l'équation de régression ($y = -0,04x + 0,67$). Le % de réduction à la fin de chaque décennie (donc 0 % réduction en 2020, 6 % en 2030, 13 % en 2040 et 19 % en 2050) a été appliqué au taux de séquestration pour chaque type de forêt afin de calculer les absorptions pour chacune de ces années respectivement. Une interpolation simple a été appliquée pour calculer le % de réduction dans les années intermédiaires et appliquée en conséquence au calcul des absorptions pour chaque type de forêt.

Figure18: Modélisation du taux de séquestration



6.1.4 Résultats

En se référant au tableau suivant, et compte tenu de la tendance actuelle du scénario BAU, le secteur des FAT – sous BAU avait une absorption nette de (-) 107 980 Gg CO₂eq en 2005. Cette valeur devrait diminuer à (-) 78 073 Gg CO₂eq en 2030, et à (-) 35 828 Gg CO₂eq en 2050, ce qui signifie une diminution de la capacité de puits de carbone (Tableau 5).

Tableau 19: Tendance actuelle du scénario BAU, 2005-2050 (GgCO₂eq)

BAU FAT	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Foresterie BAU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Absorptions "brutes"	143,603	149,037	154,550	161,532	161,612	163,175	163,337	162,947	162,059	160,687
Foresterie BAU Emissions "brutes"	35,623	42,507	58,650	65,223	75,162	85,101	95,041	104,980	114,920	124,859
Foresterie BAU NETTE	-107,980	-106,530	-95,900	-96,310	-86,450	-78,073	-68,296	-57,967	-47,140	-35,828

Cependant, avec les mesures d'atténuation mentionnées, la capacité de puits devrait augmenter et atteindre (-) 122 108 Gg CO₂eq en 2030 et légèrement moins que cela, c'est-à-dire à (-) 118 612 Gg CO₂eq en 2050 (Tableau 6). Par rapport au BAU, Une augmentation d'environ 9.8 % est donc attendue avec la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

Tableau 20: Mesures d'atténuation, 2005-2050

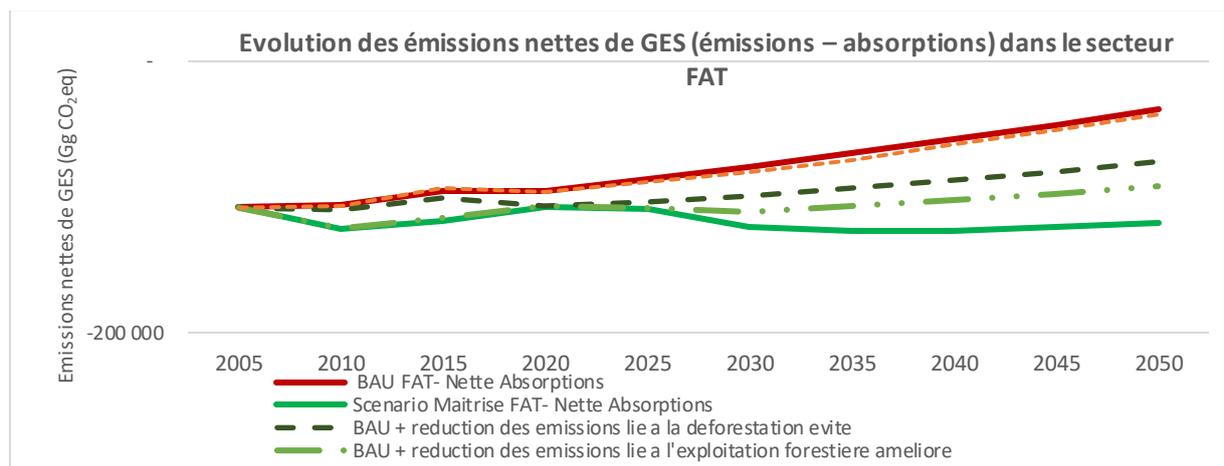
Atténuation (Gg CO ₂ eq/an)	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BAU FAT- Nette Absorptions	- 107,9 80	- 106,5 30	- 95,90 0	- 96,31 0	- 87,51 7	- 78,07 3	- 68,29 6	- 57,96 7	-47,140	-35,828
Scenario Maitrise FAT- Nette Absorptions	- 107,9 80	- 124,2 76	- 117,7 30	- 106,7 39	- 108,3 30	- 122,1 08	- 125,5 11	- 125,3 18	-122,768	- 118,612
Nette Atténuation	0	- 17,74 6	- 21,83 1	- 10,42 9	- 20,81 3	- 44,03 5	- 57,21 5	- 67,35 1	-75,628	-82,785
% nette atténuation				0	0	0	0	1	1	1
Déforestation évitée (réduction des émissions)	0	0	- 5,158	- 13,10 0	- 17,28 0	- 21,46 0	- 25,64 0	- 29,82 0	-34,000	-38,180
Exploitation forestière améliorée (réduction des émissions)	0	- 19,51 0	- 29,19 0	- 20,16 7	- 22,33 4	- 33,26 1	- 39,02 0	- 44,77 9	-50,538	-56,298
Foregone removals (augmentation des absorptions)	0	0	-32	-58	-84	-110	-136	-162	-188	-213
Afforestation (augmentation des absorptions)	0	0	0	0	- 2,342	- 4,119	- 3,979	- 3,840	-3,700	-3,560
Reduction des absorptions*	0	1,764	12,54 9	22,89 6	21,22 7	14,91 4	11,56 0	11,24 9	12,797	15,466

Il y a une réduction des absorptions dans le scénario Maitrise par rapport BAU lié aux taux de séquestration qui est plus élevé dans les forêts exploitées

La mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées (le scénario maîtrisé) du secteur FAT constitue un atout pour la réduction des émissions comparé au BAU. L'amélioration de

l'exploitation forestière est la principale mesure d'atténuation dans le secteur du FAT, qui permet d'éviter la plupart des émissions. Ici, la modélisation des mesures d'atténuation, « FAT » a pris en compte les éléments soulignés dans le FRL pour 'Foret' et non les éléments du « FAT » dans l'IGES. Ainsi, environ 75% de toutes les émissions évitées proviennent de cette mesure (Figure 3).

Figure 20: évolution des émissions nettes de GES



6.2 Agriculture

Avec seulement 1,7 million d'habitants, le Gabon est un pays peu densément peuplé, et fortement urbanisé, La sylviculture et l'agriculture sont relativement peu développées leur contribution au PIB atteint tout juste 5% mais pourtant l'agriculture emploie quelques 40% de la population rurale. Dans son objectif de développer l'agriculture, l'État gabonais n'est pas moins en reste quant aux préoccupations mondiales face au changement climatique. C'est pourquoi, ce dernier s'est donné le défi de réduire ses émissions de GES même dans son désir de se développer. La présente section sur l'analyse des émissions et l'évaluation de l'atténuation des GES se décline comme ci-après :

- Présentation de l'aperçu des politiques et axes de développement de l'agriculture au Gabon
- Présentation de la méthodologie générale d'évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation ;
- Présentation synthétique des résultats mesures d'atténuation des émissions des GES et de leur tendance à l'horizon 2050.

Aperçu des Politiques, Axes et secteur de développement de l'Agriculture et d'atténuation des GES au Gabon

- La production agricole est spécialisée en trois grands groupes :
- Les cultures vivrières périurbaines ;
- Les cultures intensives à vocation vivrière et ;
- Les filières agroindustrielles visant principalement l'exportation.

Politique de développement de l'Agriculture au Gabon

Dans l'optique de développer l'agriculture au Gabon, le Gouvernement poursuit ses efforts selon :

- Plan Stratégique Gabon Emergent pour le Vision 2025 ;
- Plan Opérationnel Gabon Vert : Donner à l'Emergence une trajectoire durable Horizon 2025;
- Politique Nationale de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNSAN) 2017-2025 ;
- Plan de Relance de l'Économie et son Processus de Définition des Cibles de Neutralité en matière des Terres (PDC NDT, 2018).

Sur le plan Institutionnel les différentes politiques et textes de lois connus sont :

Loi n°22/2008 du 10 décembre 2008 portant Code agricole en République Gabonaise. Elle fixe les règles et principes qui gouvernent l'attribution de l'aide à l'investissement dans une perspective de développement du secteur agricole et rural.

Loi n°23/2008 du 10 décembre 2008 portant Politique de Développement Agricole Durable en République Gabonaise. La loi définit les modalités du développement agricole durable au Gabon. Ce dernier a pour objet en autres, la promotion des activités génératrices de revenus en milieu rural qui intègrent les considérations socioéconomiques et écologiques et les préoccupations en matière d'aménagement du territoire (Article 3).

Loi n°7/77 du 15 Décembre 1977 portant institution d'une police phytosanitaire en République Gabonaise. Elle institue une police phytosanitaire chargée entre autres d'autoriser et d'effectuer des opérations de contrôle phytosanitaire de l'admission, l'introduction ou la sortie de tout ou une partie du matériel végétal sur l'ensemble du territoire national.

Le Plan National d'Action Environnemental (PNAE) : Depuis 1995, le Gabon s'est engagé dans le PNAE) et des stratégies nationales pour la diversité biologique et les changements climatiques.

Le Plan d'action de lutte contre la dégradation des terres (PAN LCD) 2007. Ce document est le pilier central de la mise en œuvre de la lutte contre la dégradation des terres et à terme du processus NDT.

La Stratégie nationale de développement durable révisée : Ce document a été révisé en s'arrimant aux nouveaux Objectifs de Développement Durable (ODD).

Plan National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN) 2014. Le PNIASAN, pourra concourir à la NDT. Mais la mise en œuvre des mesures et cibles NDT pourraient aussi soutenir les initiatives pour la mise en œuvre du PNIASAN et de la sécurité alimentaire au Gabon. Il prend en compte les domaines transversaux tels que les dimensions genre, environnementale et sociale pour assurer la durabilité des réalisations.

Plan National d'Affectation des Terres (PNAT) : Le PNAT est un processus de planification par lequel le gouvernement établit et véhicule ses orientations en matière de gestion rationnelle des terres et des ressources du domaine de l'Etat.

Plan National Climat Gabon : un plan stratégique, comprenant un état des lieux et les stratégies de développement à court et moyen terme des secteurs d'activités ayant un fort impact sur les changements climatiques (bilan carbone, empreinte énergétique) ;

Plan Opérationnel Gabon Vert 2015 : Il s'agit d'un des piliers de croissance du PSGE. Le Gabon Vert vise à augmenter la richesse nationale en limitant l'empreinte écologique à l'Horizon 2025. Le Plan Opérationnel du Gabon Vert cherche à valoriser les écosystèmes de manière durable et d'atteindre l'autosuffisance alimentaire d'ici à 2025. (République Gabonaise, 2016).

Planification nationale de l'affectation des terres et surveillance forestière pour promouvoir des stratégies de développement durable : Par ce programme, financé par l'Initiative pour la forêt de l'Afrique centrale (CAFI), le Gabon prévoit de mettre en place un plan d'affectation du territoire (PNAT) et un système d'observation des ressources naturelles et des forêts (SNORNF).

Axes et secteurs de développement

Les différents axes et projets développés au Gabon pour l'agriculture dans le strict respect d'un développement durable sont :

- Le développement de 125 ha de superficie dans le secteur Agro-industriel durable par l'implantation des sociétés (entre 2015-2025, voire 2050) tels que

1) OLAM Gabon pour le développement du palmier à huile et de l'hévéa et des bovins. Leur objectif est d'effectuer une agriculture durable selon les normes ISO et d'obtenir la certification RSPO pour le palmier à huile. Cela les emmène à pratiquer :

- L'utilisation de plante de couvertures telle que le Puerariaspp,
- L'utilisation de la Mécanisation Agricole,

L'utilisation d'amendement raisonné

2) SOMDIA pour les exploitations de canne à sucre, de l'élevage de poussins et poules pondeuses comme de chaires et de la provende de volaille, porcs, lapin. Son objectif d'effectuer une exploitation durable et respectueuse de l'environnement selon les normes ISO, fait que d'année en année, fait qu'elle améliore ses activités en :

- Utilisant la mécanisation agricole,
- Effectuant la récolte en vert et réduisant ainsi le brûlis.

6.2.1 Amendement raisonné

La mise en place des zones de Haute Valeurs de Conservation (HVC, HCS) de 99.000ha préservées dans les zones agricoles,

Dans ses programmes de développement, l'Etat a donc décidé de poursuivre ses efforts au travers des projets respectant l'environnement par le développement de 205 ha de zones agricoles.

Le Programme Graine : pour le développement des cultures vivrières/ programme à l'endroit des populations promeut l'utilisation de la mécanisation agricole, de l'amendement raisonné, des variétés adaptées.

Le projet ZAP pour développer des zones agricoles à forte productivité de culture vivrières, maraichères et d'élevage proches des villes des provinces du Gabon. Projet à l'endroit des

populations requiert de développer les fosses à fermentation anaérobiques, l'utilisation des cultivars adaptées et des cultures inhibitrices d'azotes.

Le Projet PDAR/FIDA 1 et 2 pour développer des zones de culture vivrières proches des villes des provinces du Gabon. Projet à l'endroit des populations promeut l'utilisation de la mécanisation agricole.

Le projet Village agricole pour développer l'horticulture, le maraîchage dans les villes ; intéresser et instruire les populations à l'agriculture et à développement demande l'utilisation des plantes adaptées l'utilisation des cultivars adaptées et des cultures inhibitrices d'azotes.

Le projet Cacao sous ombrage à l'endroit des populations permet de développer l'agroforesterie au sein des populations.

Entre autres, plusieurs institutions sont là pour permettre aux petits producteurs agricoles et éleveurs d'utiliser les bonnes pratiques.

6.2.2 Méthodologie pour l'évaluation des mesures et leurs effets

La méthodologie générale pour évaluer les options d'atténuation des émissions de GES dans le secteur agriculture s'est basée sur l'analyse des actions et mesures implémenter dans le territoire gabonais grâce aux politiques de développement. Elle est également basée sur les nouvelles options et pistes à explorer suivant l'objectif du pays à se développer dans certains secteurs afin de ressortir leur impact.

La méthode s'est basée sur la recherche effectuée concernant les différents secteurs de l'inventaire des GES et la détermination des secteurs les plus importants et de la priorité accordée à la réalisation des objectifs. Ces secteurs prioritaires définissent les besoins en matière de données et de modélisation et aident à identifier les politiques nationales appropriées visant à réduire les émissions de GES, entre autres aspects à aborder.

La première phase de la méthodologie a consisté à statuer sur l'année de référence à savoir 2005 et à ressortir les résultats du niveau des émissions des gaz à effet de serre jusqu'à cette date afin de connaître les sous-secteurs de l'agriculture les plus émetteurs et qui nécessitent ou utilisent des options d'atténuations. Les données sur le niveau d'émissions ont été collectées dans les communications nationales précédentes et le rapport d'inventaire de GES actualisé.

Il a été question de considérer l'approche ascendante et les modèles descendants pour déterminer, connaître, identifier et examiner les options, les mesures, politiques et actions d'atténuations prévues et effectuées. Le processus de collecte de données commence par un examen bibliographique des politiques, lois et plan d'actions nationaux existants adoptés par le gouvernement Gabonais.

Ensuite, un formulaire de collecte de données a été élaboré pour faciliter la collecte d'informations auprès des informateurs clés des ministères et organismes du pays.

Les documents examinés étaient entre autres :

- Le Plan Stratégique Gabon Emergent pour le Vision 2025 ;
- Le Plan Opérationnel Gabon Vert : Donner à l'Emergence une trajectoire durable Horizon 2025 ;
- La Politique Nationale de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNSAN) 2017-2025 ;
- Le Plan de Relance de l'Economie, le Processus de Définition des Cibles de Neutralité en matière des Terres (PDC NDT, 2018),

Le Tableau de bord de l'économie de 2018 et bien d'autres documents sectorielles tels que les documents sur l'exploitation de canne à sucre (SOMDIA), de palmier à huile au Gabon.

Les entités auprès desquelles nous avons pu obtenir des données sont entre autres :

- SOTRADER ;
- OLAM ;
- La Direction de l'Elevage;
- AGRIGAB ;
- L'Agence Gabonaise de la Sécurité Alimentaire (AGASA) ;
- L'Agence de Développement de l'Agriculture ;
- Le Conseil National Climat.

Les hypothèses émises dans cette étude sont :

Hypothèse 1 : Le secteur de l'agriculture devra être développé même si son PIB sera normalement amoindri par le secteur du pétrole. Cette hypothèse se base sur le tableau de bord de l'économie, 2019 prévisions pour 2020, 2021, et sur les projets de développement du Gabon dans le secteur de l'agriculture dans le futur (ZAP). En effet, selon le Tableau de bord de l'économie du Gabon et selon les activités de l'agriculture devront être effectué dans le cadre du ZAP (zone pour développer l'agriculture et l'élevage) développement de l'agriculture de rente par OLAM, SUCAF, SIAT (PSGE), Plan stratégique de relance économique du secteur agricole pour 2016-2023.

Hypothèse 2 : Les objectifs du Gabon fixés en 2015 pour 2025 sont gardés pour 2030 et 2050 car l'objectif des années précédentes n'ont pas encore été atteints et le Gabon cherche à les atteindre (CDN).

Hypothèse 3 : L'accroissement démographique va induire des besoins alimentaires de plus en plus croissants occasionnant le développement de cultures industrielles entraînant une perte moyenne de 175 tonnes de carbone par hectare. Par rapport à cette évolution, le scénario de développement maîtrisé repose sur :

L'adoption d'un Plan National d'Affectation de Terre (PNAT) permettant d'allouer de manière optimale les zones aux différents usages, en excluant les forêts intactes, les forêts à haute valeur de conservation et les forêts particulièrement riches en carbone (CDN) ;

Le désir pour l'état gabonais de développer le secteur Agricole.

Pour le scénario de référence, les projections d'émissions annuelles de GES sur la période 2017 à 2050 ont été effectuées à l'aide du logiciel GACMO à partir des données d'inventaires de GES de la série historique 1994 à 2017. Les émissions du scénario atténuation ont été déterminées à partir

(i) des émissions annuelles du scénario de référence, (ii) des effets des politiques et mesures sur les GES.

Tableau 21: les résultats d'atténuation

Agriculture					
<p>Culture sans labour par des</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme d'une agriculture industrielle durable respectueuse de l'environnement. - Programme graine - Programme de formation et sensibilisation des acteurs de l'agriculture sur l'utilisation des bonnes pratiques agricoles - Programme de régularisation du foncier agricole sur le plan national - Programme de développement des ZAP, - Agroforesterie de cacao sous ombrage - Programme de vulgarisation d'utilisation de techniques et pratiques sans labours - Programme sur l'efficacité de l'irrigation agricole 	CO2, CH4, N2O	En cours de réalisation	Réduction des émissions en 2030 : 10Gg CO2e	Réduction des émissions en 2050 : 22 Gg CO2e	Superficie des terres utilisant les pratiques sans labour (ha)
<p>Couverture de cultures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme d'une agriculture industrielle durable respectueuse de l'environnement. - Programme de développement des ZAP par des: - Programme de recherche et de développement de plante climato-tolérantes et adaptées - Cultures annuelles régénératives 	CO2, CH4, N2O	En cours de mise en œuvre	Réduction des émissions en 2030 : 103Gg CO2e	Réduction des émissions en 2050 : 162 Gg CO2e	Superficie des terres utilisant des couvertures de cultures (ha)
<p>Inhibiteur de Nitrification par des</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement de la gestion des éléments nutritifs - Utilisation de produit (Piandin) - Utilisation de plantes légumineuses - Utilisation de bonnes pratiques agricoles 	N2O	Idée	Réduction des émissions en 2030 : 24Gg CO2e	Réduction des émissions en 2050 : 39Gg CO2e	Superficie utilisant les bonnes pratiques culturales (ha)
<p>Dépôts de couverture de lisier par les</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme de suivi des éleveurs et de leurs techniques d'élevage - Programme de développement des ZAP par : - Gestion des fèces de bétail intensif - Fermentation anaérobie 	NO2; NO3	Idée	Réduction des émissions en 2030 : 0 Gg CO2e	Réduction des émissions en 2050 : 0 Gg CO2e	Nombre des fosses de fermentation ou de couverture des dépôts de

-Fosses à fermentation					lisiers pour une fermentation anaérobique
Zone HVC des terres réservées à l'agriculture - Programme de développement d'une Agro-industrie durable - Plan National d'Affectation des terres -Préservation des zones de HVC	CO2, CH4, N2O	Mise en œuvre	Réduction des émissions en 2030 : 337 Gg CO2e	Réduction des émissions en 2050 : 367Gg CO2e	Zone de HVC préservée
TOTAL Agriculture			474 Gg CO2e	590 Gg CO2e	

Le tableau suivant présente les données utilisées dans le logiciel GACMO pour la modélisation des mesures d'atténuation relative à la volonté de l'Etat de développer le secteur Agriculture.

Tableau 22: Mesures d'atténuation secteur agricole

Option de réduction	Unité du sous-type	Unités ajoutées						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Culture sans labour	1000 ha	38	76	112	152	190	228	263
Couverture de cultures	1000 ha	29	58.5	69	79	89	99	109
Inhibiteurs de nitrification (1000 ha)	1000 ha	29	58	58	59	58	58	58
Couverture des dépôts lisier (1 dépôt de lisier)	1 dépôt de lisier	250	500	750	1 000	1 250	1 500	2 000
Zone HVC des terres réservées à l'agriculture Agro industrielle	1000 ha déforestation évitée	45	90	92	94	96	98	100

Dans ce tableau, les prévisions du Gabon, à savoir les 205 000 ha de superficie à développer pour l'agriculture par l'application de bonnes pratiques, d'inhibiteurs de nitrification et les 105 000 ha de superficie pour les structures industrielles ont été répartis jusqu'en 2050 car les hypothèses sur la base de la CDN emmènent à considérer ces objectifs pour 2050. Il a été fait de même avec les superficies de zones de HVC provenant des superficies d'Olam. Aperçu des résultats de l'atténuation

6.2.3 Résultat de Scénario de référence – BAU

Le scénario de référence pour le secteur de l'agriculture est présenté dans le tableau ci-dessous. La période de référence ou le scénario BAU indique les résultats des émissions sur la base des tendances actuelles, c'est-à-dire sans la plupart des mesures politiques mises en œuvre.

Elle indique une croissance continue des émissions jusqu'en 2050. Les émissions de l'agriculture augmenteraient en passant de 799 Gg CO₂e en 2005 à 950 Gg CO₂e en 2030, et à 1159 Gg CO₂e en 2050.

Tableau 23: Émissions projetées pour le BAU

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total Agriculture	799	809	817	823	904	950	1000	1 035	1 103	1 159
Pourcentage de croissance (par rapport 2005) recalculé	0.0%	1.3%	2.3%	3.0%	13.1%	18.9%	25.2%	29.5%	38.0%	45.1%
Fermentation entérique	69	72	72	71	75	79	83	87	91	96
Gestion du fumier	18	18	19	19	19	20	22	24	24	25
Cultivation du riz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N ₂ O provenant de sols agricole	77	78	79	79	88	92	97	102	107	112
Brûlage de résidus agricoles	635	641	647	654	722	759	798	822	881	926

6.2.4 Résultat de Scenarii d'atténuation

Pour le secteur agricole, des mesures d'atténuations ont été identifiées. En effet, des mesures et options d'atténuation contenue dans le Logiciel GACMO, cinq ont pu être exploitées afin de ressortir des scénarios d'atténuation utilisées et utilisable au Gabon et d'estimer le potentiel de réduction des émissions de GES.

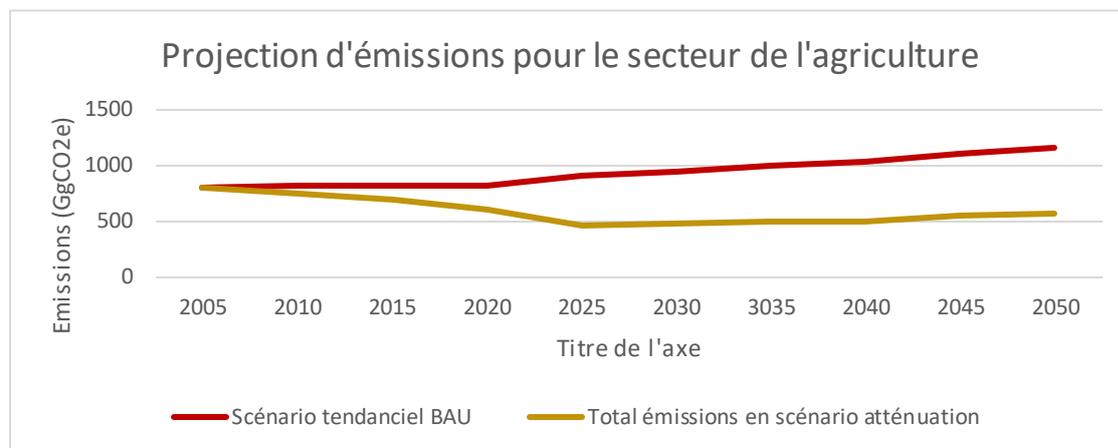
Les autres options ne sont pas en mesure d'être développées pour le moment, C'est le cas de l'élevage extensif de gros et petits ruminants bien présent dans le pays est basé sur une alimentation exclusivement axée sur le pâturage, ne permettant pas ainsi le développement de mesures telles que l'ajout de matières grasses dans l'aliment issu de la provenderie qui est en lui-même inexistant. Des recommandations de développement de provende sont toutefois faites du fait des émissions provenant de la fermentation entérique. La Culture du riz et de tabac étant pour l'instant absente dans le pays, leurs options d'atténuations ne sont pas prises en compte dans cette étude. Il est tout de même nécessaire de notifier que la culture du riz est une filière que l'Etat gabonais souhaite investir.

Sur les cinq options d'atténuations exploitées, seules trois options sont déjà prises en compte et mises en œuvre par l'État. Il s'agit de :

- La culture sans labour ;
- Les cultures de couvertures ;
- Les déforestations évitées dans les zones de HVC pour les terres agricoles.

Les couvertures de dépôts de lisiers sont proposées du fait qu'il existe dans le pays des dépôts de lisiers et de fientes dans les exploitations d'élevage existant. Aussi, cette proposition permet de montrer l'avantage de cette mesure pour atténuer les émissions dues à cette pratique de gestion de fumier d'élevage. Il en est de même pour les inhibiteurs de nitrifications dans le pays, face à l'application des engrais chimiques organiques dans les parcelles agricoles et dans l'agro-industrie. Le graphique ci-dessous (Figure 4) montre le scénario d'atténuation par rapport au scénario BAU.

Figure 21: Scénario d'atténuation horizon 2050



Ce tableau présente le résumé des progrès en fonction des mesures d'atténuations. Il permet de voir qu'au fil des années, les mesures d'atténuations donnent des résultats. Les options pour l'agriculture peuvent réduire les émissions du BAU d'environ 50% en 2050

Tableau 24: Résumé du progrès accompli en matière d'atténuation Agriculture

Atténuation(ktCO2e/an)	2 005	2 010	2 015	2 020	2 025	2 030	2 035	2 040	2 045	2 050
BAU Agriculture	799	809	817	823	904	950	1000	1 035	1 103	1 159
Atténuation des émissions agriculture	799	110	181	227	444	474	503	533	562	592
émissions après atténuations agriculture	799	701	636	596	460	476	495	502	541	568
% d'atténuation		14	22	27,62	49,07	49,86	50,41	51,48	50,99	51,04
BAU-Culture sans labour	799	808	815	820	897	940	985	1 019	1 083	1 137
BAU-Couverture de cultures	799	799	796	780	817	847	881	902	955	997
BAU-Inhibiteurs de nitrification (1000 ha)	799	803	805	807	884	926	971	1 003	1 067	1 120
BAU-Couverture des dépôts lisier (1 dépôt de lisier)	799	809	819	823	904	950	998	1 035	1 103	1159
Zone HVC des terres Agricoles	799	770	725	658	574	613	654	683	744	792

Tableau 25: Réduction des émissions Agriculture

Série temporelle	2005	2010	2015	2020	2025	2030	3035	2040	2045	2050
Scénario tendanciel BAU	799	809	817	823	904	950	1000	1035	1103	1159
Culture sans labour	0	1	2	3	7	10	15	16	20	22
Couverture de cultures	0	10	21	43	87	103	119	133	148	162
Inhibiteurs de nitrification	0	6	12	16	20	24	29	32	36	39

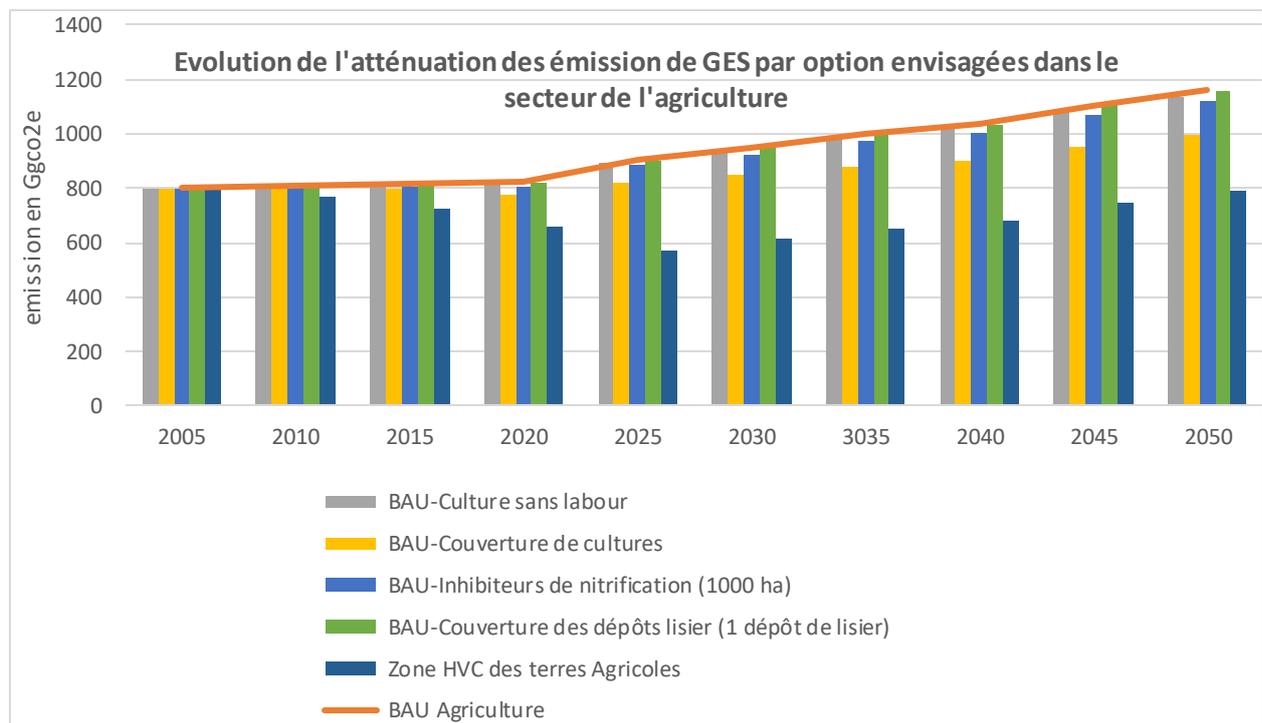
Couverture des dépôts de lisier	0	0	-2	0	0	0	2	0	0	0
Zone HVC des terres agricoles	0	39	92	165	330	337	346	352	359	367
Total réduction d'émissions	0	56	125	227	444	474	511	533	563	590
Total émissions en scénario atténuation	799	753	692	596	460	476	489	502	540	569

Les mesures évaluées dans le secteur de l'agriculture feront passer les émissions nettes de GES direct de 950 Gg CO₂e (scenario de référence) à 474 Gg CO₂e (scenario d'atténuation) en 2030. Soit une réduction de 476 Gg CO₂e représentant 49,86% par rapport au scénario de référence.

Les mesures évaluées dans le secteur de l'agriculture feront passer les émissions nettes de GES direct de 1159 Gg CO₂e (scenario de référence) à 568 Gg CO₂e (scenario d'atténuation) en 2050. Soit une réduction de 592 Gg CO₂e représentant 51,04% par rapport au scénario de référence.

Le graphique ci-dessous (Figure 8) montre le scénario d'atténuation par rapport au scénario BAU pour les émissions totales (sans les absorptions), et des émissions GES résultant de l'impact de toutes les mesures d'atténuation énumérées sur la période 2005-2050.

Figure 22: Réduction totale des émissions de GES sur la période 2005-2050



L'analyse des options d'atténuations présente qu'en ce qui concerne les options déjà mis en œuvre, à savoir les zones de HVC évités, l'utilisation de la mécanisation et des plantes de couvertures, nous obtenons des résultats présentés dans la figure 8 ci-dessus. En effet, les zones HVC évités ont la réduction la plus significative d'ici 2050 car elles permettent de réduire les émissions de 337 pour l'année 2030 et pour l'année 2050 à 367 Gg CO₂e. Cela, fait d'elle la mesure la plus significative, suivi de la mesure des couvertures de cultures de 103 réduisant pour l'année 2030 de)

et de 162 Gg CO₂e enfin la mesure des cultures sans labour réduisant pour l'année 2030 de 10 Gg CO₂e et réduisant pour l'année 2050 de 22 Gg CO₂e soit une faible réduction d'émission de GES.

Cependant, avec les nouvelles mesures proposées, l'inhibiteur de nitrification obtient une réduction de 24 Gg CO₂e en 2030 et 39 Gg CO₂e en 2050 et les couvertures de dépôt de lisier on obtient une réduction de l'atténuation est passée. Cela les place également comme mesures à faible pouvoir d'atténuation comme les cultures sans labour.

Toutefois, toutes ces mesures gardent leurs importances pour un développement durable respectant l'environnement, et atténuant les émissions. Ainsi, les axes de développement, de recherche et de renforcement de capacité dans ces axes, et domaines doivent être mis en valeur. Aussi, pour le futur, les options fermentation entérique devrait être développées.

Tout en prenant en compte la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, le scénario d'atténuation décrit l'évolution des émissions de GES à l'horizon 2050. Les stratégies d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans le domaine de l'agriculture se déclinent en une contribution qui reste assujettie à un certain nombre d'appuis liés à des financements conséquents, prédictibles et accessibles ainsi qu'à des mécanismes adéquats pour favoriser le transfert effectif de technologies et le renforcement des capacités.

6.3 Energie

Le secteur de l'énergie qui inclut les sous-secteurs industries énergétiques, le transport, les ménages, l'industrie, les services et les émissions fugitives est le deuxième secteur émetteur des GES d'après le dernier inventaire sectoriel des GES 2017. Trois sous-secteurs se dégagent en matière d'émissions de GES directs : les hydrocarbures et le gaz qui incluent les émissions fugitives dont les gaz de torchères, le transport avec la combustion mobile et la génération d'électricité. C'est essentiellement dans ces trois sous-secteurs que portera l'évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation des GES complétée par les ménages.

6.3.1 Méthodologie générale d'évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation dans le secteur énergie

La méthodologie recourue pour la présente évaluation des mesures, politiques et actions d'atténuation est fondée sur l'analyse multicritères qui prend en compte les critères environnementaux, technologiques, institutionnels et financiers inhérents aux mesures, politiques et actions d'atténuation. Nous avons donc mené cette analyse sur la base temporelle des inventaires des années 1994, 2000, 2005 et de la série 2010-2017 relatives aux inventaires des GES avec 2005 comme année de référence pour l'évaluation des mesures, politiques et action d'atténuation.

Nous avons par la suite identifié les différentes options d'atténuation plausibles pour le secteur de l'énergie au regard des politiques et programmes sectoriels. Les politiques, programmes et mesures sectoriels ont ensuite fait l'objet d'analyse des effets et impacts suite aux actions et hypothèses d'atténuation formulées aux fins d'une priorisation. C'est donc l'ensemble des mesures, politiques,

actions et programmes prioritaires réalisés, en cours ou planifiés dont les résultats seront exposés dans les paragraphes qui suivent.

Pour la génération des scénarios aux fins de mesurer les effets de chaque option d'atténuation dans les différentes sous-catégories, cinq catégories de données ont principalement été utilisées : les données démographiques, les données économiques, les données d'activités des différents secteurs notamment celles des inventaires des GES 1994, 2000, 2009 à 2017.

Les données d'activité collectées et en l'occurrence celles de la consommation d'énergie électrique proviennent du bilan énergétique national de la Direction Générale de l'Energie (DGE) et des documents officiels disponibles ou collectées pour l'occasion dans chaque secteur concerné (hydrocarbures et gaz, énergie, transport, industrie etc.). L'ensemble des facteurs d'émission (FE) utilisés proviennent des valeurs par défaut recommandées par les Lignes Directrices 2006 du GIEC. Les potentiels de réchauffement global considérés sont ceux utilisés pour le compte du 4e rapport d'évaluation du GIEC (AR4).

Les données démographiques sont issues du recensement général de la population et de l'habitat du Gabon de 2013 alors que les données d'activités proviennent des éléments suivants :

- Plan Directeur Production, Transport et Distribution de l'Energie Electrique 2020-2040 ;
- Plan Directeur D'Hydraulique et d'Electrification Rurales 2020-2040 ;
- Stratégie Nationale d'Industrialisation du Gabon 2013 ;
- Tableaux de Bord de l'Économie (TBE, TBES, TBEP, NDC) Gabonaise 1981-2019 ;
- Rapport National sur les Inventaires des GES 2018 ;
- CDC 2015, SCN 2000, les Bilans énergétique 1994-2018 ;
- Données collectées sur le secteur 20121 (SEEG, Société de Patrimoine, Industriels).

Pour le scénario de référence, les projections d'émissions annuelles de GES sur la période 2017 à 2050 ont été effectuées à l'aide du logiciel GACMO à partir des données d'inventaires de GES de la série historique 1994 à 2017. Les émissions du scénario atténuation ont été déterminées à partir (i) des émissions annuelles du scénario de référence, (ii) des effets des politiques et mesures sur les GES. Pour le secteur de l'énergie, les projections des émissions de GES du scénario de référence sur la période 2020 à 2050 ont été faites à partir de l'outil de modélisation, de calcul et d'évaluation des effets des politiques et mesures sur les GES GACMO (Greenhouse Gas Abatement Cost Model). Les données de la période historique 1990, 2000, 2005 et de la série temporelle 2010-2017 ont été tirées des inventaires nationaux des GES précédents.

L'évaluation des effets des politiques et mesures d'atténuation sur les GES (scénario d'atténuation) a couvert la période 2005 à 2050. L'agrégation des émissions et des autres résultats notamment des coûts relatifs aux options de réductions d'émissions de GES issus de l'analyse multicritères a été réalisée au moyen d'un modèle développé sous Excel. Fort de ces considérations, ces évaluations au niveau sectoriel recèlent tout naturellement des incertitudes dont il faudra tenir compte dans le cadre de la mise en œuvre des politiques et mesures envisagées.

Les mesures d'atténuation évaluées ont été inventoriées sur la base de l'analyse des politiques, programmes et plans de développement existants dans les six sous-secteurs précités et ou à partir

d'hypothèses sur la base d'avis d'experts. Il s'agit d'actions soit achevées, soit en cours ou planifiées dans le cadre de ces politiques, programmes et plans sectoriels.

Ainsi, conformément aux directives FCCC pour l'établissement des rapports biennaux actualisés par les Parties non visées à l'Annexe 1 de la CCNUCC, nous avons identifié 41 options et sept mesures d'atténuation pour lesquelles chaque mesure qui contribuera à l'atténuation des émissions de GES a fait l'objet d'une analyse spécifique et les résultats de l'évaluation sont présentés sous forme de tableau ci-contre.

Pour le secteur de l'énergie, plusieurs scénarios et sous-scénarios ont été développés :

Un scénario de référence ou business as usual (BAU) qui est le scénario selon lequel aucune mesure, politique et action spécifiquement d'atténuation des émissions de GES n'est prise en compte ;

Un scénario d'atténuation ou Bas carbone qui prend en compte l'ensemble des options d'atténuation identifiées selon les politiques et mesures applicables à chaque sous-secteur ou catégorie.

Le tableau suivant présente les données utilisées pour la modélisation des mesures d'atténuation dans GACMO.

Tableau 26: Tableaux des mesures d'atténuation

Type	Option de réduction	Unité du sous-type	Unités ajoutées						
			2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Energie									
Energie biomasse	Production électrique à partir des résidus de biomasse	1 MW cogénération	5,00	5,00	10,00	20,00	30,00	35,00	40,00
	Production électrique à partir de bagasse	100 kt canne à sucre/an	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49	0,54
EE ménages	Climatisation résidentielle efficace	1000 climatiseur	10	30	35	45	50	60	70
	Éclairage efficace avec les ampoules fluocompactes	1000 Ampoules	4 542	5 107	5 732	6 422	7 180	8 009	8 912
	Éclairage efficace avec LED	1000 Ampoules	2 174	2 784	3 537	4 467	5 611	7 015	8 735
	Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluocompactes	1000 Ampoules	372	447	537	644	774	929	1 115
	Réfrigérateurs efficaces	1000 réfrigérateurs	82	89	100	110	124	150	170
EE industrie	Moteurs électriques efficaces	1 kW	100	300	333	425	600	681	762
	Efficacité énergétique dans l'industrie	10% red. de demande d'énergie	2	2	2	2	2	3	4
EE service	Moteurs électriques efficaces	1 kW	500	700	824	1 200	1 780	2 150	2 890
	Éclairage de bureau efficace avec des ampoules fluocompactes	1000 lampes	40,00	84,00	133	158	200	214	265

	Éclairage de bureau efficace avec LED	1000 lampes	2,00	6,00	6,67	55,00	86,00	86,00	100,00
	Eclairage public efficace	1000 lampes	3,00	5,00	6,00	10,00	16,00	21,00	32,00
	Chauffage, ventilation, climatisation	100,000 m2 surface planché	0	1.05	1.17	9.625	6	8	10
	Lave-vaisselle commercial efficace	1000 repas/jours	100	180	200	290	305	400	500
	Réfrigérateur d'hôtel efficace	1 réfrigérateurs	2,000	4000	4000	6750	7583	8704	9542
	Efficacité énergétique en service	10% red. de demande d'énergie	1	0.68	0.61	0.55	0.42	0.3	0.2
	Nouvel immeuble de bureaux avec refroidissement central	1000 m2	20	60	75	110	225	330	421
EE Offre	Nouvelle centrale électrique au gaz naturel	1 MW	196,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Passer du fioul lourd au gaz naturel	1 MW	0	30	0	0	0	0	0
Distribution d'énergie	Réseaux électriques efficaces	1 GWh pertes évités	50,00	70,00	90,00	120,00	150,00	170,00	200,00
	Connexion du réseau isolé au réseau central	1 GWh consommation	-	50,00	60,00	65,00	70,00	75,00	75,00
	Augmentation du facteur de puissance	1000 commerce/batiment industriel	1,00	3,00	3,33	6,00	9,00	10,00	10,00
Emissions fugitives	Réduction du torchage au champ pétrolifère	1 MMSCF/jour	17,00	18,00	19,00	25,00	33,00	33,00	33,00
	Réduction du torchage dans les raffineries de pétrole	1 MMSCF/jour	0	0	0	0	0	0	0
	Production de charbon de bois	100,000 ton charbon de bois/année	1,14	1,17	1,21	1,26	1,31	1,36	1,41
Hydro	Hydroélectricité connectée au réseau principal	1 MW	0	120	130	150	165	170	220
	Mini hydroélectricité connectée au réseau principal	1 MW	0	17.5	0	0	0	0	0
	Mini hydroélectricité hors réseau	1 MW	1	3	4	6	8	10	15
Solaire	Chauffe-eau solaire, large	1 unit	150	200	330	360	400	500	600
	PV maison solaire	500 W	10	10	10	10	10	10	10
	Mini-réseau solaire/diesel	40 kW provenant du solaire	2	3	4	5	6	7	6
	Lampes solaires à LED	1000 lampes	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00
	Lampadaires solaires	1000 locations (0.05 MW)	10,00	15,00	17,00	20,00	22,00	25,00	30,00

Transport	Service d'Autobus Express	1 km ligne d'autobus express	1,00	3,00	3,33	27,50	43,00	50,00	60,00
	Voitures à essence plus efficaces	1000 voitures	9,00	12,60	16,00	19,60	24,00	27,60	32,00
	Voitures diesel plus efficaces	1000 voitures	18,00	33,00	48,00	63,00	78,00	81,00	100,00
	Voitures au gaz naturel	1000 voitures au gaz naturel	0,03	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	6,00
	Voiture électrique	1000 voitures	0,01	0,25	0,30	0,45	0,50	0,90	1,50
	Déplacement des passagers de la voiture vers le rail (1 Million de personne, km/jour)	1 Million personne km/jour	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
	Déplacement du transport de marchandises de la route vers le rail (1000 tonnes, km/jour)	1000tonnes, km/jour	1 760	1 835	1 910	1 985	2 060	2 135	2

6.3.2 Politiques en relations avec les mesures d'atténuations

Les politiques sectorielles de l'énergie visant à l'atténuation des émissions dans le secteur sont :

- Le Plan sectoriel électrification du Gabon 2020-2050
- La Stratégie nationale de valorisation des gaz de torchères (Plan zéro torchères de gaz) ;
- Les programmes efficacité énergétique dans l'industrie, le transport et les bâtiments publics (en cours de préparation) ;
- Le Plan national zéro diésel dans le mix énergétique 2025-2030 ;
- Programme de Valorisation des déchets de bois pour la production de charbon de bois.

Tableau 27: liste des mesures et actions d'atténuation

N°	Titre mesure	Périmètre de la région	Entité de coordination	Durée de vie
1	Plan zéro Diésel 2025-2035	Tout le territoire	Ministère de l'Energie	10 ans
2	Plan zéro torchères de gaz	Tout le territoire	Ministère de l'Energie, Ministère du Pétroles	10 ans
3	Développement des centrales hydroélectriques	5 provinces du Gabon	Ministère de l'Energie	20 ans
	Développement du RNTE	Tout le territoire	Ministère de l'Energie	10 ans
	Densification des réseaux de distribution moyenne tension		Ministère de l'Energie	10 ans
4	4 Efficacité énergétique des réseaux de distribution	Tout le territoire	Ministère de l'Energie	10 ans

5	Efficacité énergétique dans les ménages	Tout le territoire	Ministère de l'Énergie	20 ans
	Efficacité énergétique dans les transports	Tout le territoire	Ministère de l'Énergie	10 ans
	Efficacité énergétique dans l'industrie	Tout le territoire	Ministère de l'Énergie	10 ans
	Efficacité énergétique dans les bâtiments publics	Tout le territoire	Ministère de l'Énergie	10 ans
6	Programme de Valorisation des déchets de bois pour la production de charbon de bois	Estuaire	Ministères de l'Environnement et de l'Industrie	9 ans

Tableau 28: présentation synthèse données inventaire et atténuation

Type	Option de réduction	Unité du sous-type	Cible 2030	GES Réduits (ktCO ₂ e)	Cible 2050	GES Réduits (ktCO ₂ e)
Energie biomasse	Production électrique à partir des résidus de biomasse	1 MW cogénération	10		20	2040
	Production électrique à partir de bagasse	100 kt canne à sucre/an	200	1372	300	
EE ménages	Climatisation résidentielle efficace	1000 climatiseur	35		70	503
	Éclairage efficace avec les ampoules fluocompactes	1000 Ampoules	5 732		8 912	
	Éclairage efficace avec LED	1000 Ampoules	3 537	360	8 735	
	Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluocompactes	1000 Ampoules	537		1 115	
	Réfrigérateurs efficaces	1000 réfrigérateurs	100		170	
EE industrie	Moteurs électriques efficaces	1 kW	333		762	44
	Efficacité énergétique dans l'industrie	10% red. de demande d'énergie	2	74	4	
EE service	Moteurs électriques efficaces	1 kW	824		2 890	
	Éclairage de bureau efficace avec des ampoules fluocompactes	1000 lampes	133		265	

	Éclairage de bureau efficace avec LED	1000 lampes	7		100	
	Éclairage public efficace	1000 lampes	6		32	
	Chauffage, ventilation, climatisation	100,000 m2 surface planché	1	13	10	56
	Lave-vaisselle commercial efficace	1000 repas/jours	200		500	
	Réfrigérateur d'hôtel efficace	1 réfrigérateur	4 000		9 542	
	Efficacité énergétique en service	10% red. de demande d'énergie	1		0	
	Nouvel immeuble de bureaux avec refroidissement central	1000 m2	75		421	
Substitution fioul lourd par du GN (Plan zero diesel)	Nouvelle centrale électrique au gaz naturel	1 MW	100	66	100	40
Interconnexion des réseaux	Réseaux électriques efficaces	1 GWh pertes évités	90		200	
	Connexion du réseau isolé au réseau central	1 GWh consommation	60	377	75	1035
	Augmentation du facteur de puissance	1000 commerce/bâtiment industriel	3		10	
Réduction des torchères	Réduction du torchage au champ pétrolifère	1 MMSCF/jour	13	419	35	701
	Production de charbon de bois	100,000 ton charbon de bois/année	1		1	
Hydro	Hydroélectricité connectée au réseau principal	1 MW	140	272	220	427
	Mini hydroélectricité hors réseau	1 MW	4		15	
Solaire	Chauffe-eau solaire, large	1 unit	330		600	
	PV solaires, grand réseau	1 MW	50		50	
	PV maison solaire	500 W	10		10	
	Mini-réseau solaire/diesel	40 kW provenant du solaire	4		6	
	Lampes solaires à LED	1000 lampes	15	962	35	

	Lampadaires solaires	1000 locations (0.05 MW)	17		30	3300
	Service d'Autobus Express	1 km ligne d'autobus express	3		60	
Transport	Voitures à essence plus efficaces	1000 voitures	16		32	
	Voitures diesel plus efficaces	1000 voitures	48		100	
	Voitures au gaz naturel	1000 voitures au gaz naturel	0		6	
	Voiture électrique	1000 voitures	0	488	2	649
	Déplacement des passagers de la voiture vers le rail (1 Million de personne, km/jour)	1000 camions	0		1	
	Déplacement du transport de marchandises de la route vers le rail (1000 tonnes, km/jour)	1000 camions	1 910		2 135	
	Restriction à l'importation de voitures d'occasion	1000 voitures	15		0	

6.3.3 Aperçu du secteur énergie

Le Gabon est un pays en développement et en croissance démographique, il lui serait donc trop contraignant de s'engager sur une réduction en valeur absolue de ses émissions de GES, que sur un assainissement de la qualité des sources d'approvisionnement qui privilégient des sources de production énergétique et des technologies décarbonées ou durables dans le cadre de son développement économique, social et de sa stratégie nationale d'approvisionnement énergétique.

Les sous-jacents pris en compte sont :

- une croissance démographique de 2,7 % par an;
- un taux de croissance économique moyen (hors secteur pétrolier) en moyenne stable compris entre 3 et 3,5% par an.

Plusieurs rois scénario (haut, moyen, bas et sous-sectoriel) d'émissions de GES ont donc été élaborés :

- un scénario « tendanciel ou BAU » qui correspondent à un développement économique non maîtrisé ;
- un scénario « maîtrisé ou bas carbone » prenant en compte toutes les hypothèses pertinentes des politiques publiques, mesures et actions engagées depuis 2010.

Ces mesures concernent les actions et politiques sectorielles telles que : le Plan zéro torchères de gaz méthane (2020-2030) dans les secteurs pétrolier et gazier, le Plan directeur production, transport et distribution de l'énergie électrique horizon 2040 basé sur le développement de l'hydroélectricité, des centrale thermiques au gaz naturel et le transport d'électricité ; le plan directeur d'électrification rurale à l'horizon 2040 basé sur les systèmes hybrides diesel ou 100% solaire PV, avec ou sans stockage, le Plan zéro thermique diesel à l'horizon 2030 dans le mix ; le Programme des véhicules 100% GPL ou hybrides dans le transport des particuliers et services professionnels ; les Programmes d'efficacité énergétique dans le transport et les ménages. On note dans le même temps une mesure juridique forte comme l'élaboration du Code de l'Electricité instaurant le régime de la durabilité de la gouvernance du secteur comme principe obligatoire lors de la conduite des activités du secteur de l'énergie électrique avec notamment les bilans énergétiques, carbonés et audits énergétiques obligatoires pour tout opérateur évoluant dans ce secteur.

Les obstacles potentiels à la planification et à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pourraient être le manque d'appropriation des NAMAs sectoriel par les institutions concernées, le manque de cadre (arrangement institutionnel) dédié et des personnes ressources suffisamment formées et outillées pour animer convenablement leur mise en œuvre, des appui institutionnels et sectoriels, insuffisants et l'absence de la contrepartie financière adéquate et l'instabilité institutionnelle.

Les enseignements tirés de la planification et de la mise en œuvre des mesures d'atténuation sont dans un premier temps que la cible agrégée des émissions de GES globales de l'énergie a connu une augmentation de 30% à 40% comparativement à celle déterminée lors de la NDC initiale, que d'autres ressources énergétiques telles que la biomasse moderne et le solaire photovoltaïque auront un rôle plus important dans le mix, qu'il nous faut introduire de plus en plus des programmes d'efficacité énergétique dans le transport, les ménages, les services, l'industrie et enfin que l'horizon temporel d'atteinte de cette cible devra glisser de 2025 à 2030 sinon il va falloir faire face à de forte contraintes en matière d'investissement structurants notamment pour la construction des centrales électriques et les réseaux de transport et de distribution nécessaire.

7 Résumé du progrès accompli en matière d'atténuation

Tableau 29: évolution et progrès prévu

	1994	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	3035	2040	2045	2050
Scénario tendanciel BAU	3791	3347	3338	4771	4389	4674	5064	5499	6292	6977	7758	7831
Scénario global atténuation GES base 2005	3791	3347	3338	4771	4389	1995	3153	3388	4174	5204	5944	6135
BAU-SBC	3791	3347	3338	4708	3859	2679	1911	2112	2118	1774	1814	1697
Energie biomasse	3791	3347	3338	4771	4389	3915	4039	4128	4558	4892	5672	5790
Efficacité énergétique Ménages	3791	3347	3338	4771	4389	4363	4724	5140	5882	6534	7258	7329
Efficacité énergétique Industrie	3791	3347	3338	4771	4389	4616	4999	5425	6203	6875	7624	7876
Efficacité énergétique Services	3791	3347	3338	4771	4389	4667	5050	5487	6223	6914	7678	7775
Substitution fioul lourd par le GN	3791	3347	3338	4708	4199	4675	5008	5434	6143	6766	7755	7872
Interconnexion des réseaux électriques	3791	3347	3338	4771	4389	4556	4727	5122	5635	6020	6694	6797
Réduction des gaz de torchères	3791	3347	3338	4771	4389	4290	4662	5080	5727	6231	7012	7130
Développement de l'hydroélectricité	3791	3347	3338	4771	4079	4479	4795	5228	5966	6625	7361	7405
Intro Solaire PV	3791	3347	3338	4771	4389	4592	4530	4538	4535	4533	4528	4522
Efficacité énergétique Transport	3791	3347	3338	4771	4359	4228	4595	5011	5721	6351	7096	7183

Les engagements cumulés du Gabon doivent permettre de réduire les émissions relatives de GES du secteur de l'énergie de plus de 28 000 Gg CO₂e sur la période 2010-2050 au regard des hypothèses de développement macroéconomique, social et infrastructurel, soit 43% d'atténuation des émissions globales de GES par rapport au scénario tendanciel base 2010.

Cette réduction des émissions de GES portée notamment par sept mesures principales se répartit comme suit : développement et Interconnexion des réseaux de transport 7% soit 4600 Gg CO₂e ; plan zéro torchères de gaz dans les industries pétrolières et gazières 6%, soit 4000 Gg CO₂e; Efficacité énergétique dans le transport 6%, soit 4000 Gg CO₂e ; Efficacité énergétique dans les ménages, 4% soit 2900 Gg CO₂e développement de l'hydroélectricité 3%, soit 2300 Gg CO₂e; substitution des centrales au fioul lourd et diesel par des centrales thermiques au gaz naturel, 2% soit 1200 Gg CO₂e ; introduction du solaire photovoltaïque 1%, 900 Gg CO₂e.

Tableau 30: recalcul des chiffres

Recalcul des chiffres-KJ. Le scénario d'atténuation égal à la différence entre les émissions du scénario BAU et le total en atténuation (résultats de réduction)												
	1994	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	3035	2040	2045	2050
Scénario atténuation GES recalculé avec énergie biomasse	3 791	3 347	3 338	4 708	3 859	2 679	1 911	2 112	2 118	1 774	1 814	1 697
Scénario atténuation GES recalculé - sans énergie biomasse	3791	3347	3338	4708	3859	3438	2942	3495	3852	3860	3900	3783

Figure 23 : scénario atténuation horizon 2050

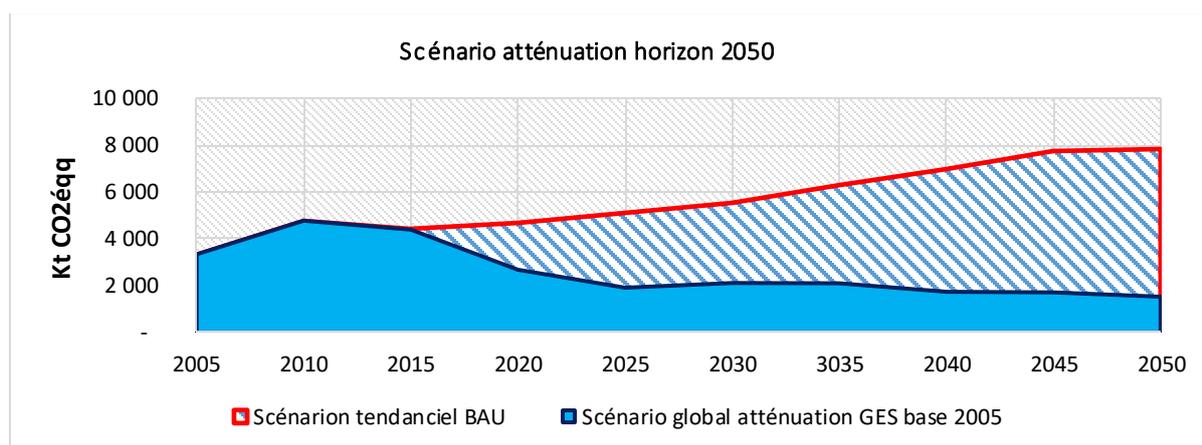
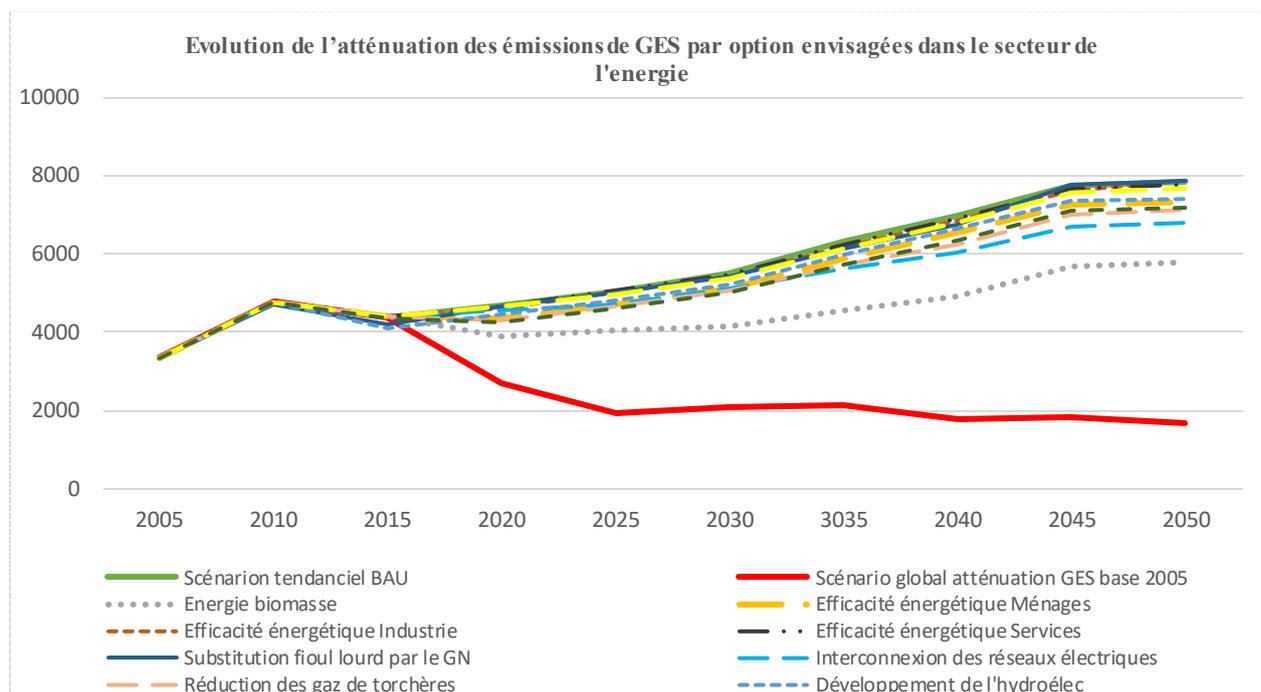


Figure 24: Evolution de l'atténuation des émissions de GES



8 Informations sur le mécanisme du marché international

❖ MDP

Concernant le MDP dans le secteur Energie, il a été identifié un projet écrit à ce mécanisme pour la valorisation des crédits carbone générés par ce projet, il s'agit de l'Aménagement hydroélectrique Kinguélé-Aval de 35 MW dont les caractéristiques sont : Nom du projet, Catégorie, Statut, Début des crédits, CERs (Gg CO₂e /an), Période de comptabilisation, etc.

Pour le secteur AFAT, les projets forestiers boisement/reboisement admis au titre du MDP et du marché volontaire concernent exclusivement les terres qui n'ont pas été forestières depuis au moins 1990. Ainsi la réalisation de plantation forestière, de palmier ou d'hévéa après une phase de déforestation totale rendrait tout projet de plantation inéligible au titre du MDP et du marché volontaire.

❖ MAAN

Le Gabon n'a pas encore développé officiellement un NAMA pour chaque secteur identifié comme prioritaire. Toutefois, les politiques sectorielles énoncées plus hauts visent la réduction des émissions des GES.

❖ MRV

Le système des mesures, notifications et de vérifications des mesures d'atténuation peuvent être effectué comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Enjeux sanitaires à Libreville

Chapitre IV : Vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques

L'étude de vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques conduite dans le cadre la présente communication nationale porte sur le secteur santé.

Le but principal de cette réflexion est d'améliorer les connaissances des aspects et indicateurs de santé dans les bassins versants de l'agglomération de Libreville. Elle recherche également à comprendre et évaluer les risques potentiels associés aux effets des changements climatiques sur la santé des populations de l'agglomération de Libreville, et à fournir aux décideurs des informations pouvant faciliter l'élaboration de plans d'adaptation efficaces. La position administrative, le profil économique et démographique, le site et la situation ont été les éléments déterminants dans le choix de la ville de Libreville et ses environs comme zone d'étude.

La contribution présente quatre aspects fondamentaux : les tendances climatiques observées ; les facteurs de vulnérabilité et le degré d'exposition des populations vivant dans cinq bassins versants couvrant les communes de Libreville, d'Owendo et d'Akanda ; les impacts socio-économiques potentiels des changements climatiques sur la santé de ces populations ; les mesures d'adaptation appropriées.

1 Méthodologie générale

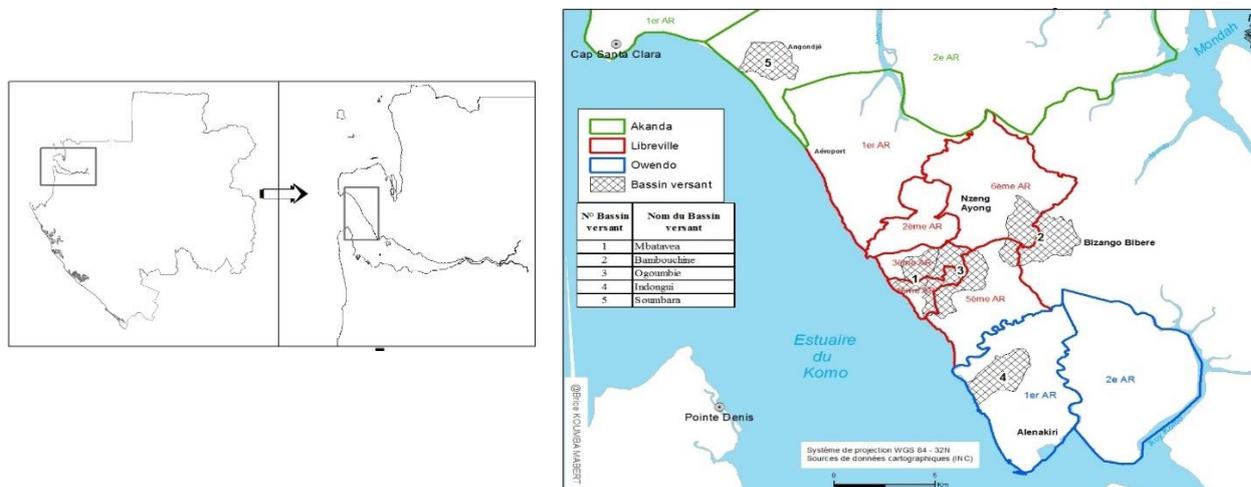
Elle prend en compte la justification du choix de la zone d'étude et l'échantillonnage et la collecte des données. S'agissant du choix de la zone d'étude, elle s'est fait suivant deux paramètres : la couverture des trois communes de l'agglomération de Libreville (Akanda, Libreville et Owendo) et la concentration des populations dans les bassins versants. Pour ce faire, sur les 21 bassins versants que compte l'agglomération de Libreville, 5 ont été retenus à savoir Mbatavéa, Bambouchine, Ogoumbié, Indongui et Soumbara². Ces bassins couvrent le nord, le sud, le centre, l'est et l'ouest de l'agglomération. Ils regorgent de nombreux quartiers sous-intégrés qui sont des zones à vulnérabilité élevée.

En ce qui concerne l'échantillonnage et la collecte des données, il a été nécessaire de déterminer le nombre de ménages à enquêter en ayant comme bases de sondage le Recensement Général de la Population et des Logements (RGPL) de 2013 et le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 2003 afin de saisir au mieux les indicateurs démographiques, environnementaux et de santé des populations. Mais ces deux sources ne donnent pas des informations sur la densité des populations des bassins versants de Libreville. En l'absence des données sur la densité des populations dans les bassins versants, on a opté pour une taille de l'échantillon de 350 ménages. En estimant le nombre éventuel de non réponses à 10%, on a finalement enquêté dans 399 ménages répartis de la façon suivante : 299 ménages à Libreville, 50 ménages à Akanda et 50 ménages à Owendo. Au cours de cette étude, il a été fait usage de l'enquête

² Dans ce rapport, les bassins versants sont numérotés de 1 à 5. Ceci correspond à la classification suivante : Mbatavéa = 1 ; Bambouchine = 2 ; Ogoumbié = 3 ; Indongui = 4 et Soumbara = 5. Cette numérotation correspond à l'ordre des bassins versants enquêtés. Dans ce travail, ces bassins versants sont parfois notés respectivement BV1, BV2, BV3, BV4 et BV5.

transversale porte à porte à travers l'administration d'un questionnaire. L'enquête sur l'évaluation de la vulnérabilité et l'adaptation du secteur santé à Libreville s'est déroulée du 5 au 16 juillet 2016. La figure ci-après, présente les 5 bassins versants dans lesquels l'étude a été menée.

Figure 25: Identification des 5 bassins versants enquêtés



2 Les évolutions et les tendances climatiques observées

L'agglomération de Libreville compte vingt-un bassins versants. Ces derniers sont occupés par une population en constante augmentation. Le relief qui détermine la configuration des bassins versants comprend deux grandes unités :

Un modelé comprenant de légères collines à versants convexes qui offrent des pentes fortes, au-dessus desquelles sont implantées de nombreuses habitations ;

Un modelé comprenant des zones basses, les bas-fonds, représentés par des cuvettes alluviales.

Ces vallées inondables font l'objet d'une occupation si intense par les populations, que les chenaux d'évacuation des eaux de ruissellement et les surcharges des eaux de pluies trouvent difficilement un passage vers les exutoires. Cette situation est d'autant plus préoccupante que la ville de Libreville s'inscrit dans la région climatique appelée « climat équatorial de transition de la zone centrale », dans le sous climat « estuarien ». Ce climat se caractérise par une pluviométrie abondante, dont la moyenne annuelle se situe autour de 3000 mm. Le bilan climatique, ci-dessous, montre qu'en l'absence d'un schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme, les populations des quartiers sous-intégrés du grand Libreville seront en permanence sujettes aux inondations.

2.1 Bilan climatique

Le bilan climatique intègre deux éléments climatiques : les températures et les précipitations.

L'évolution des températures normales et moyennes entre 1984 et 2014 montre une augmentation de l'ordre de 2,7°C. Les mois de février et mars restent les mois les plus chauds avec une moyenne de 28°C et 27,23°C, soit une hausse de 4,15°C et 3,33°C par rapport à la normale climatique. Sur le plan des précipitations, les données obtenues auprès de la Direction Générale de la Météorologie

(DGM) montrent qu'au cours des trente dernières années, trois mois (mars, octobre et novembre) demeurent les plus arrosés (tableau 148, ci-après). Tandis que juin (16,48 mm), juillet (8,81 mm) et août (12,33) restent les mois les plus secs correspondant à la saison sèche.

Tableau 31: Bilan des précipitations des mois les plus pluvieux

Mois	Quantités précipitées (mm)	Normale (mm)	Différence (mm)
Mars	375,5	364,6	11,0
Octobre	454,4	430,1	14,4
Novembre	544,9	488,5	56,4

Source : Direction Générale de la Météorologie, 2016.

Sur le plan des valeurs interannuelles, quatre années se distinguent comme plus pluvieuses par rapport à la normale climatique. On relève les années 1988 (3990,1 mm), 2000 (3345,5 mm), 2002 (3672,9 mm) et 2007 (3409,1 mm). Ces constats confirment les tendances des modèles climatiques globaux qui prévoient des augmentations des précipitations à l'horizon 2090.

2.2 Incidences prévues du changement climatique

La tendance à l'augmentation sans cesse croissante de la population de Libreville sous-tendue à la fois par des raisons économiques et l'immigration est loin de connaître un répit. Sachant que les grandes concentrations humaines de la ville se trouvent dans les vallées, on comprend pourquoi les inondations sont vécues comme un véritable problème par les Librevillois. Ainsi, en l'absence d'un système foncier capable de répondre aux besoins élémentaires de la population, on assistera de plus en plus à des catastrophes qui seront amplifiées par le changement climatique.

3 Évaluation des vulnérabilités

Les changements climatiques ont indéniablement des conséquences sur la santé des populations. Mais les risques encourus dépendent des pratiques et des conditions d'exposition des dites populations notamment l'occupation de l'espace, la pression et les pratiques humaines. Dans les 5 bassins versants enquêtés dans les communes de Libreville, d'Owendo et d'Akanda, on relève les principaux problèmes suivants : les difficultés d'approvisionnement en eau potable (puits aménagés avec des fûts) ; l'insalubrité de l'environnement physique : décharges publiques d'ordures, présence de hautes herbes autour des habitations pouvant favoriser les maladies à transmission vectorielle telles que le paludisme ; des latrines de fortune situées à côté des points d'eau. Le tableau 149, ci-après, résume les principaux problèmes identifiés dans les bassins versants.

Tableau 32: Principaux problèmes identifiés dans les bassins versants de Libreville/Owendo (juillet 2016)

Types de problèmes	Zones d'étude					
	Carrefour SNI	Bambou -chine	Derrière Hôpital/baie des cochons	Likouala	RIO	Plein ciel/ Bissegue
Insalubrité de l'environnement/multiplication des vecteurs de maladie (paludisme)/décharge publique d'ordures	+*	+	+	-**		+
Maison dans des cours d'eau/risque d'inondation	+	-	-	-	-	-
Problème d'approvisionnement en eau potable /puits	+	+	+	-	-	-
Latrines à côté des points d'eau	+	+	+	-	-	-
Décharge publique/ordures jetées dans l'eau (canal)	+	+	+	+	-	-
Risque éboulement	-	+	-	-	-	-
Canal d'évacuation de l'eau le long du mur de la maison d'habitation	-	-	+	-	-	-
Approvisionnement en eau dans un lac	-	-	-	-	-	+
Approvisionnement à partir d'une roche naturelle	-	-	-	-	-	-

* += présence du phénomène ; ** -= absence du phénomène

On peut retenir, à la lumière du tableau, ci-dessus, que les populations des zones enquêtées encourent les risques suivants :

- Risques liés à la mauvaise qualité de l'eau (approvisionnement à partir d'un puits, d'un cours d'eau) ;
- Insalubrité de l'environnement (décharge d'ordures dans le milieu ambiant, dans des cours d'eau) favorable à la multiplication des vecteurs de maladies (anophèles/moustiques, rongeurs/rats...) et peut altérer la qualité de l'air ;
- Latrines inadéquates / mauvaise qualité (situées à côté des points d'eau, matériaux peu fiables) pouvant conduire à la contamination des puits / points ou des sources d'approvisionnement en eau ;
- La contamination de l'eau peut provenir des eaux de ruissellement à partir des latrines ou des décharges d'ordures et entraîner des maladies diarrhéiques et autres helminthiases ;
- Les maladies à transmission vectorielle. Il s'agit notamment du paludisme. Dans une certaine mesure des pathologies connexes comme la dengue et le Chikungunya qui sévissent sous forme d'épidémies ;
- La pollution de l'air est source de maladies respiratoires.

Tous ces risques pourraient connaître une recrudescence en cas de changement climatique.

3.1 Exposition des populations aux inondations

Les communes de Libreville, Owendo et Akanda font toutes face à des inondations fréquentes qui génèrent des risques sanitaires importants ainsi que des dégâts matériels et humains. Pour comprendre les processus à l'origine des crues et des inondations, il convient d'examiner les facteurs concourant à la formation et à l'augmentation des débits des cours d'eau. Dans ses travaux portant sur la problématique des inondations à Libreville, Mounanga (2006) accorde une attention particulière à deux facteurs qui sont la quantité d'eau mobilisable et le temps de concentration de cette masse d'eau dans les plaines alluviales. A ces deux facteurs peuvent être associés la propagation de la crue vers l'aval, et le débordement consécutif à la propagation du débit supérieur à celui que peut évacuer généralement le lit majeur du cours d'eau.

Toutefois, les lits majeurs et les berges des cours d'eau de Libreville sont obstrués par des constructions et des ouvrages souvent mal calibrés par rapport aux débits des rivières. De plus, l'imperméabilisation des sols dans les espaces urbains, causée par une urbanisation galopante, liée à la macrocéphalie de la ville, accompagnée d'une occupation très importante, souvent anarchique, des vallées alluviales, constitue de nos jours un facteur déterminant dans l'augmentation du volume d'eau qui ruisselle. Elle favorise ainsi la propagation des crues et l'extension du lit des rivières, occasionnant les débordements. Ces derniers se produisent en moyenne tous les cinq ans dans les principaux bassins versants de la ville. Depuis une dizaine d'années, les débordements sont devenus tellement réguliers que les pluies sont désormais perçues par les populations vivant dans ces zones alluviales comme l'annonce d'une catastrophe. Durant la saison des pluies, ce sont surtout les mois d'octobre-novembre, et ceux de mars-avril qui inquiètent les Librevillois.

Il faut retenir que les inondations qui sont un phénomène naturel lié au débordement des eaux de rivières, sont aujourd'hui aggravées par les pressions issues des activités humaines. Celles-ci résultent de la très forte concentration de l'habitat, des ouvrages et équipements divers, et des activités économiques et industrielles dans les fonds de vallées et dans les lits de rivières. De même, l'urbanisation de Libreville se caractérise ces dernières années par le développement de l'habitat spontané et précaire sur des zones à très hauts risques. Au gré des opportunités et des espaces disponibles, ces aménagements spontanés modifient considérablement la topographie des zones humides et des lits des rivières. A travers les nombreux déblais et remblais qui se développent çà et là le long des bassins hydrologiques, au regard des terrassements qui s'effectuent jusque dans les lits mineurs des rivières, les populations s'exposent en permanence aux crues et aux inondations.

Un autre facteur aggravant ces inondations est consécutif aux habitudes des populations concentrées dans les zones sous-intégrées. Cette occupation massive et spontanée des quartiers pose le problème de la gestion des ordures ménagères.

La problématique des inondations s'avère alors importante à prendre en compte ce d'autant plus que l'absence d'un Plan d'Occupation des Sols (POS) et d'un Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) favorise les aménagements dans les bas-fonds, aggravant ainsi le phénomène d'inondations ainsi que les risques de maladies. En effet, avec plus de 800 000 habitants, les communes de Libreville, Owendo et Akanda concentrent près de la moitié de la population du Gabon.

La prolifération de l'habitat spontané, non structuré et des logements de fortune a pour conséquence l'amplification du phénomène d'inondations consécutives à l'absence des systèmes de drainage des eaux de ruissellement pluviales adéquats. Le mode de drainage qui prévaut étant

l'écoulement naturel à ciel ouvert des eaux dans les bassins versants qui se jettent pour certains dans l'océan. Ce réseau d'écoulement des eaux se retrouve souvent obstrué par des constructions, la végétation ou les ordures ménagères

Or, la pluviométrie élevée (3 000 mm/an), qui pourrait s'accroître avec les changements climatiques, provoque des inondations récurrentes et facilite la transmission des maladies hydriques, en particulier dans les quartiers sous-intégrés, en fond de bassin versant.

3.2 Exposition à l'insalubrité

L'afflux massif des populations rurales vers les villes, à la recherche d'un cadre de vie meilleur et du bien-être, pose des problèmes au niveau des comportements et des mentalités, avec un impact certain sur l'environnement urbain. La concentration de la population active dans les grands centres urbains pose d'énormes problèmes dans la gestion des déchets urbains, l'assainissement et la maîtrise des pollutions (Mombo et Edou, 2007).

Au-delà des causes infrastructurelles, l'insalubrité est un phénomène culturel. En effet, les zones concernées par l'étude sont considérées comme matitis ou mapanes. Ces environnements obéissent à la logique d'habitat spontané, non structuré, marqué par l'absence de plan d'urbanisation et des voies pénétrantes. Ce qui rend difficile le processus de collecte et la gestion des ordures ménagères au quotidien, avec pour corollaire, le phénomène d'insalubrité manifeste (Tchoba, 2014). L'impact des ordures ménagères sur l'environnement urbain est une question de préoccupation nationale.

L'enquête démographique et de santé réalisée en 2000 a montré que plus de 65% des ménages de Libreville étaient hors de portée des services de ramassage des ordures ménagères. L'étude réalisée par le Ministère du Tourisme et de l'Environnement (1999) a montré que l'enclavement de certains quartiers, jugés inaccessibles par les services de ramassage des ordures ménagères et l'absence de système de collecte efficace, font que seulement 30% des déchets ménagers sont évacués. Cela amène les populations à créer des décharges sauvages. Ces surcharges solides (sédiment et ordures ménagères) et liquides obstruent les voies d'évacuation des eaux des rivières et occasionnent ainsi des inondations au moment des fortes pluies.

Que ce soit derrière la maison ou dans les bassins versants, l'élimination des déchets ménagers n'est pas sans risques sur l'environnement et la santé des populations environnantes. Au fond, les ordures ménagères constituent un problème de santé publique, d'autant plus que selon l'Organisation Mondiale de la santé, « l'environnement est la clé d'une meilleure santé » (OMS, 1999).

Pour ce qui est des mécanismes de gestion des eaux usées, il apparaît qu'en l'absence d'un réseau d'assainissement collectif ou individuel fiable, celles-ci sont déversées dans le sol (60,7%), dans les cours d'eau et les rivières (14,0%) et dans les caniveaux (10,8%). Il n'y a que 14,5% des ménages enquêtés qui ont recours à un puisard pour évacuer les eaux usées.

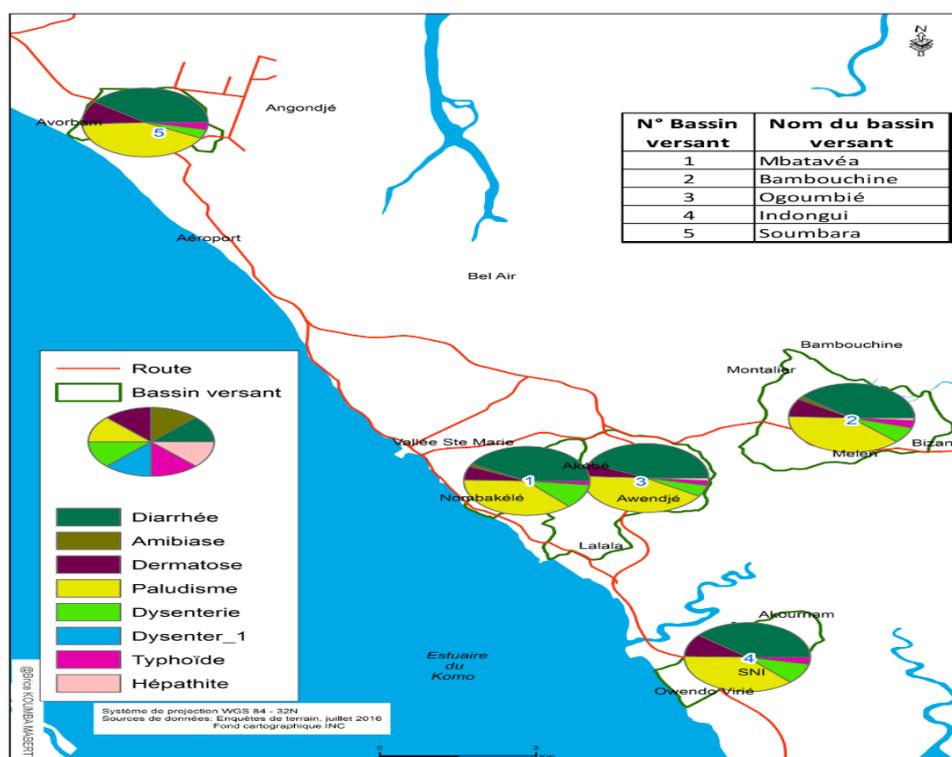
Au-delà des eaux usées, les sorties sur le terrain ont permis de constater que même les huiles sont déversées dans les cours d'eau, les rivières, les caniveaux et dans le sol. De telles pratiques entraînent nécessairement des nuisances diverses : pollution de l'air, des sols, de la nappe phréatique, prolifération de vecteurs de maladies.

3.3 Exposition des ressources en eau

Les maladies diarrhéiques, la typhoïde et l'hépatite sont souvent liées à la qualité de l'eau potable du fait de leur mode de transmission. Le paludisme est la maladie à transmission vectorielle favorisée par le climat, les mauvaises conditions d'hygiène voire l'insalubrité. L'enquête menée auprès des populations habitant dans les 5 bassins versants enquêtés des communes de Libreville, Owendo et Akanda (Mbatavéa, Bambouchine, Ogoumbié, Indongui et Soumbara) s'est intéressée à la morbidité rencontrée dans les ménages interrogés.

En matière de morbidité en population dans les bassins versants visités, on constate que les diarrhées, le paludisme, les dysenteries, les dermatoses et la typhoïde restent parmi les pathologies majoritairement rencontrées en population. Par contre, on peut observer que les hépatites A et B et l'amibiase sont moins représentés dans la population d'enquête (figure 84, ci-après).

Figure 26 : Les principales maladies souffert par les enquêtés par bassin versant



L'évaluation des impacts sanitaires et écologiques liés aux ressources en eau qui a été précédemment présentée est issue des analyses des eaux prélevées dans les 5 bassins versants considérés. En effet, les prélèvements des échantillons d'eau ont été réalisés les 1ers et 4 juillet 2016 entre 10h et 15h. Deux catégories d'analyse ont été effectuées et deux types de données ont été obtenues : les données chimiques et les données bactériologiques.

3.4 Qualité des eaux et pathologies probables

Les concentrations en Streptocoques fécaux présentent les valeurs quasi identiques pour la plupart des points de prélèvement à l'exception des points Indongui Amont et Mbatavéa. On constate que les quantités de Coliformes fécaux et les Streptocoques fécaux évoluent dans le même sens indiquant les mêmes sources pour ces éléments. Il est probable qu'une association des streptocoques à d'autres pathogènes se traduise par des pathologies infectieuses (fièvre typhoïde, dermatose, diarrhée d'origine infectieuse). A l'exception des bassins de Bambouchine et de Soumbara, le reste des bassins montrent la présence des bactéries de type Clostridium sulfito-réducteurs pouvant aussi entraîner des pathologies infectieuses. Le tableau 150, ci-après, montre qu'il est possible d'établir un lien entre les données des analyses d'eau et les pathologies spécifiques.

Tableau 33: Qualité des eaux et pathologies probables

Points de prélèvement	Bassin versant	Qualité ds eaux				Pathologies (en % par Bassin versant)							
		Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Clostridium sulfito-réducteurs	Diarrhée	Amibiase	Dermatose	Paludisme	Dysenterie	Typhoïde	Hépatite A et B	Schistosomiase
Idongui_Amont	Idongui	24000	24000	92	11	12,8	12,5	17,6	12,7	16,7	19,2	0	0
Idongui_Aval		110000	29000	230	30								
Ogoumbié_Amont	Ogoumbié	64000	24000	230	29	25,6	0	18,9	26	16,7	19,2	37,5	0
Ogoumbié_Aval		46000	24000	230	2								
Batavéa_Amont	Batavéa	1100000	11000	380	30	24,3	37,5	18,9	22,4	34,7	15,4	25	100
Batavéa_Aval		1100000	210000	920	600								
Bambouchine_Amont	Bambouchine	24000	24000	230	0	24,8	50	27	25,2	25	30,8	37,5	0
Bambouchine_Aval		24000	2300	230	0								
Soumbara_Amont	Soumbara	24000	4300	230	0	12,5	0	17,6	13,6	6,9	15,4		0
Soumbara_Aval		64000	24000	230	0								

La concentration des populations dans les milieux urbains en Afrique sans les investissements adéquats de protection de la santé constitue un défi à relever. En effet, l'étude relève une absence de la mise en place d'un système efficace de collecte et de traitement des déchets y compris un système d'épuration des eaux non traitées. Si ces problèmes ne sont pas résolus de façon durable, il faut craindre leur aggravation par les effets des changements climatiques.

3.5 Exposition à l'augmentation de température

L'évolution de la température pour la période 1985-2014 montre que la température moyenne varie entre 25° 3C et 26 ° 9C. En cas d'augmentation des températures consécutives aux changements climatiques, les conséquences suivantes seront observées sur la santé des populations.

Au niveau du corps humain. Les besoins en eau augmentent et, s'ils ne sont pas couverts de manière adéquate entraînent la déshydratation, le risque de saignement (fragilité capillaire chez des sujets exposés) ;

Au niveau de l'environnement. Elle entraîne la sécheresse dont la diminution de l'eau au niveau des principales sources d'approvisionnement pour les populations non approvisionnées par le système moderne notamment en milieu rural (cours d'eau/rivière, puits...).

Ces conditions augmentent la morbidité et la mortalité attribuables aux maladies dont la transmission est permanente pendant toute l'année en rapport avec la survenue et l'évolution des maladies tropicales telles que le paludisme et les autres pathologies à transmission vectorielle (dengue, Chikungunya), les helminthiases.

En saison sèche, on pourrait noter :

- La recrudescence des maladies à transmission vectorielle

Paludisme (bien que baisse de la transmission) ;

- Epidémies-épizooties : (Ebola, Chikungunya, Choléra, Grippe, etc.) ;
- La recrudescence des autres affections
- Les Traumatismes liés aux accidents (en cas d'éboulement/glisement de terrain);

Les risques alimentaires : intoxication alimentaire, malnutrition, insécurité alimentaire

- Les maladies diarrhéiques (shigellose ou dysenterie bacillaire) ;
- Les maladies de la peau (liées à l'eau infectée tel que le prurit, la gâle, les surinfections staphylococciques) ;
- Les infections respiratoires aiguës (bronchites, grippe, broncho-pneumopathie) ;
- Les helminthiases.

En saison des pluies, ce sont les mêmes maladies qui seront observées qu'en saison sèche, sauf que, cette fois-ci, leur fréquence sera amplifiée. On y ajoute les traumatismes liés aux accidents. De plus, les épidémies qui sont cycliques peuvent se déclencher : MVE, CHIK et dengue. Les infections respiratoires aiguës ont souvent une évolution saisonnière soit tous les trois mois avec des pics en saison des pluies avec l'augmentation de l'hygrométrie.

On notera également la présence des maladies non transmissibles liées aux modes de vie à savoir : le diabète, l'hypertension artérielle, les cancers. Dans leur évolution, l'hypertension artérielle pendant la saison sèche avec ses fortes températures pourrait augmenter le risque de saignement et favoriser la survenue de l'accident vasculaire cérébral (AVC).

On notera également la présence des maladies non transmissibles liées aux modes de vie à savoir : le diabète, l'hypertension artérielle, les cancers. Dans leur évolution, l'hypertension artérielle pendant la saison sèche avec ses fortes températures pourrait augmenter le risque de saignement et favoriser la survenue de l'accident vasculaire cérébral (AVC).

Même si nous ne disposons pas des données locales, certaines études mettent actuellement en avant l'impact de la saisonnalité et les changements climatiques dans la survenue des AVC en régions Ouest et Centre de l'Afrique Sub Saharienne (Ansa et al. 2008, Tshikwela et al., 2015, Mbala et al., 2016).

La plupart des études sont hospitalières hormis quelques enquêtes communautaires, réalisées dans certains pays et qui révèlent des taux élevés et croissants d'AVC touchant des personnes de plus en plus jeunes. Globalement la prévalence est estimée à environ 300 cas pour 100 000 habitants en ASS (Connor et al. 2007) et en l'absence de mesures de santé publique, l'ASS sera confrontée à

une épidémie de maladies non transmissibles au cours des années à venir, au deuxième rang desquelles les AVC représenteront une cause majeure de morbidité et de mortalité (Sagui, 2007).

Par contre on ne dispose pas des données sur le diabète et les cancers. En cas de baisse de température, on pourrait enregistrer la recrudescence des maladies respiratoires dans la population gabonaise.

3.6 Exposition à la pollution de l'air

La pollution de l'air extérieur (aggravée par l'invasion des machines de seconde main : véhicules, appareils électroménagers, engins ou équipements industriels, appareils de mesure et/ou de pression à base de mercure,...), est particulièrement liée à l'émission dans l'air des polluants tels que le dioxyde de soufre, le fluorure d'hydrogène, l'acide chlorhydrique, les nitrites, les plombs provenant des gaz d'échappement des automobiles, des cendres d'exploitation minières, des pesticides, des composés naturels transformés tels que le pétrole et le bois. A cela on peut ajouter les fumées issues de la fabrication du charbon de bois et des combustions incontrôlées ou incomplètes des déchets solides qui libèrent dans l'atmosphère des particules solides, des composés de soufre et d'azote, de l'acide chlorhydrique et le dégagement d'odeurs répugnantes ou nauséabondes des déchets pendant leur fermentation, l'émission dans l'air des dioxydes de carbone issus de la pratique de l'agriculture maraîchère périurbaine dans les fonds de vallées par les populations. Le fumage de poissons aux abords des débarcadères disséminés dans les trois communes étudiées contribue aussi au processus de dégradation de l'air extérieur.

La pollution de l'air intérieur résulte, elle, de l'utilisation du feu de bois pour la cuisson des aliments en milieu périurbain et rural. L'utilisation abusive et non contrôlée des pesticides (insecticides) pour la lutte anti vectorielle pollue également l'air intérieur. Toutes ces pollutions de l'air ont pour conséquence la recrudescence de certaines infections respiratoires aiguës et/ou chroniques (asthme...), et de certaines dermatoses (urticaire, eczéma...)

3.7 Synthèse des conséquences socio-économiques

Le RGPL de 2013 montre que l'agglomération de Libreville présente la plus grande concentration démographique du pays. Si la tendance actuelle se poursuit, on estime qu'en l'an 2020, la ville abritera trois quarts de la population totale du pays (Ndong Mba, 2007). Dans ce contexte de forte croissance démographique, la demande en logement et les difficultés à y répondre aggravent le problème de la pauvreté, conduisant à l'édification des bidonvilles dans lesquels les conditions de salubrité amplifient le phénomène d'inondation (Mounganga, 2006). Ces facteurs de vulnérabilité et le degré d'exposition des populations auxdits facteurs ont été recueillis et consignés dans le tableau 151, ci-après.

Tableau 34: Facteurs de vulnérabilité, résultats et conséquences sur la population (juillet 2016)

Facteurs de vulnérabilité	Résultats d'enquête	Conséquences
Ordures ménagères	Sur 399 ménages enquêtés, 20,8% éliminent leur ordures ménagères derrière la maison.	Attrait des rongeurs dans les habitations et probabilité grande de contracter des maladies infectieuses
Eau	Sur 399 ménages enquêtés, 2,3% consomment de l'eau de puits.	Risque de contracter les maladies liées à l'eau en cas de pollution des puits surtout que 38,0% seulement traitent l'eau utilisée régulièrement.
Latrines	Sur 399 ménages enquêtés, 59,0% utilisent les latrines améliorées et 1,0% n'a pas de toilettes.	Risque de contamination des eaux souterraines et à terme on peut observer l'apparition des maladies infectieuses dues à l'eau contaminée par infiltration.
Fosse de toilettes et maison	70,0% des ménages ont des toilettes à moins de 10 mètres de la maison.	Risque de contamination de la population par voie aérienne consécutive aux odeurs qui se dégagent.
Distance entre le point d'eau et les toilettes	Sur un total de 399 ménages enquêtés, 48,0% ont une distance entre le point d'eau et les toilettes les plus proches de moins de 10 mètres. 40,6% des points d'eau sont proches des toilettes et 3,0% situés en aval.	Risque de contamination des points d'eau par les matières fécales par infiltration et apparition des maladies infectieuses dans la population.
Situation du point d'eau par rapport aux toilettes.	60,7% des ménages enquêtés éliminent les eaux usées dans le sol. 9,0% des enquêtés disent avoir une usine dans leurs quartiers.	Risque élevé de contamination des points d'eau par infiltration des matières fécales. Risque de pollution d'eau souterraine et probabilité très grande d'apparition des maladies infectieuses dans la population.
Evacuation des eaux usées	Sur 399 ménages enquêtés, 61% ont eu au moins un malade au cours des 3 derniers mois précédant l'enquête. Sur 399 ménages, 94,0% ont eu au moins un malade qui a souffert de diarrhées les 3 derniers mois précédant l'enquête. Sur 399 ménages, 90,5% ont eu au moins un malade qui a souffert de paludisme les 3 derniers mois	Risque de pollution de l'air par les activités des usines. Risque de recrudescence des problèmes de santé dans les ménages avec les effets des changements climatiques.

<p>Air</p> <p>Etat de santé de la population</p> <p>Pathologies prioritaires dans les ménages</p> <p>Groupes à risques</p>	<p>précédant l'enquête ont souffert de paludisme.</p> <p>Sur 399 ménages enquêtés, 19% des ménages avaient un enfant malade âgé de 0-5 ans, 2% avaient une personne du 3ème âge malade et 0,5% avaient une femme enceinte malade. Les enfants de 0-5ans, les personnes âgées et les femmes enceintes sont les groupes les plus vulnérables.</p> <p>Sur 399 ménages enquêtés, 18% de ménages avaient des membres de la famille non assurés à la CNAMGS.</p> <p>Sur 399 ménages enquêtés, 10% ont déclaré que les médicaments n'étaient pas disponibles dans les structures de santé.</p>	<p>Risque de recrudescence de diarrhées et de paludisme dans la population générale à Libreville consécutive aux effets des changements climatiques.</p> <p>Risque élevé d'atteinte des enfants âgés de 0-5 ans, des personnes du 3ème âge et des femmes enceintes.</p> <p>Risque d'inaccessibilité aux structures de soins de santé d'une frange de la population.</p> <p>Risque d'accès aux soins limité.</p> <p>Risque d'aggravation des états morbides et des décès.</p>
--	---	--

Sur la base de ces indicateurs de vulnérabilité, il est opportun de dégager sous forme de synthèse, les impacts socio-économiques potentiels des changements climatiques sur la santé des populations des bassins versants à Libreville (tableau 152).

Tableau 35: Synthèse des impacts socio-économiques

ALEAS	Inondations Eboulements
IMPACTS	<p>A – SANITAIRES</p> <p>Prolifération des maladies hydriques Prolifération des maladies infectieuses Prolifération des maladies cutanées Prolifération des maladies vectorielles Recrudescence des maladies respiratoires</p> <p>B- SOCIO-ECONOMIQUES</p> <p>Aggravation des problèmes d’assainissement Pertes en vies humaines Destruction des biens individuels Destruction des équipements collectifs (routes, écoles, dispensaires, etc.) Aggravation du phénomène de pauvreté Perte de productivité</p> <p>C- ECOLOGIQUE</p> <p>Pollution des cours d’eau Pollution de la nappe phréatique Dégradation de l’environnement Pollution de l’air</p>
ADAPTATION	<p>GESTION DE L’INONDATION</p> <p>Densification, redimensionnement et extension des canaux de drainage Entretien régulier des canaux existants Restauration si nécessaire des cours d’eau naturels Implantation d’équipements de pompage et d’évacuation d’eau</p> <p>DYNAMIQUE SOCIALE</p> <p>Généralisation des équipements sanitaires Généralisation des latrines modernes Amélioration de l’habitat dans les quartiers sous-intégrés Mise en place d’un système de pré-collecte des déchets dans les quartiers sous-intégrés</p> <p>POLITIQUE ET INSTITUTIONNEL</p> <p>Mise en place des outils d’aide à la préparation et à la prévision des inondations Elaboration des textes d’application relatifs à l’habitat et à l’urbanisme Elaboration d’une loi sur la construction et l’assainissement Elaboration d’une loi littorale et ses textes d’application</p>
COÛTS	<p>ATTENUATION DES INONDATIONS</p> <p>Exécution complète du projet d’aménagement des bassins versants dans le domaine d’assainissement pluvial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phase 1 (Gué-Gué, Lowe-IAI, Terre Nouvelle) : 190 Milliards de francs CFA - Phase 2 et 3 à déterminer : 500 Milliards de francs CFA

4 Mesures d'adaptation

En l'absence de contre-mesures, les changements climatiques auront des effets sur de nombreux secteurs en rapport direct avec les risques de catastrophes, notamment la gestion de l'eau, les établissements humains et la santé. En cas d'inaction, le Gabon n'est pas à l'abri des effets néfastes du changement climatique. La question de l'adaptation constitue de ce point de vue un enjeu capital. Face à ce défi, il convient d'évaluer l'aptitude du pays à élaborer et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation appropriées.

4.1 Les stratégies d'adaptation peuvent avoir deux types d'orientation : autonome ou planifiée.

Stratégie d'adaptation autonome. Elle repose essentiellement sur les interventions de promotion de la santé. Il s'agit de développer les capacités des populations vers une auto-prise en charge de leur santé face aux effets négatifs des changements climatiques (information et éducation des populations sur les problèmes de santé qui se posent et les moyens de les prévenir ou de les contrôler, communication pour le changement de comportement, communication pour le développement).

Stratégie planifiée. Elle correspond à la mise en œuvre des programmes et projets de santé élaborés par le ministère en charge de la santé pour réduire la morbidité, la mortalité, et le handicap qui peuvent résulter des effets des changements climatiques sur la santé. Il s'agit par exemple des Programme National de Lutte contre le Paludisme, Programme de Lutte contre les Maladies Tropicales Négligées, Projet Labiofam pour la Lutte contre les vecteurs de Maladie dans le cadre de la coopération avec Cuba à Libreville.

Dans les deux approches, une collaboration intersectorielle, le soutien des partenaires techniques et financiers, la participation communautaire et la mobilisation des ressources sont des éléments clés pour la réussite. D'autres interventions visent l'amélioration de la couverture sanitaire, le renforcement de la résilience du système de santé et l'amélioration du cadre de vie.

4.2 Stratégie d'adaptation autonome

Il est difficile à l'être humain d'adhérer et de se soumettre à tout changement empreint d'incertitudes. Même lorsqu'il est confronté à une situation préoccupante, il pense être à l'abri. Cette réalité commune à l'ensemble des cultures est un obstacle aux actions menées en faveur d'une adaptation à l'évolution de l'environnement et des risques inhérents, tant au niveau individuel qu'au niveau collectif. Ce constat est vérifié auprès des populations des 5 bassins versants concernés par cette étude. Ainsi, malgré quelques connaissances éparses sur la problématique des changements climatiques, peu sont enclins à adopter de nouvelles pratiques. Les stratégies d'adaptation autonome reposent sur les actions de promotion et de prévention. De ce point de vue, il est important de rappeler l'état embryonnaire du système local de santé communautaire au Gabon, marqué par l'insuffisance quantitative et la faible structuration des Organisations à base communautaire (OBC). C'est pourquoi, il est primordial de mettre l'accent sur l'information et la sensibilisation

4.3 Informer et sensibiliser

Compte tenu de la complexité du défi climat et de ses enjeux sociétaux, des actions doivent être mises en œuvre et régulièrement renforcées afin d'informer le public sur les effets du climat futur. Les mesures à prendre sont notamment les suivantes :

- fournir l'information aux associations locales et aux réseaux de femmes ;
- Proposer une campagne publicitaire d'envergure pluri-média (télévision, radio, internet et presse écrite) assurant la promotion des « bonnes pratiques » et des solutions techniques favorables à la maîtrise de l'espace (environnement physique et cadre de vie) ainsi que des mesures de réduction de la vulnérabilité décidées par les pouvoirs publics. Cette action doit obtenir la collaboration de personnalités et de célébrités nationales ;
- Sensibiliser les intermédiaires déterminants que sont les enseignants, les journalistes et les politiques, afin d'apporter un appui aux experts et aux groupes techniques ;
- Solliciter des services météorologiques et hydrologiques nationaux afin d'apporter le concours de leurs connaissances scientifiques et techniques en proposant des explications claires des concepts de base (conditions météorologiques, climat, changement climatique, risques de catastrophe, etc.) ;
- Promouvoir des « outils réponses » tels que le réseau des espaces d'informations, le numéro de téléphone gratuit.

4.4 Stratégie d'adaptation planifiée

Dans le cadre de cette réflexion sur les enjeux sanitaires à Libreville dans un contexte de changement climatique, cinq unités cibles représentées par les bassins versants d'Ogoumbié, Mbatavéa, Bambouchine, d'Indongui et de Soumbara ont été considérées. Dans ces environnements où le volume des précipitations interannuelles varie entre 2000 mm et 3500 mm et le nombre de jours de pluies entre 170 et 200, les inondations spectaculaires sont quasi permanentes en période de saison de pluies. Ces inondations consécutives aux crues de rivières provoquent la remontée des eaux des fosses et latrines. L'exposition des populations à ces eaux souillées provoquent des contaminations directes par contact ou par la seule proximité de ces eaux. Il s'ensuit des risques de maladies (paludisme, bilharziose, amibiase, choléra, trypanosomiase, etc.). Ces pathologies représentent près de 45% des maladies dues à l'environnement, et constituent de ce fait une des causes de morbidité et de mortalité (PAPSUT, 2001).

Ces indicateurs de vulnérabilité montrent à suffisance que les objectifs de santé publique et de développement seront menacés par les dommages à long terme que les catastrophes feront subir aux systèmes de santé. Face à ces défis majeurs, les pouvoirs publics gabonais doivent apporter des réponses. C'est dans cet élan qu'il a été élaboré le Plan Stratégique Gabon Emergent.

La mise en œuvre progressive de ce plan de développement qui s'étale jusqu'en 2025 prend en compte certains domaines majeurs dont le développement durable et la prospérité partagée à travers des actions de protection et d'amélioration du cadre de vie, d'une part, et de renforcement des infrastructures de santé et d'amélioration de l'accès aux médicaments, d'autre part. Les analyses suivantes permettent d'évaluer le cadre sanitaire et le cadre de vie à Libreville.

A propos du cadre de vie qui ne fait pas l'objet d'un développement dans cet exercice, il convient d'indiquer que le cadre de toute action étant la loi, le régime juridique actuelle qui permet

d'organiser l'espace, de gérer l'urbanisation et les risques, a priori et a posteriori, au vu des dispositions organisationnelles de Libreville, devrait être amélioré.

4.5 Amélioration du cadre sanitaire

Les travaux de Makita-Ikouaya E (2016) sur la géopolitique des rapports de santé dans l'agglomération de Libreville indiquent que la localisation des structures de soins à Libreville présente des disparités spatiales. Alors que le secteur public présente des disparités dans l'offre de soins, aussi bien dans la répartition des hôpitaux que celle des structures de soins de premier recours, le secteur parapublic, quant à lui, ne possède que trois structures de soins, dont la localisation spatiale reflète une polarisation des structures. Les pôles sont éloignés les uns des autres. Ainsi, l'Hôpital Pédiatrique d'Owendo (HPO) devenu Centre Hospitalier Universitaire d'Owendo (CHUO) au sud est loin du Centre Hospitalier Universitaire Mère et Enfants, Fondation Jeanne Ebori au nord. La position centrale du centre médico-social de la CNSS renforce cette idée de polarité des structures de soins du secteur parapublic³.

Le secteur privé présente une opposition centre-périphérie très nette. Le centre de la ville est majoritairement occupé par les structures de soins privés et, plus on s'éloigne du centre de la ville, moins on a de structures de soins privés. Ainsi, la couverture sanitaire à Libreville est marquée par de grandes disparités spatiales et la concentration des services de santé au centre de la ville contribue au déséquilibre de la pyramide sanitaire.

En termes d'accès aux soins, le Plan National d'Action Sanitaire (PNAS) 1998-2000 préconisait que chaque gabonais devait se retrouver à 5 kilomètres au maximum d'une structure de santé. Cet objectif n'est pas encore atteint, puisque l'offre de soins ne suit pas la croissance urbaine. Les quartiers périphériques sont moins dépourvus en structures de santé que les quartiers centraux et péri-centraux (Makita Ikouaya E., 2016).

Comme il est admis que la couverture sanitaire à Libreville présente des disparités spatiales, on peut penser que l'accès géographique aux structures de soins ne peut être guère meilleur et équitable. De plus, le concept d'accès aux soins fait appel à plusieurs déterminants, notamment le coût de soins, l'accueil des malades et la qualité des prestations de soins. Autant de variables qui n'assurent pas l'accès aux soins des populations habitant les bassins versants enquêtés.

4.6 Résilience du système de santé

Devant les effets attendus des changements climatiques sur la santé au Gabon, le système de santé gabonais doit se préparer au pire. Cela suppose que celui-ci doit renforcer sa résilience en situation de crise. Cette résilience du système de santé suppose :

³ Il est à noter que les hôpitaux HPO et FJE ont été fermés suite à une restructuration de la CNSS. La FJE a été transformée en CHU Mère-Enfant pour compléter le Master-Plan de Libreville.

La mise en œuvre de la stratégie de la surveillance intégrée de la maladie et de la réponse (SIMR) à tous les niveaux du système de santé ;

La coordination de l'aide internationale en cas de crise et la confiance mutuelle des différents acteurs que sont les personnels de santé et de sécurité publique, les scientifiques, les politiques chargés de la décision, de l'action, de la communication, et les citoyens.

Concrètement, il s'agira pour accroître la résilience du système de santé gabonais de prendre des mesures suivantes :

Accorder la priorité aux actions de prévention afin de réduire les risques liés aux changements climatiques en y associant les populations locales ;

Faire la promotion de la santé sur les thématiques liées à l'évacuation des ordures ménagères, à l'approvisionnement en eau potable, à l'utilisation appropriée des latrines et aux effets des changements climatiques sur la santé ;

Sensibiliser et former le personnel de santé aux changements climatiques ;

Intensifier la sensibilisation des populations des zones d'étude sur les effets sur la santé des changements climatiques ;

Encourager et promouvoir la participation communautaire au développement sanitaire, par une meilleure structuration des OBC et leur démultiplication ;

Mettre en place un système de surveillance des effets des changements climatiques sur la santé des populations avec des indicateurs de suivi. A cet effet, les maladies cibles ou marqueurs peuvent être : le paludisme, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës ; la fièvre typhoïde et autres géo-helminthes et les maladies à potentiel épidémique suivantes : MVE, CHIK et Dengue qui sont déjà répertoriées dans la liste des maladies sous surveillance de la SIMR au Gabon ;

Actualiser le Plan National de Contingence (PNC). Ce plan directeur de prévention et de gestion des catastrophes a été mis en place en 2012 pour répondre à certains périls que le pays a connus de façon récurrente au cours des trois dernières décennies. Ces catastrophes concernent les inondations (Libreville, Mouila, Lambaréné, Ndjolé), les vents violents (Libreville, Franceville, Mouila, Makokou, Koula-Moutou, Pana, Fougamou, Oyem), les épidémies (Ebola à Mekambo, Chikungunya à Libreville, Franceville, Koula-Moutou), les mouvements de terrain à Popa, les mouvements externes de populations (réfugiés) et les accidents liés au transport ;

Élaborer des plans d'urgence et les doter de ressources financières adéquates ;

Promouvoir la coopération internationale en matière de lutte contre les changements climatiques et leurs effets sur la santé.

In fine, les données d'enquête de terrain peuvent se résumer à partir du tableau de bord, ci-dessous, présentant les priorités, la situation actuelle, les risques potentiels, les objectifs, les actions et les indicateurs. Ce tableau de bord a permis d'élaborer les projets prioritaires⁴ dont la mise en œuvre

⁴ 5 projets ont été élaborés dans le rapport sectoriel « changements climatiques et enjeux sanitaires à Libreville – Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation ». La durée d'exécution proposée varie de 3 à 5 ans.

pourrait renforcer la résilience du système de santé face aux effets des changements climatiques à Libreville

Tableau 36: Tableau de bord (juillet 2016)

Priorités	Situation actuelle	Risques potentiels	Objectifs	Actions	Indicateurs
Accès à l'eau potable	Sur 399 ménages enquêtés, 2,3% s'approvisionnent en eau de puits, 1,0% par les forages et 1,0% par l'eau de pluie.	Apparition des maladies liées à l'eau.	La SEEG devrait approvisionner 100% de la population.	Sensibilisation de la population sur le bien-fondé de se raccorder à la SEEG.	Proportion des ménages raccordés au réseau de la SEEG.
Elimination d'ordures ménagères	Sur 399 ménages enquêtés, 20,8% éliminent leurs ordures ménagères derrière la maison.	Attrait des rongeurs dans les habitations et probabilité grande de contracter des maladies infectieuses	100% de la population devrait éliminer les ordures ménagères dans les bacs à ordures	Sensibilisation de la population sur les dangers d'éliminer les ordures ménagères derrière la maison.	Proportion de ménages éliminant les ordures ménagères dans les bacs à ordures.
Pollution de l'air	Sur 399 ménages enquêtés, 9,0% déclarent avoir une usine dans leurs quartiers.	Risque de pollution de l'air par les activités liées à l'usine et apparition des maladies respiratoires dans la population.	Sensibiliser les travailleurs et la population environnante sur les mesures de prévention et de protection.	Répertorier les usines polluantes dans le quartier et faire de la promotion des mesures de protection.	Proportion de ménages appliquant les mesures de prévention et de protection. Nombres d'entreprises /opérateurs économiques disposant d'un plan de protection des populations contre les

Projet 1 : Sensibilisation des populations des bassins versants sur les effets sanitaires des changements climatiques ;

Projet 2 : Construction des latrines améliorées dans les ménages des bassins versants de Libreville ;

Projet 3 : Réalisation des fontaines publiques pour approvisionner en eau les populations mal desservies des bassins versants des communes de Libreville, Owendo et Akanda ;

Projet 4 : Mise en place d'un système de collecte de données sur les effets sanitaires des changements climatiques dans les bassins versants des communes de Libreville, Owendo et Akanda ;

Projet 5 : Production d'une base factuelle sur la pollution de l'air à Libreville.

					méfais de leur activité et qui appliquent ces mesures
Evacuation des eaux usées	Sur 399 ménages enquêtés, 60,7% éliminent les eaux usées à même le sol.	Risque de pollution d'eau souterraine et probabilité très grande d'apparition des maladies infectieuses dans la population.	Mettre en place des mécanismes d'évacuation des eaux usées dans les ménages.	Sensibilisation des populations sur les dangers d'évacuer l'eau usée à même le sol.	Proportion de ménages éliminant correctement les eaux usées.
Latrines	Sur 399 ménages enquêtés, 59,0% utilisent les latrines améliorées et 1,0% n'a pas de toilettes.	Risque de contamination des eaux souterraines et à terme on peut observer l'apparition des maladies infectieuses dues à l'eau contaminée par infiltration.	Sensibiliser la population à l'utilisation des toilettes. Faire la promotion des latrines ventilées/améliorées	Organisation des séances d'IEC dans les quartiers.	Proportion de ménages utilisant les latrines améliorées.
Fosse de toilettes et maisons	Sur 399 ménages enquêtés, 70,0% ont des toilettes à moins de 10 mètres de la maison.	Risque de contamination de la population par voie aérienne consécutive aux odeurs qui se dégagent.	Sensibiliser la population sur les risques encourus par la proximité entre la fosse de toilettes et la maison	Organisation des séances d'IEC dans les quartiers	Proportion de ménages dont la fosse de toilettes et la maison sont séparés de plus de 10 mètres.
Situation du point d'eau par rapport au genre de toilettes.	Sur 399 ménages enquêtés, 40,6% des points d'eau sont proches des toilettes et 3,0% situés en aval.	Risque élevé de contamination des points d'eau par infiltration des matières fécales.	Sensibiliser la population sur les dangers encourus en plaçant le point d'eau en aval des toilettes	Organisation des campagnes de sensibilisation	proportion de ménages ayant des points d'eaux en amont des toilettes.

<p>Système de collecte d'informations</p>	<p>Insuffisance des données d'hygiène et assainissement des ménages</p>	<p>Difficulté de planification des actions de prévention et de protection contre les risques dus aux changements climatiques</p>	<p>Mettre en place un système régulier de collecte d'informations</p>	<p>Identifier les acteurs Organiser la formation Organiser les collectes de données Mettre en place un système de surveillance des effets sur la santé liée aux changements climatiques</p>	<p>Disponibilité du système de collecte de données.</p>
<p>Disponibilité des médicaments</p>	<p>Sur 399 ménages enquêtés, 10,0% ont déclaré que les médicaments n'étaient pas disponibles</p>	<p>Risque potentiel de non fréquentation des structures de santé consécutif au manque de médicaments et donc accès aux soins limité.</p>	<p>Disponibilité à 100% des médicaments dans les structures de santé</p>	<p>Augmentation de la dotation budgétaire pour l'achat des médicaments et l'amélioration de la gestion des stocks</p>	<p>Proportion des structures de santé ayant connu une rupture de stocks</p>
<p>Etat de santé des populations</p>	<p>Sur 399 ménages enquêtés, 61,0% avaient un malade dans le foyer les 3 derniers mois précédant l'enquête</p>	<p>Risque élevé de malades en population avec les effets des changements climatiques</p>	<p>Réduire à 75% le nombre de malades dans les ménages.</p>	<p>Mesures de prévention des maladies endémiques et promotion de la santé</p>	<p>Proportion des ménages ayant eu des malades les 3 derniers mois précédant l'enquête.</p>
<p>Pathologies rencontrées en population</p>	<p>Sur 399 ménages, 94,0% ont eu au moins un malade qui a souffert de diarrhées les 3 derniers mois précédant l'enquête. Sur 399 ménages, 90,5% ont eu au moins un malade qui a souffert de paludisme les 3 derniers mois précédant l'enquête ont souffert de paludisme.</p>	<p>Risque potentiel d'atteinte élevé de diarrhée et de paludisme.</p>	<p>Réduire à 75% le nombre de cas de diarrhée et de paludisme.</p>	<p>Mesures de prévention des diarrhées et du paludisme.</p>	<p>Proportion de cas de diarrhée et de paludisme.</p>

Groupes à risques	Sur 399 ménages enquêtés, 19% des ménages avaient un enfant malade âgé de 0-5 ans, 2% avaient une personne du 3ème âge malade et 0,5% avaient une femme enceinte malade. Les enfants de 0-5ans, les personnes âgées et les femmes enceintes sont les groupes les plus vulnérables.	Risque élevé de maladies liées aux changements climatiques parmi les groupes à risques.	Réduire à plus de 75% le nombre de cas de maladies chez les groupes à risques	Mesures de prévention des maladies endémiques et promotion de la santé. Prise en charge adéquate des cas	Proportion des malades chez les groupes à risques
Affiliation à la CNAMGS	Sur 399 ménages enquêtés, 18% de ménages avaient des membres de la famille non assurés à la CNAMGS.	Risque d'inaccessibilité aux soins de santé de qualité	Amener toute la population résidente à Libreville à s'affilier à la CNAMGS	Sensibilisation de la population Enrôlement de la population à la CNAMGS	Proportion de la population affiliée à la CNAMGS

Chapitre V : Approche genre dans luttes contre les Changements Climatiques

Depuis sa mise en œuvre, la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), n'a pas été sensible à l'égalité des sexes. C'est pour cette raison qu'elle encourage aujourd'hui les parties à renforcer encore les politiques climatiques favorisant l'égalité des sexes dans toutes les activités relatives à l'adaptation, à l'atténuation et aux moyens de mise en œuvre correspondants (financement, mise au point et transfert de technologie et renforcement des capacités), ainsi que la prise de décisions concernant la mise en œuvre des politiques climatiques. Le plan d'action adopté en 2017 acte suffisamment cette nécessité de différencier l'implication des hommes à celles des femmes dans les politiques et les programmes d'atténuation et d'adaptation aux effets des CC.

Le présent chapitre, construit autour de six points essentiels, aborde aussi bien des questions de perception, de l'implication du genre dans la lutte contre les changements climatiques que des besoins de renforcement de capacité.

1 Le genre et les politiques et mesures d'atténuation et d'adaptation aux effets de changements climatiques

Les changements climatiques deviennent une réalité qui menace toute l'humanité entière et reconnu comme une crise mondiale. Malheureusement à ce jour, la plupart des études et réponses à cette problématique se sont plus concentrées sur les aspects scientifiques, sans tenir réellement compte de la dimension genre, approche devenue incontournable dans la conception des politiques de développement dans tous les domaines, dont bien entendu la problématique des changements climatiques. La répartition sexo-spécifique des besoins et des rôles des hommes et des femmes reconnaît qu'ils sont les deux exposés aux changements climatiques (CC) de façons différentes et exige de ce fait un traitement particulier pour chacun. Intégrer la dimension genre et l'égalité hommes – femmes dans les politiques et stratégies sur les changements climatiques est une exigence de la plupart des rencontres internationales. Dans ce sens, les Parties à la COP25 ont convenu d'un plan d'action quinquennal sur le genre. Dans le même ordre d'idées, certaines organes de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CNUCC), comme le Comité pour l'Adaptation, le réseau des technologies climatiques (CTCN), le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC), le Fonds Vert pour le Climat (GCF), le Comité de Paris pour le renforcement de capacités (PCCB), et le Mécanisme de Varsovie relatif aux pertes et dommages élaborent des stratégies pour intégrer le genre dans leurs actions.

En 2015, l'accord de Paris augmente la fréquence des rapports et donc le besoin d'une masse critique d'experts dans plusieurs domaines techniques pour répondre aux objectifs internationaux en matière de climat. Dans cet élan, le Programme International du Service Forestier des Etats Unis (USFS-IP) soutient les pays de la sous-région (Bassin du Congo) dans leurs efforts de gestion durable des forêts et de contribution à la stabilisation du climat mondial par la réduction/absorption des GES. De façon concrète, L'USFS-IP entend accroître la participation des femmes au processus national de lutte contre le changement climatique à travers le lancement

en juin 2021 du projet « Renforcement de l'expertise et des contributions des femmes d'Afrique centrale dans les processus de notification de la CCNUCC ». D'une durée d'un an, les pays cibles sont : Gabon, Cameroun, République Démocratique du Congo et République du Congo.

Les objectifs visés par cette initiative sont, d'une part, le renforcement des capacités et l'implication des jeunes femmes dans le processus de comptabilisation et de notification des GES à la CCNUCC et, d'autre part, l'amélioration de la capacité des jeunes femmes à compiler et à notifier dans le cadre du Cadre de Transparence Renforcée (CTR) de l'Accord de Paris.

Ainsi, la formation d'une vingtaine de femmes est toujours en cours dans chaque pays, à travers l'organisation d'ateliers de formation, séminaires, mentorats (stages et externats), participation à des réunions, conférences et programmes d'études nationaux et internationaux sur le changement climatique. Au terme de ce processus, 3 femmes seront titulaires d'un diplôme en comptabilisation de GES dans chaque pays cible.

En outre, la mise en place d'un organe interministériel devrait permettre la participation des femmes issues des instituts, écoles et centre de recherche dont les objets portent sur les domaines de production des GES inventoriés au niveau national. Le groupe de recherche et d'études sur le genre (GREG), élargi à d'autres spécialistes techniques pourrait évaluer et proposer des politiques sectorielles participatives en vue de l'atténuation et adaptation aux changements climatiques.

2 L'implication réelle des femmes dans la prise de décision en matière de stratégies et de mise en œuvre des projets en matière de lutte contre les changements climatiques.

L'implication des femmes ne peut se faire sans une réelle connaissance de l'expertise disponible. Pour ce faire, il importe d'encourager les instances nationales de la CCNUCC à élaborer un travail d'inventaire en vue de réaliser un tableau de bord de l'expertise féminine disponible dans les domaines visés par la politique d'atténuation et d'adaptation. Cette information pourrait orienter les politiques d'égalité des sexes en intégrant les outils techniques comme l'IDISA et ICF.

Il est aussi important que cette expertise participe pleinement à la conception, la réalisation et l'analyse des études pour l'élaboration des programmes d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques qui sachent distinguer les potentialités de l'apport des femmes à celui des hommes.

Par ailleurs, les organes du système des Nations Unies présents sur le territoire national disposent d'une expérience avérée sur les mécanismes pour l'égalité des sexes. Qu'un espace de dialogue, de partage d'expérience et de connaissance soit créé avec les instances locales pour renforcer les capacités des femmes gabonaises en la formation des paires éducatrices.

3 Contexte et justification de l'analyse de l'approche genre au titre de la Troisième Communication Nationale du Gabon sur les Changements Climatiques

Le changement climatique fait référence aux régimes climatiques toujours plus irréguliers, à l'élévation du niveau de la mer et aux événements extrêmes qui peuvent être imputés à l'activité humaine et aux émissions de gaz à effet de serre (GES), qui sont à l'origine du réchauffement climatique. Il est souvent considéré comme un phénomène purement scientifique et technique et les réponses qui y sont apportées restent souvent axés sur des solutions scientifiques et économiques.

Pourtant, le changement climatique représente également un phénomène social, économique et politique, qui connaît des implications considérables en termes de justice sociale et d'égalité de genre et qui risque de priver certaines des personnes les plus pauvres de la planète de leurs droits humains fondamentaux. Selon le Groupe d'experts Intergouvernementaux sur l'Evolution sur le Climat (GIEC), les conséquences du changement climatique varieront selon les régions, les tranches d'âges, les niveaux des revenus, les professions et le sexe. Ces conséquences seront disproportionnées pour les pays en voie de développement et pour les pauvres de tous les pays, ce qui va aggraver les inégalités, entraver le développement et nuire aux conditions des êtres humains. Le changement climatique a des impacts différents sur la vie des femmes et des hommes dû au fait qu'il existe une répartition inégale des rôles sociaux.

La prise en compte de l'égalité des sexes dans les études sur le changement climatique se justifie par le fait que « les hommes et les femmes contribuent différemment aux causes du changement climatique. Ils réagissent différemment à ses effets, préconisent des différentes solutions pour lutter contre ses conséquences ». Face au changement climatique, il importe de dépasser les approches qui confondent les hommes et les femmes dans les statistiques qui appuient des décisions politiques et économiques, pour mettre au cœur de celles-ci, la préservation des droits humains et la réduction des inégalités de genre.

Il existe un lien direct entre les changements climatiques et le genre. Dans son rapport de 2009, le Fonds des Nations Unis pour la population (FNUAP) a attiré l'attention sur le fait que « les changements climatiques sont plus qu'un problème de rendement énergétique ou d'émissions de gaz carbonique, c'est aussi un problème de dynamique démographique, de pauvreté et d'équité entre les sexes ». La réussite des politiques d'atténuation d'impacts, de protection des personnes vulnérables ne sera effective que si l'on place au cœur des débats, la dimension humaine. Les changements climatiques renforcent les inégalités entre les sexes. Ils constituent un blocage important qui entrave les efforts des pays en développement pour atteindre les Objectifs de développement pour le Millénaire (OMD).

Aussi, pour mieux appréhender l'articulation entre les aspirations de la communauté internationale et la réalité locale en matière d'égalité des sexes, nous nous proposons, avant d'aborder la politique et les institutions de lutte contre le changement climatique au Gabon, de présenter brièvement l'état de la question au niveau national.

C'est fort de ce diagnostic que la conférence des parties, réunies à l'occasion de la COP23 en novembre 2017 a adopté le plan d'action en faveur de l'égalité des sexes et Invite les Parties, les

membres des organes constitués, les organismes des Nations Unies, les observateurs et les autres parties prenantes à participer et à collaborer à l'exécution du plan d'action en faveur de l'égalité des sexes mentionné ci-dessus en vue d'avancer vers l'objectif consistant à intégrer une perspective de genre dans tous les éléments de l'action engagée pour le climat.

4 Indice du développement et des inégalités entre les sexes en Afrique

En effet, la Commission économique pour l'Afrique a mis au point l'Indice du Développement et des Inégalités entre les Sexes en Afrique (IDISA). Cet indice est conçu pour permettre aux décideurs d'évaluer les performances des politiques et des programmes qu'ils mettent en œuvre afin de mettre fin à la marginalisation des femmes. Ce qui paraît obligatoire à partir du moment où le Gabon a ratifié les traités et conventions qui exigent l'intégration de l'approche de l'égalité entre les sexes, notamment le plan d'action genre de Convention-Cadre. L'IDISA est un indice composite qui comporte deux parties : la première, l'Indice de la Condition de la Femme (ICF), mesure les inégalités relatives de genre à l'aide d'indicateurs quantitatifs qui concernent l'éducation, la santé, les revenus, l'emploi du temps, l'emploi, l'accès aux ressources, la représentation politique formelle et informelle. Le deuxième, le Tableau de Bord de la Promotion des Femmes en Afrique (TBPFA), qui mesure les progrès réalisés en matière d'avancement et d'habilitation des femmes.

En ayant choisi de travailler sur la vulnérabilité et l'adaptation sanitaire pour sa Troisième Communication Nationale, le Gabon aurait suggéré aux experts de renseigner cet Indice de la Condition de la femme ou d'intégrer des femmes du GREG par exemple, à la réalisation de cette étude. Rappelons que l'ICF est structuré en trois composantes : capacités, opportunités et pouvoir d'action. En effet, pour évaluer le « succès » des processus de développement, il faut prendre en compte les capacités des populations, leur pouvoir économique (opportunités) et leur pouvoir politique (pouvoir d'action). Intégrer cette préoccupation dans les projets et programmes d'adaptation suggérés.

Aujourd'hui, certaines femmes occupent certains postes de décisions non pas parce qu'elles ont été sélectionnées techniquement mais pour des raisons politiques et pour avoir bénéficié des largesses masculines ou parce que membre d'un réseau entretenu par les hommes⁵.

5 Analyse genre des problèmes liés aux inondations

Comme pour toutes les autres catastrophes naturelles, les inondations ont des conséquences sur les communautés humaines globalement, mais tous les habitants ne sont pas égaux devant les risques et tous n'ont pas les mêmes moyens pour les surmonter. On sait que les ménages pauvres sont particulièrement vulnérables, mais certains éléments montrent aussi l'impact d'effets spécifiques au genre, comme, par exemple, les indicateurs suivants :

5 A.E Augé, Le recrutement des élites politiques en Afrique subsaharienne. Une sociologie du pouvoir au Gabon, Paris, l'Harmattan, 2005.

- les taux de mortalité, de blessures et de maladies après les catastrophes, qui sont souvent (sinon toujours) plus élevés chez les femmes ;
- les pertes économiques, qui ont des conséquences disproportionnées pour les femmes économiquement vulnérables ;
- la redistribution des charges de travail, qui montre que le cycle de préparation-aide-reconstruction-atténuation des effets des catastrophes oblige les femmes à assumer des responsabilités supplémentaires dans la sphère domestique et dans la communauté ;
- les symptômes de stress post-catastrophe, qui sont souvent (sinon toujours) plus fréquents chez les femmes ;
- ménages sont détruits alors que les populations concernées n'ont pas forcément les moyens financiers pour remplacer tout ce qu'elles ont perdu.

Ainsi, les inondations ont plusieurs effets négatifs sur les populations vulnérables. Des femmes très vulnérables ont des besoins et des intérêts précis avant, pendant et après les catastrophes. Il en va de même pour les personnes sans ressources, les personnes âgées et les handicapés. Mais au-delà de leur vulnérabilité, les femmes sont aussi de réelles actrices pleines de ressources pour répondre aux catastrophes. Malheureusement, elles sont souvent considérées comme de simples victimes impuissantes et inutiles et non comme des actrices dotées d'une expertise susceptible d'orienter la décision politique et de s'investir dans des programmes qui visent l'amélioration de leur condition de vie, et par extension, la lutte contre le changement climatique.

Les systèmes de prévisions et de gestion des inondations devraient intégrer pleinement l'analyse de genre afin de :

- Mener une évaluation de risque aux inondations sensibles aux inégalités Femmes/hommes ;

Identifier, dans des contextes précis, la vulnérabilité, les besoins immédiats et les intérêts à long terme des différents groupes des communautés exposées aux inondations, analyser la vulnérabilité selon le rapport des inégalités entre les sexes des populations à risque ;

- Les changements climatiques et les inégalités de genre

Les inondations, les pénuries d'eau potable, les vents violents et les autres manifestations qui traduisent les changements climatiques sont producteurs de précarité, de vulnérabilité, voire de risque. Ils amplifient notamment les inégalités entre les hommes et les femmes et constituent une contrainte supplémentaire pour la réalisation des OMD.

Au Gabon, à l'instar des autres pays, l'organisation socio-économique et culturelle attribue des rôles différents aux hommes et aux femmes qui sont (ou peuvent être) porteurs d'inégalités dans l'accès et le contrôle de ressources et dans l'exercice de pouvoir de décision. Il en découle des inégalités en termes de capacités, d'opportunités et de pauvreté entre les hommes et les femmes qui induisent des inégalités d'exposition aux chocs climatiques. La pauvreté et la vulnérabilité différentielle des hommes et des femmes en relation avec le changement climatique doivent être mesurées pour prévoir des mesures d'adaptation et d'atténuation durable.

La différence biologique et la répartition inégale des rôles sociaux et de responsabilités entre les hommes et les femmes s'accompagnent des besoins et des intérêts différents. Lors des inondations

par exemple, les informations sur les techniques de traitement de l'eau de boisson intéressent plus les femmes (car gestionnaires de l'eau de boisson dans les ménages). Il apparaît donc important que des mesures d'adaptation et d'atténuation tiennent compte des besoins et des intérêts différents des hommes et des femmes pour apporter une réponse appropriée et durable aux impacts du changement climatique. La non maîtrise de ces besoins expose inégalement les femmes et les hommes au risque d'impact négatif du changement climatique. Certes, les changements climatiques frappent de la même manière, les hommes et les femmes mais la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques est variable selon le sexe, les tranches d'âge, les niveaux de revenus, les professions.

On pense que pour mettre au centre des préoccupations nationales de lutte contre les changements climatiques, il importe de :

- Adopter l'Indice du Développement et des Inégalités entre les Sexes en Afrique (IDISA) élaboré par la Commission économique pour l'Afrique dans les études portant sur le changement et le genre ;
- Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication adaptée aux femmes.

Chapitre VI : Observations systématiques, recherche scientifique, éducation, formation et sensibilisation du public

Ce chapitre présente non seulement les outils d'observations systématiques du climat, les programmes de recherches scientifiques mais aussi les programmes de renforcements des capacités existants au niveau national. Cette réflexion a pour but d'orienter les décisions des politiques sur les enjeux de la recherche et de l'observation systématiques du climat, de l'éducation, de la formation et de la sensibilisation du publique sur la question du changement climatique. Elle souhaite également présenter les initiatives de mise en commun d'informations au niveau international, régional et national de lutte contre les changements climatiques.

1 Observations systématiques, recherche scientifique

1.1 Les acteurs de la chaîne des services climatologiques

Initialement, les acteurs qui sont producteurs de l'information hydrométéorologique et océanographique selon leurs mandats réglementaires et fonctions au Gabon sont les suivants :

- La Direction Générale de la Météorologie au sein du Ministère des Transports, de l'Équipement et des Travaux Publics ;
- La Direction de la Gestion des Ressources Hydrauliques au sein du Ministère de l'Énergie et des Ressources Hydrauliques ;
- Le Centre National des Données et Informations Océanographiques du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique au sein du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et du Transfert de Technologies.

Cependant, actuellement des coproducteurs de l'information hydrométéorologique sont référencés dans le cadre de leurs missions :

- L'ASECNA, gestion des stations rétrocédées par la DGM ;
- La SEEG, gestion et suivi des barrages hydroélectriques ;
- L'AGEOS, à travers le programme GMES & AFRICA, l'agence s'est dotée d'une antenne de réception de données météorologiques. Cette antenne permet notamment d'avoir des données sur la pluviométrie, les températures à l'échelle de la sous-région ;
- L'ANPN, préservation, conservation et recherche scientifique ;
- The Nature Conservancy, produire des services hydrométéorologiques pour la protection de la biodiversité et la pratique de l'hydroélectricité durable ;
- Le secteur privé (OLAM, GPM), gestion des activités agricoles, assurer la sécurité des navires et des installations portuaires conformément au code ISPS.

Certains coproducteurs sont aussi des utilisateurs des données et informations climatiques dans le cadre de la recherche, du développement, de la gestion et du suivi-évaluation de leurs activités.

Le schéma ci-après présente la chaîne de valeur type pour les services climatologiques.

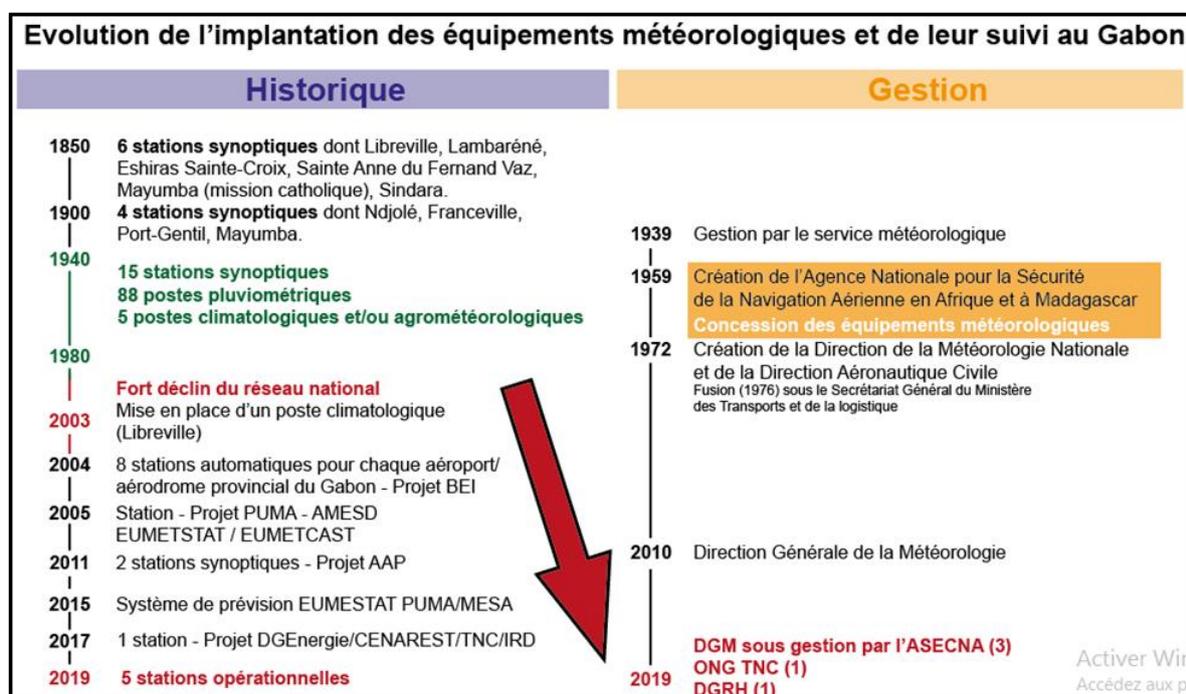
Plusieurs projets de développement sont en cours de démarrage et ou en cours d'exécution en lien avec l'hydrométéorologie (tableau récapitulatif des projets ci-après). Ces différentes initiatives nécessitent une réelle mise en synergie en vue de permettre le rétablissement des réseaux

d'observations climatiques sur l'ensemble du territoire national. Les outils d'observation systématique

Les moyens d'observation météorologique sont constitués du réseau synoptique de base en surface, du réseau synoptique de base en altitude, du réseau hydrologique, du réseau climatologique, ainsi que des autres infrastructures d'observation météorologique.

1.2 Réseau météorologique

Depuis les années 1980, le réseau national en équipements météorologiques a connu un fort déclin (schéma 1). La quasi-totalité des stations synoptiques installées entre 1850 et 1982 ne sont plus opérationnelles par manque d'entretien. La DGM a rétrocedé la gestion de ses stations à l'ASECNA.



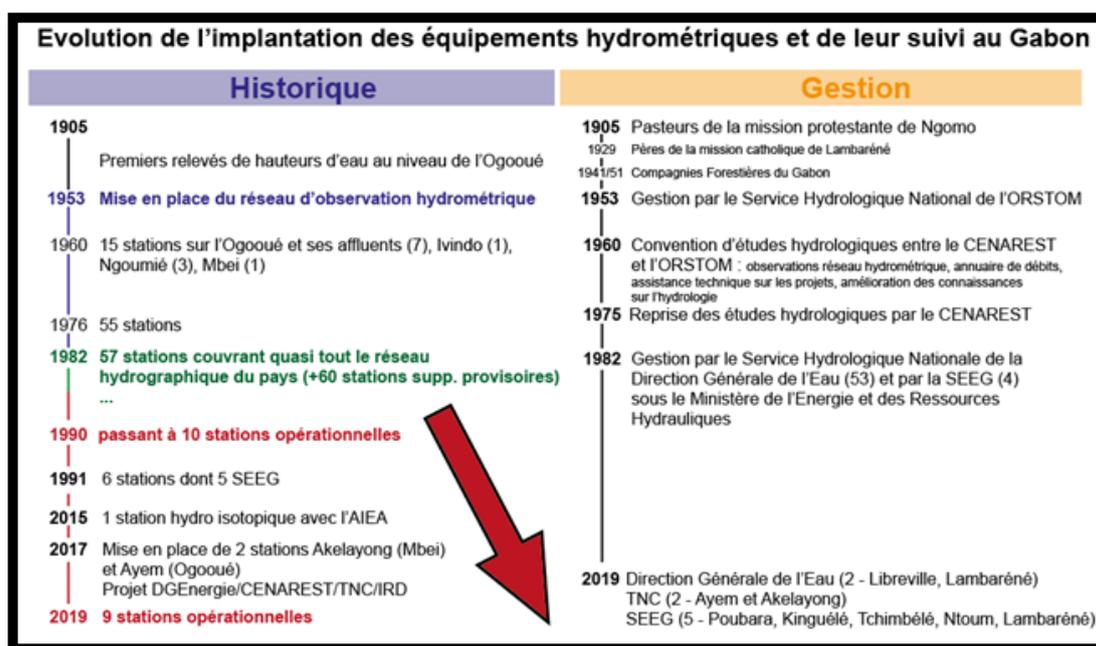
Ce réseau d'observation météorologique qui se classait parmi les meilleurs d'Afrique subsaharienne est actuellement dans une situation critique. En effet, seules les trois stations qui demeurent aux aéroports internationaux de Libreville, Port-Gentil et Mvengué à Franceville font des observations météorologiques selon les normes édictées par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Ces trois stations météorologiques sont régies par l'article 2 des activités de l'Agence de la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique (ASECNA) et sont aux normes de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).

Actuellement, aucun réseau purement climatologique ou thermo pluviométrique de la Direction Générale de la Météorologie Nationale n'est opérationnel à l'exception des stations sous gestion par l'ASECNA Communautaire. Tous les postes pluviométriques, autre que ceux installés sur les stations synoptiques ne sont plus opérationnels ainsi que les postes climatologiques et/ou agrométéorologiques.

1.3 Réseau hydrologique

Le Gabon est l'un des rares pays d'Afrique Noire où les observations hydrologiques sont anciennes. Le réseau hydrométrique du Gabon comptait, jusqu'au début des années 1970, cinquante-trois stations hydrométriques. Peu dense et contrôlé par le Service Hydrologique de l'ORSTOM à Libreville, ce réseau était constitué majoritairement de sept stations limnométriques principales et de stations limnométriques secondaires.

Depuis les années 1980, le réseau national en équipements hydrométriques a connu un fort déclin (schéma, ci-après). La quasi-totalité des stations installées entre 1952 et 1982 ne sont plus opérationnelles par manque d'entretien. Le bilan du réseau d'observation hydrologique du Gabon en 2019 est critique comme pour celui du réseau d'observation météorologique.



1.4 Autres instruments d'observation météorologique

Le Gabon dispose depuis avril 2009 de trois bouées océanographiques, pour une façade maritime qui s'étale sur près de 950 km (Pottier et al, 2017) de Cocobeach à Mayumba. Dans le cadre des prévisions météorologiques du pays, en particulier celles des régions côtières, l'observation des océans et des eaux côtières est indispensable pour l'élaboration des produits météorologiques fiables. De même, les données issues des observations marines peuvent, à terme contribuer à améliorer les prévisions climatiques et à mieux comprendre les incidences de la variabilité climatique du Gabon (Maloba Makanga, 2014). Ces trois bouées gérées conjointement par la DGM et le CNDIO (Centre National des Données et l'Information Océanographiques) ont été déployées dans la Zone Economique Exclusive.



Source : IFREMER

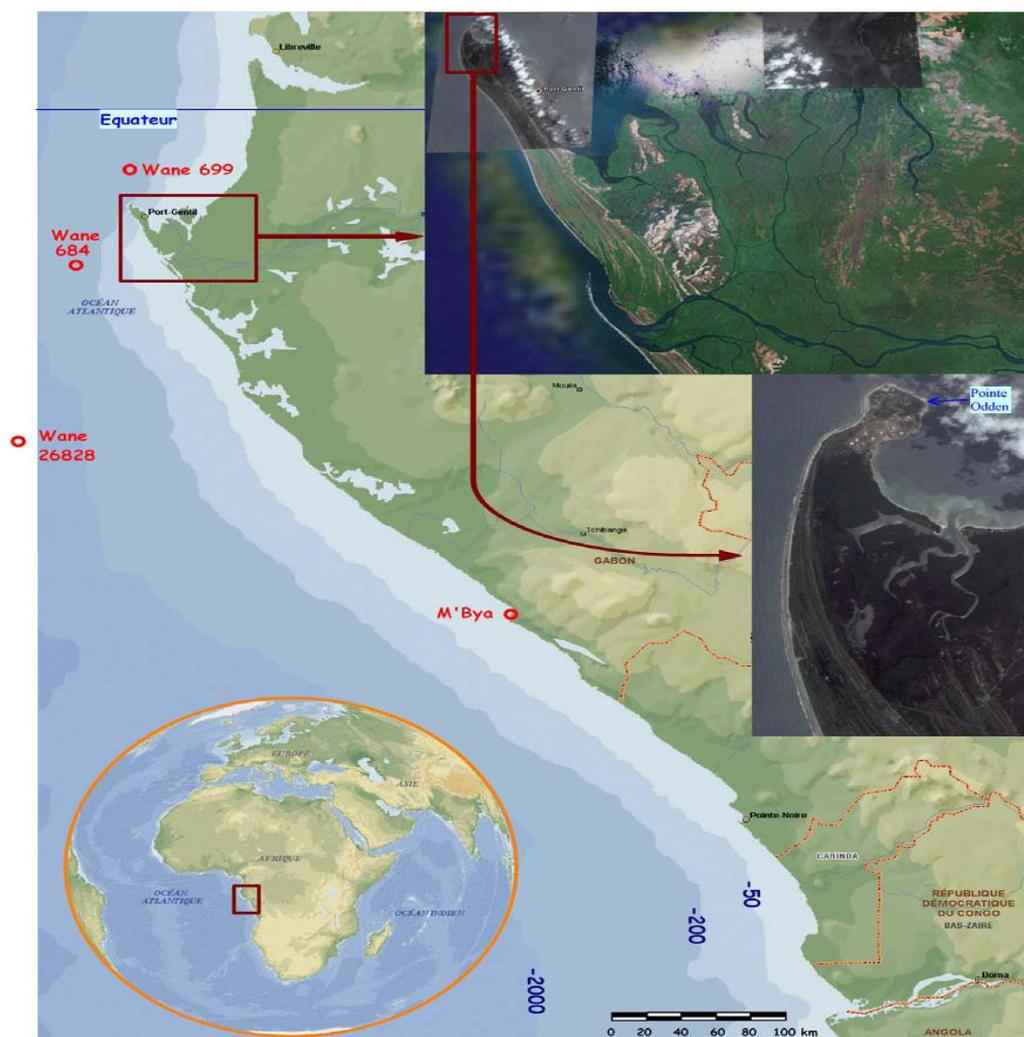
2 Programme de recherche climatique

Le Gabon dans sa volonté de suivre les évolutions climatiques a mis en œuvre un certain nombre de programmes, dont l'objectif est entre autres la lutte contre les changements climatiques.

2.1 Le Programme sur la vulnérabilité et l'adaptation de l'île Mandji face aux changements climatiques

Il est coordonné et géré par le Centre National des Données et de l'Information Océanographiques (CNDIO) du CENAREST, en partenariat avec le Laboratoire Gestion des Risques et des Espaces Humides (GREH) du Département de Recherche sur l'Eau et le Climat de l'Institut de Recherche en Sciences Humaines (IRSH). Ce programme débuté en 2008 vise à jeter un regard inédit sur la gouvernance d'un territoire insulaire gabonais jusque-là connu pour sa position géocentrique exceptionnelle dans le Golfe de Guinée depuis le XVI^{ème} siècle et pour son activité portuaire et pétrolière. La Figure 85, ci-dessous.

Figure 27 : Localisation de l'île Mandji au Gabon



Source : B. Latteux, 2007, Problèmes liés à la dynamique sédimentaire au Cap Lopez, Port-Gentil, rapport final, p. 4.

2.2 Programme d'adaptation en Afrique (PAA/AAP)

Dans un contexte de vulnérabilité de ses zones côtières, le Gabon a sollicité, à travers le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), l'appui du gouvernement du Japon pour l'adhésion au Programme d'Adaptation en Afrique (AAP/PAA).

Ce programme vise à renforcer les capacités institutionnelles, scientifiques et techniques pour une meilleure adaptation en zone côtière, faire la démonstration des technologies et des pratiques innovantes de réhabilitation et de gestion durable des zones côtières, et mettre en place d'un cadre de planification intégrée pour la zone côtière et l'exploration des mécanismes financiers permettant de couvrir les coûts d'adaptation dans le court et le long terme. Ce projet, dont le budget était de 2,5 millions de dollars, s'est achevé au 31 décembre 2012.

Les principales conclusions du Programme AAP montrent qu'il existe une importante carence de la législation dans le domaine de la gestion du littoral, c'est pourquoi la stratégie nationale

d'adaptation du littoral gabonais recommande la création d'une loi littorale qui est censé résoudre les conflits de compétence et placer les règles et directives qui doivent orienter la gestion du littoral. Par ailleurs, la stratégie susmentionnée recommande la création d'un observatoire du littoral et de l'environnement marin dont les missions devraient permettre de mieux organiser les différentes unités utilisatrices du domaine. A ce sujet, la stratégie propose d'offrir un nouveau statut au CNDIO afin d'accroître sa capacité dans la recherche de solutions aux enjeux du domaine littoral et marin.

En outre, les résultats du Programme AAP énoncent la nécessité de renforcer la formation des experts techniques impliqués dans la gestion de l'environnement littoral et indiquent le développement d'un cadre de collaboration et de coordination entre les différents secteurs impliqués et ayant une influence sur le développement du littoral.

Enfin, le Programme AAP note que l'absence d'accords de collaboration transfrontaliers au niveau des frontières Nord et Sud du Gabon a des incidences en termes de protection des écosystèmes, de mauvaises pratiques de la pêche et de pollution de l'environnement.

2.3 Programme ODINAFRICA de la COI-UNESCO

La capacité d'un pays à produire des données et des informations sur le domaine océanique sont d'une importance capitale d'autant plus pour un pays comme le Gabon avec une importante façade maritime. Le manque criard de données et informations relatives aux zones marines et côtières ont amené le pays à mettre en œuvre le projet ODINAFRICA élaboré par la COI-UNESCO. Ce programme de la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI) a pour but de développer des projets relatifs à l'océan, sur une base régionale et mettre en place réseau d'échange de données océanographiques pour l'Afrique. Le programme facilite également la création de structures appropriées pour la gestion des données et informations océanographiques.

Au Gabon le programme a notamment permis la création du Centre National des Données et de l'Information Océanographiques en 2003. Le centre est implanté dans l'enceinte de l'Université Omar Bongo (UOB) de Libreville.

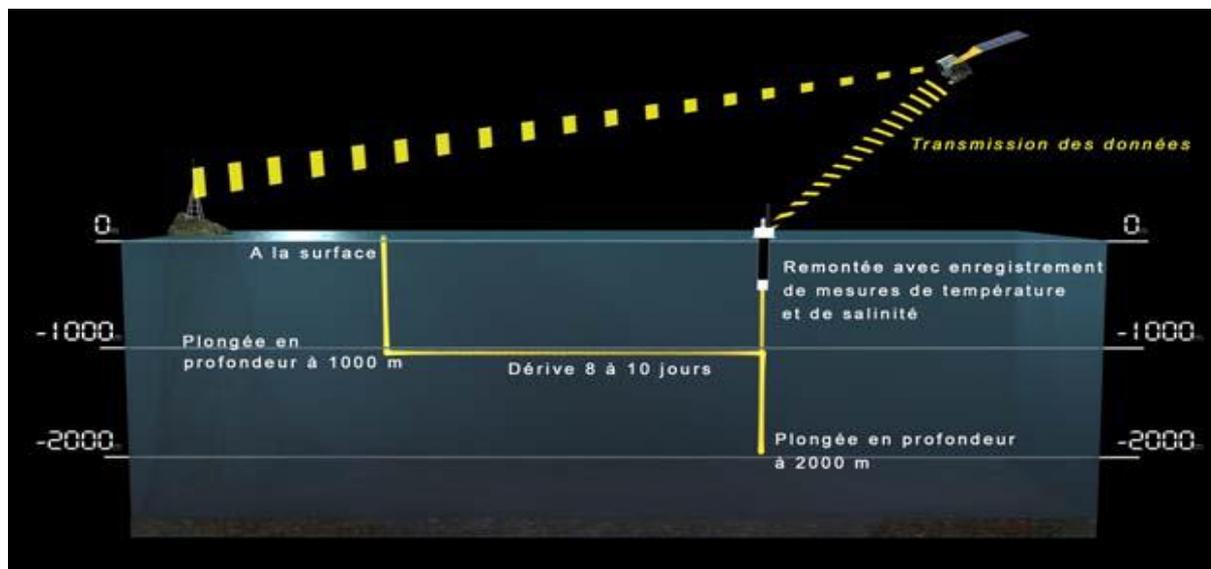
2.4 Programme de coopération internationale ARGO de l'UNESCO-OMM

ARGO est un programme de coopération internationale qui permet d'obtenir de nombreuses et précieuses données pour la prévision des conditions et des phénomènes météorologiques et océaniques. Ces données servent à de multiples usages : surveillance des mécanismes océaniques impliqués dans le développement des ouragans et des typhons ; évaluation des impacts de la température, de la salinité et des courants marins sur les stocks de poissons ; calcul de l'énergie thermique stockée par l'océan pour la vérification des modèles climatiques utilisés dans l'étude du réchauffement de la planète.

Les données sont recueillies par des flotteurs robotisés (appelés flotteurs de subsurface ou profileurs). Deux mille profileurs sont actuellement déployés dans l'Atlantique, le Pacifique, l'Océan Indien et les mers du Sud et 3000 étaient déjà en service fin 2007. Le déploiement du réseau des flotteurs est coordonné sur le plan international par la Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO (COI) et l'Organisation Météorologique Mondiale via la

Commission technique mixte OMM-COI d'Océanographie et de Météorologie Maritime (JCOMM). Ces flotteurs transmettent leurs données via des satellites du système ARGOS. Les observations du programme Argo sont libres d'accès, accessibles en quasi temps réel, et couvrent toutes les régions géographiques.

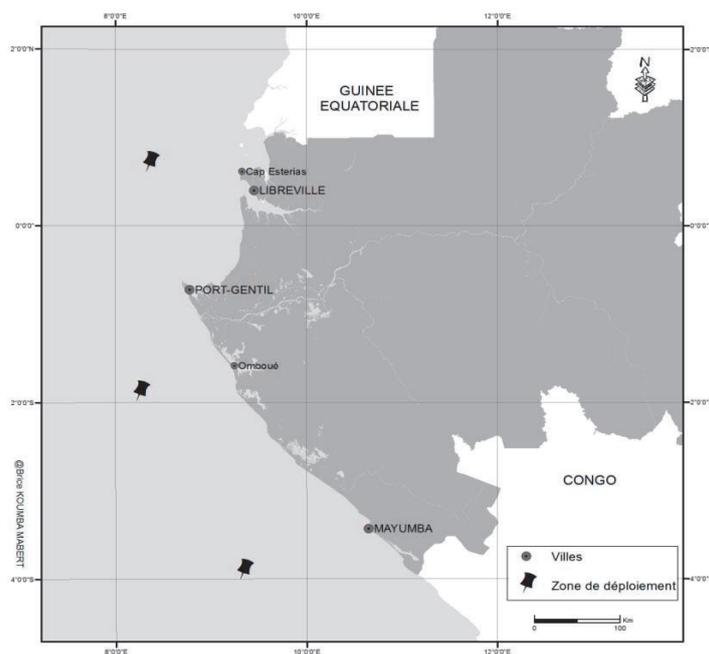
Figure 28 : Principe de fonctionnement d'un flotteur profileur



Source : Argo

Le Gabon est impliqué depuis 2007 dans ce programme avec un déploiement de 3 bouées dérivantes au large des côtes gabonaises en mai 2009 (Figure, ci-après) notamment aux larges du Cap Estérias; d'Omboué et de Mayumba. Ce programme est géré localement par le CNDIO.

Figure 29: Position des différentes bouées au large des côtes du Gabon



Depuis le déploiement des bouées, le résultat des quatre premières années d'exercice des différentes plateformes (de mai 2009 à décembre 2012) montre que les années 2010 et 2011 présentent des températures plus élevées comparées aux années 2009 et 2012 (Zongo et al, 2017).

En effet, les résultats mettent en évidence la forte variabilité de la température et de la salinité sur l'ensemble des zones étudiées : aux larges du Cap Estérias, de Omboué et de Mayumba.

Malgré l'ambition de ce programme pour la recherche océanographique nationale, les bénéfices d'Argo pour le Gabon sont encore limités. En effet, depuis le début effectif des activités en 2009 avec la remise officielle du don de trois bouées océanographiques par les Etats-Unis et leur déploiement au large des côtes gabonaises avec l'appui de la Marine Nationale, le programme Argo n'a bénéficié d'aucun financement conséquent de l'Etat Gabonais pour son fonctionnement et l'exécution des actions. Dans le même sens, la contrepartie gabonaise, exigence dans le cadre de ce programme de coopération internationale, n'a pas encore fait l'objet d'inscription budgétaire depuis 2010.

2.5 Programme de la Commission Internationale du Bassin du Congo-Oubangui-Sangha « CICOS »

La CICOS est un organisme spécialisé de la Communauté Economique des Etats d'Afrique Centrale (CEEAC). Elle est créée en 1999 par quatre (04) Etats membres : la République du Cameroun, la République Centrafricaine, la République du Congo et la République Démocratique du Congo. A sa création, son mandat reposait sur la promotion de la navigation intérieure dans le bassin du Congo. Dès 2007, ce mandat s'est élargi à la gestion intégrée des ressources en eau transfrontalière. En somme, la CICOS est un organisme au service de l'intégration physique et économique de l'Afrique centrale à travers une exploitation équitable et concertée des voies d'eau transfrontalière et une mise en valeur durable et mutuellement bénéfique des ressources en eau du bassin du Congo. L'adhésion du Gabon a été actée le 07 mars 2011.

En 2009, les Etats membres de la CICOS, par la Déclaration des Ministres en charge de la gestion des ressources en eau, ont exprimé leur volonté pour la mise en place d'un Système d'Observatoire du cycle hydrologique dans le bassin du Congo et l'Ogooué, à travers le projet Congo-HYCOS à l'instar de ceux des autres bassins hydrologiques du monde.

Basé sur un réseau de stations de références, le programme porte sur l'acquisition de données par télétransmission en temps réel, éventuellement à travers les satellites météorologiques de la Veille Météorologique Mondiale, dans l'optique de développer des banques de données aux échelles nationales, régionales et internationales.

Les objectifs du projet Congo-HYCOS sont :

- Mettre en place un système régional de collecte et d'archivage de données hydrologiques capables de se perpétuer à la fin du projet ;
- Fournir la base de connaissance hydrologique requises pour une gestion intégrée et durable des ressources en eau et du milieu naturel en général ;
- Renforcer les capacités techniques et institutionnelles de la CICOS et des pays membres ;
- Promouvoir et faciliter la diffusion des produits hydrologiques adaptés aux besoins des utilisateurs.

Renforcer la coopération sous-régionale.

La composante HYCOS du bassin fluvial du Congo intègre aujourd'hui divers projets financés par de multiples bailleurs de Fonds, notamment le projet AMESD (qui s'appelle désormais MESA) sur l'observation spatiale de l'environnement en Afrique avec des stations hydrologiques virtuelles sur le bassin du Congo avec l'appui financier de l'Union Européenne.

L'action thématique du projet MESA (Monitoring For Environment and Security in Africa) pour l'Afrique centrale a pour objectif d'aider les gouvernements et les institutions des pays membres de la CEMAC (Cameroun, Centrafrique, Congo, Gabon, Guinée Equatoriale, Tchad) et la République Démocratique du Congo à mieux prendre à compte les données d'observation de l'environnement, notamment les données satellitaires, pour la définition, le suivi de leurs politiques de gestion des ressources en eau et de leurs usages.

La proposition du réseau hydrométrique soumis par le Gabon et approuvé par le projet Congo-HYCOS cible vingt (20) stations sur le bassin de l'Ogooué. Afin d'impliquer les responsables de ces pays dans la gestion de ce programme et de les amener à s'approprier des résultats qui en découlent, la CICOS et le Centre Régional de mise en œuvre (RIC) du projet MESA/Afrique centrale, organise des réunions de mise en place des comités nationaux de coordination et de travail du projet MESA. A cet effet, la Direction Générale de la Météorologie, l'AGEOS et l'Université Omar Bongo à travers son département de Géographie ont été équipés de stations de réception satellitale des données hydrologiques du bassin du Congo.

Tableau 37: Récapitulatif des projets en lien avec l'hydrométéorologie au Gabon

Activités	Détails
Projet CAFI : Initiative pour la forêt de l'Afrique Centrale (date de démarrage 09/2018 – 5 ans) Coûts des activités : 588 000 USD	
Activité 1.7.1. Modélisation des impacts du changement climatique sur l'utilisation des terres Réalisé par ADD – CNC	Consultance
Activité 1.7.2. Etablissement d'un réseau de stations nationales de surveillance météorologiques et hydrologique Réalisé par ANPN / Liaison avec TNC	Consultance
	Achat et transport au Gabon de 10 stations mixtes météo/hydro
	Achat et transport au Gabon de 2 stations de capture de rayonnement diffus
	Matériaux de construction et transport au Gabon
Projet PNUD – Inde/UNDF - CNC Renforcer les services d'information sur le climat pour le développement résilient et l'adaptation au changement climatique au Gabon (date de démarrage 05/2019 – 12/2020) Coûts des activités : 735 938 USD	
Activité 1.1. Evaluer les besoins du suivi hydrologique pour le fonctionnement du système d'alerte rapide (EWS) et prévoir les équipements et les matériaux (abri de l'équipement, la sécurité, le personnel).	Achat de 17 stations : 9 météorologiques et 8 hydrologiques
Activité 1.2. Obtenir et rendre opérationnel un service mobile sur la météorologie et le climat.	
Activité 1.3. Développer un programme de formation et un plan stratégique (y compris le matériel technique futur requis) pour la mise à l'échelle d'une Unité de modélisation Océanique et Hydrométéorologique portant sur l'érosion côtière et la prévision des inondations ou des crues avec l'objectif de soutenir le Système d'Alerte Précoce.	
Activités 2.1. Conduire des évaluations des risques de vulnérabilité de la zone côtière du Gabon dans des régions urbaines et les communautés côtières.	Réalisation d'enquêtes sur le terrain tenant compte du facteur genre dans les sites prioritaires identifiés
Activités 2.2. Inclure les risques climatiques dans les politiques gouvernementales et les projets de développement local.	Examen des politiques, des budgets et des plans de développement afin de valider l'intégration de l'information sur les risques, les conditions météorologiques ou climatiques.
Projet BM/CEAAC	

Renforcement de la capacité de coordination, de planification et de conseil en matière de réduction des risques de catastrophe de la Communauté économique des États de l'Afrique centrale Assistance technique pour le renforcement des services d'hydromet et la gestion des inondations et de la sécheresse en Afrique centrale	
Activité 1 : Rédiger un rapport de synthèse régional sur l'état des services hydrométéorologiques et climatologiques et des systèmes d'alerte rapide en Afrique centrale.	Soutenir la Banque mondiale dans l'examen des rapports techniques relatifs aux études de base sur l'état des relations hydrométéorologiques et des systèmes d'alerte précoce du Cameroun, de la République du Congo, de la République du Congo, du Gabon, de la République centrafricaine (RCA) et de la République démocratique du Congo (RDC). Sao Tomé et Príncipe réalisé en 2015
	Compléter le rapport technique ci-dessus conduisant des études de base sur l'état des services hydrométéorologiques et des systèmes d'alerte précoce dans cinq pays d'Afrique centrale (Angola, Burundi, Guinée équatoriale, Rwanda);
	Préparer un rapport de synthèse régional sur l'état des services hydrométéorologiques et climatologiques et les systèmes d'alerte précoce en Afrique centrale.
Activité 2 : Élaborer une note d'orientation pour améliorer les systèmes d'alerte précoce en Afrique centrale.	Soutenir la Banque mondiale en fournissant des orientations et en illustrant les meilleures pratiques et compétences mondiales en matière de SAP pour l'Afrique centrale.
Activité 3 : Elaborer un projet de cadre régional pour l'amélioration des services hydrométéorologiques avec un plan d'action pour l'Afrique centrale.	
Administration météorologique coréenne (KMA) et OMM - Gabon Projet de démonstration de prévision de temps violent en Afrique de l'Ouest	
Aider les pays d'Afrique à améliorer leurs services de prévision et d'alerte météorologique. En exploitant au mieux les derniers produits de prévision météorologique disponibles, ainsi que des informations satellitaires et des produits radar, les pays seront en mesure de mieux faire face et de faire face à la variabilité et aux changements climatiques. Le SWFDP a déjà enregistré des progrès et des succès considérables dans différentes régions, notamment l'Afrique australe et orientale, le Pacifique Sud et l'Asie du Sud-Est, et est actuellement reproduit en Afrique de l'Ouest. https://public.wmo.int/en/projects/severe-weather-forecasting-demonstration-project-west-africa	
Projet ANPN/CDC/CNC/GCF : Amélioration de la base des connaissances scientifiques et techniques sur le changement climatique au niveau national et infranational au Gabon afin de mieux hiérarchiser les besoins d'investissements en matière d'adaptation des zones côtières	
Les objectifs sont les suivants : Amélioration de la base des connaissances scientifiques et techniques pour mieux informer la planification de l'adaptation à l'échelle nationale et infranationale Priorisation des investissements d'adaptation côtière au Gabon et élaboration d'une stratégie de financement Elaboration et renforcement du plan national d'adaptation du Gabon et des processus connexes en vue d'identifier, de hiérarchiser et d'intégrer les stratégies et mesures d'adaptation	
Projets en lien avec l'observation de la mer et du littoral CNDIO/COI/OMM	
L'objectif est de disposer d'un réseau de 3000 flotteurs autonomes répartis dans tous les océans du monde. Le programme est coordonné sur le plan international par la Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO (COI) et l'Organisation Météorologique Mondiale via la Commission technique mixte OMM-COI d'Océanographie et de Météorologie Maritime (JCOMM).	

Projet TNC/Ministère de l'Energie/ANPN/IRD/CENAREST
Mise en place de stations pilotes sur la Mbei et l'Ogooué pour servir de base afin de rétablir un système de mesures hydrométriques, ce qui permet aux parties intéressées de mieux connaître la dynamique des rivières au Gabon, notamment par rapport aux débits hydrométriques, et de ce fait, réaliser une meilleure planification et un développement plus effectif du potentiel hydraulique du pays.
Projets SAWIDRA-RARS AGEOS/DGM (Gabon), African Center of Meteorological Application for Development (Niger), South Africa Weather Service (Afrique du Sud) et Climate Prediction and Application Centre (Kenya)
SAWIDRA-RAR : Le projet d'informations satellitaires et météorologiques pour la réduction des risques de catastrophes en Afrique incluant la mise en place d'un système régional de Retransmission Avancé, a pour objectif de développer en Afrique un large réseau de station permettant d'acquérir en temps réel des données météorologiques satellitaires et des transmettre rapidement grâce au centre traitement régional.

3 Education, formation et sensibilisation du public

Dans la continuité de la formidable prise de conscience gouvernementale avec la création du Conseil National Climat (CNC) en 2010 sur l'enjeu du défi climat, une multitude d'actions de sensibilisation, d'information et de participation continuent à être menées par tous les acteurs déjà engagés dans la relève de ce défi. L'idée de changement climatique est devenue incontournable. Elle circule dans la classe politique (création du Conseil National Climat, réforme du Conseil Economique et Social avec l'ajout d'un volet environnemental, l'Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observation Spatiales). Elle mobilise les entreprises (création des départements QHSE), les citoyens, les associations, les scientifiques, les artistes, etc. Des initiatives sont ainsi prises à l'école, dans les entreprises, à l'université, dans les médias. De même, des actions de proximité sont engagées par les associations et les collectivités locales sur l'ensemble du territoire auprès des jeunes, des citoyens... Il s'agit d'apporter au plus grand nombre, dans toute la diversité des situations de vie au quotidien, les clés pour comprendre les enjeux et pouvoir agir chacun à son niveau et selon ses possibilités. La réduction des émissions n'est pas la seule finalité de cette mobilisation, une place de choix est désormais réservée au défi de l'adaptation aux impacts du changement climatique.

3.1 Etat de l'opinion

Aucune enquête sur la connaissance de la question climatique par les populations n'a encore été menée à l'échelle du Gabon. La seule qui existe concerne cinq (5) bassins versants de Libreville, capitale politique et administrative du pays. L'enquête a été réalisée en juillet 2016 dans le cadre de l'étude « Changements climatiques et enjeux sanitaires à Libreville : Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation ». Cette consultation avait pour but de saisir au mieux les indicateurs démographique, environnementaux et de santé des populations de l'agglomération de Libreville (Libreville, Owendo et Akanda) qui concentre 817 787 habitants soit près de 45% de la population totale du pays, d'après le Recensement Général de la Population de 2013.

L'enquête sur l'évaluation de la vulnérabilité et l'adaptation du secteur santé à Libreville a révélé l'état de l'opinion sur la question du changement climatique. De manière générale, les populations de l'agglomération de Libreville savent que le climat connaît des variations : sur les 399 personnes interviewées, 287, soit 71,9% d'entre eux ont déjà entendu parler des changements climatiques. Si les moyens par lesquels ils ont eu connaissances sont variés, il reste que la radio et la télévision restent les principaux canaux de connaissance même si la lecture reste aussi un moyen non négligeable au même titre que les conversations.

Ces statistiques montrent qu'il faut davantage d'efforts pour éduquer, former et sensibiliser les populations sur les changements climatiques et ses impacts. De même, le renforcement des capacités tant scientifiques et techniques pour produire l'information appropriée, qu'administratives et institutionnelles ainsi que celles de la société civile dans sa diversité devient impérieux. Le point d'ancrage reste l'éducation.

3.2 Education-Formation

Dans les établissements scolaires gabonais, l'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) est au programme depuis les années 2000. Dès la classe de troisième et ce, depuis 2005, les programmes de science naturelle et de géographie intègrent les notions de développement durable à partir desquelles, les enseignants abordent la « protection de l'environnement ». A cet effet, de nombreuses sorties de terrain dans l'Arboretum Raponda Walker, l'Arboretum de SIBANG, les parcs nationaux et les structures spécialisées de Libreville sur les questions climatiques permettent de compléter les connaissances théoriques acquises dans les établissements d'enseignement secondaire. Enfin, l'ONG Aventures Sans Frontières (ASF) a produit en 2012 un manuel sur l'éducation et le développement durable à l'usage d'essai dans les classes de 4^{ème} et 5^{ème} années du cycle primaire.

Le thème du changement climatique a également le vent en poupe dans les établissements d'enseignement supérieur. Ainsi, pour disposer de professionnels compétents à même d'assurer la transition énergétique voulue par le Président de la République, le Plan Stratégique Gabon Emergent (PSGE) a mis en place une composante « Plan Education » qui vise la formation des ressources humaines de qualité pour renforcer la prise en mains de l'économie gabonaise dans tous ses aspects. On le voit, la problématique de la promotion du développement durable est une idée-force du PSGE qui envisage, d'ailleurs, en son action 34 la mise en place d'une loi sur le développement durable. C'est dans ce contexte que la loi N°002/2014 portant orientation du développement durable en République Gabonaise a été adoptée en août 2014.

Dans cet élan, de nombreuses formations ont vu le jour permettant ainsi aux professionnels de l'industrie, de la foresterie, de l'agriculture, et de l'aménagement du territoire de disposer de nouvelles compétences nécessaires à l'orientation verte de leur métier. Pour coller à cet engagement, l'Université Omar Bongo de Libreville abrite depuis 2010, un « Master Professionnel en Science de l'Information et de la Communication » orienté vers le journalisme environnemental, une « Chaire CEMAC en Environnement et Développement Durable » depuis 2015 et d'un « Master Régional en Gestion Intégrée des Environnements Littoraux et Marins » depuis l'année 2016. L'Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF) abrite également un « Master en Science de la Forêt et de l'Environnement » depuis 2010.

3.3 Information-Sensibilisation

Compte tenu de la complexité du défi climat et de ses forts enjeux sociétaux, le principe de concertation et de participation du public a toujours guidé l'élaboration des politiques nationales d'atténuation ou d'adaptation. L'élaboration du Plan National Climat a fait l'objet au préalable d'une vaste concertation en 2010 qui a conduit à plusieurs recommandations qui ont servi de base à sa réalisation.

L'objectif à ce niveau est de mettre en place une campagne de sensibilisation auprès du grand public, des ONG, du secteur privé et des autorités gabonaises, et d'assurer le partage des connaissances entre les partenaires et dans un cadre Sud-Sud. La formalisation de cette exigence a retenu quatre (4) actions cibles v: (i) renforcement de la capacité des ONG; (ii) publication des études sectorielles et des rapports de communication nationale sur les changements climatiques; (iii) création d'un site internet pour le projet Troisième Communication Nationale sur les

changements climatiques); (iv) création d'une cellule permanente d'information sur le réchauffement climatique.

BIBLIOGRAPHIE

- **AECOM** (2017) Actualisation du schéma directeur d'électrification du Gabon
- **AFRIQUE GENERATION 2030** (2014), Division des données de la recherche et des politiques.
- **AJONINA G., KAIRO, J. G., GRIMSDITCH G. et al.** (2014), Assessment of carbon pools and multiple benefits of mangroves in Central Africa by REDD+, United Nations Environment Program.
- **ALEXANDER C.; MCDONALD C. et al.** (2014), Urban forests : the value of trees in the city of Toronto, Special Report, TD Economics.
- **ALEXANDRE D.-Y.** (1978), Le rôle disséminateur des éléphants en Forêt de Tai, Côte d'Ivoire in *Revue d'Ecologie*, 32 (1), pp 47-72.
- **ANSA V.O., EKOOT J.U., ESSEN I.O., BASSEY E.O.** (2008), Seasonal variation in admission for heart failure, hypertension and stroke in Uyo, South-Eastern Nigeria. *Ann Afr Med.*, Jun; 7(2), pp. 62-6.
- **AUGE A. E.** (2005), Le recrutement des élites politiques en Afrique subsaharienne. Une sociologie du pouvoir au Gabon, Paris, L'Harmattan.
- **AVENTURE SANS FRONTIERES** (2012), L'éducation au développement durable, Libreville, Imprimerie Multipress, 115 p.
- **BARNES R. F. W., BLOM A., ALERS, M. P. T. et al.** (1995), An estimate of the numbers of forest elephants in Gabon in *Journal of Tropical Ecology*, 11, pp 27-37.
- **BESANCENOT J. P.** (2007), Notre santé à l'épreuve du changement climatique, Delachaux et Nestlé, Paris, 222 p.
- **CCNUCC** (2014), Historique sur la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, signée à New York en 1992 En ligne : http://unfccc.int/portal_francoophone/historique/items/3293.php, consulté, le 30 juin 2015.
- **CHIDUMAYO E., OKALI D., KOWERO G. et al** (2011), Forêts, faune sauvage et changement climatique en Afrique, African Forest Forum.
- **CHRISTY, P., JAFFRE, R., NTOUGOU, O. et al.** (2003), La forêt et la filière bois au Gabon, PAFE/DGEF, Libreville, 389 p.
- **CIRMF** (2012), Observatoires des écosystèmes et des systèmes éco-épidémiologiques en milieu tropical au Gabon : présent et futur, Actes du Séminaire de Libreville, 04-07 décembre, Institut Français de Libreville.
- **CLARK K.H., NICHOLAS K.A. et al.** (2013), Introducing urban food forestry: a multifunctional approach to increase food security and provide ecosystem services, in *Landscape Ecology*, 28(9), pp.1649-1669.
- **COMIFAC** (2006), Les forêts du bassin du Congo : État des forêts 2006. En ligne : http://carpe.umd.edu/resources/Documents/LES_FORETS_DU_BASSIN_DU_CONGO_Etat_des_Forets_2006.pdf/view?set_language=fr, consulté le 10 juin 2015.
- **COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE** (2014), Les politiques d'économie verte inclusive et la transformation structurelle en Afrique.
- **COMMISSION NATIONALE GABONAISE POUR L'UNESCO** (2013), Rapport annuel d'activités 2011-2012, Libreville, Imprimerie Sprint, 35 p.

- **COMMISSION OCEANOGRAPHIQUE INTERGOUVERNEMENTALE DE L'UNESCO** (2008), Produits et services intégrés de données et d'information pour la gestion des océans et des zones côtières d'Afrique. Programme ODINAFRICA-IV (Projet de proposition à soumettre au Gouvernement des Flandres), Nairobi, Bureau des Nations-Unies, 36 p.
- **CONNOR M.D., WALKER R., MODIG., WARLOW C.P.** (2007), Burden of stroke in black populations in sub-Saharan Africa, *Lancet Neurol*; 6, pp. 269-78.
- **CONSEIL DES MINISTRE DES FORETS DU CANADA** (2016), Les forêts du canada : puits ou sources de CO₂ ? Fiche d'information. En ligne : http://www.sfmcanada.org/images/Publications/FR/C02_Sink_FR.pdf, consulté le 25 janvier 2016.
- **CONSEIL NATIONAL CLIMAT DU GABON/MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE LA PROSPECTIVE ET DE LA PROGRAMMATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE** (novembre 2017), Programme Pays : Cadre de planification des investissements climatiques au Gabon.
- **CONSULTATIVE GROUP OF EXPERTS ON NATIONAL COMMUNICATIONS FROM PARTIES NOT INCLUDED IN ANNEX 1 TO THE CONVENTION (CGE)**: Training handbook on mitigation assessment for non-annex i parties, May 2016.
- **DALY-HASSEN H.** (2018), Valeur économique des services écosystémiques du Parc National de l'Ichkeul, Tunisie. *Critical Ecosystem*, 104, UICN.
- **DANDELOT S., MATHERON R., LE PETIT J. et al.** (2005), Variations temporelles des paramètres physicochimiques et microbiologiques de trois écosystèmes aquatiques (Sud-Est de la France) envahis par des *Ludwigia*. *C.R. Biologies* 328, pp. 991-999
- **DE MADRON L. D., BAUWENS S., GIRAUD, A., HUBERT, D. et al.** (2011), Estimation de l'impact de différents modes d'exploitation forestière sur les stocks de carbone en Afrique centrale, in *Bois et forêts des tropiques*, n° 302 (2), pp. 76-86.
- **DESCLÉE, B., MAYAUX, P., HANSEN, P. et al.** (2014), Evolution du couvert forestier du niveau national au régional et moteurs de changement, in *Les forêts du bassin du Congo - Etat des Forêts 2013*, COMIFAC, pp 21-42.
- **DGEPN** (2007), Rapport d'audit de la capacité opérationnelle de la SOVOG.
- **DIABA MOUISSI F., ALLO'O ALLO'O, S.M., OGOMBE E.** (2012), Mise en œuvre de la Déclaration de Libreville sur la Santé et l'Environnement en Afrique, projet Production d'une base factuelle sur la pollution de l'air à Libreville.
- **DIARF.** (2009), Bilan annuel d'activités. Rapport/DGEF/MEFEDD, Libreville.
- **DIRECTION GENERALE DE L'ECONOMIE ET DE LA LEGISLATION FISCALE** (2010), Tableau de Bord de l'Economie. En ligne : <http://www.dgepf.ga/>, consulté le 10 juillet 2015.
- **DIRECTION GENERALE DE L'ECONOMIE ET DE LA POLITIQUE FISCALE** (2015), Tableau de Bord de l'Economie 2013, 2014 et 2015.
- **DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE**, Bilans énergétiques du Gabon (période de 2006 à 2014).
- **DIRECTION GENERALE DE LA STATISTIQUE** (2015), Recensement Général de la Population et du Logement de 2013 (RGPL, 2013).
- **DIVISION CARTOGRAPHIE** (2003), Recensement général de la population et de l'habitat, bilan général de la cartographie.

- **DOUCET J. L., OTIMBO P. A. N., BOUBADY A. G.** (2004), Comment assister la régénération naturelle de l'okoumé dans les concessions forestières ? In *Bois et forêts des tropiques* n° 279 (279), pp. 59-72.
- **DOUMENGE C., PALLA F., SCHOLTE P., HIOLHIOL F. et al.** (2015), Aires protégées d'Afrique centrale – État 2015. OFAC, Kinshasa, République Démocratique du Congo et Yaoundé, Cameroun, 256 p.
- **EBA'ATYI R., LESCUYER G., NGOUHOPOUFOUN J. et al.** (2013), Etude de l'importance économique et sociale du secteur forestier et faunique au Cameroun.
- **ECHO GEO** (2010), Inventaire des cartes climatiques conservées à la cartothèque de l'IGN. En ligne : <https://echogeo.revues.org/12242>, consulté le 20 juin 2015.
- **FAO & ITTO** (2011a), La situation des forêts dans le bassin amazonien, le bassin du Congo et l'Asie du Sud-Est. Rapport préparé pour le Sommet des trois bassins forestiers tropicaux, Brazzaville, 31 mai - 3 juin. En ligne : http://pfbc-cbfp.org/docs/research_docs/EDF%20trois%20Bassin%20i2247f00.pdf, consulté le 15 juin 2015.
- **FAO & JRC** (2012a), Global forest land-use change 1990–2005, Paper No. 169, Rome.
- **FAO** (2006), La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture ; 12. PNUE : un new deal écologique mondial.
- **FAO** (2010), Evaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport Principal/Etude.
- **FAO** (2010), Evaluation des ressources forestières mondiales 2010.
- **FAO** (2011b), Situation des forêts dans le monde. Rapport biennal, Rome, 176 p.
- **FAO** (2012b), Annuaire FAO des produits forestiers 2006-2010. En ligne : <http://www.fao.org/forestry/statistics/80570/fr/>, consulté le 23 avril 2015.
- **FAO** (2012c), La FAO, les forêts et le changement climatique : œuvrer avec les pays pour atténuer le changement climatique et s'adapter à ses effets grâce à la gestion durable des forêts. En ligne : <http://www.fao.org/docrep/017/i2906f/i2906f00.pdf>, consulté, le 20 février 2016.
- **FAO** (2014), Annuaire FAO des produits statistiques 2008-2012, collection FAO, Forêt n°47, Rome, 243 p.
- **FAO** (2015), Évaluation des ressources forestières mondiales 2015.
- **FAO** (2015), Explorer les données : Forêts / Forêts Production et Commerce. En ligne : <http://faostat3.fao.org/browse/F/FO/F>, consulté le 22 juin 2015.
- **FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC** (2012c), Harmonized World Soil Database (version 1.2), Rome.
- **FAURE F.E., RABENKOGO N.** (2011), Synthèse de données océanographiques. Contribution à l'aménagement de l'île Mandji (Gabon), CNDIO-Gabon, Rapport technique, Libreville, 20 p.
- **FAURE F.E., RABENKOGO N.** (2014), La ville de Port-Gentil et la gestion des risques de submersion marine, in *La ville et ses mythes, Revue Gabonaise de Sociologie*, n°7, Libreville, L'Harmattan, pp. 77-110.
- **FINIFTER R.** (1995), Etude coût incrémental et protection de la biodiversité.
- **GARCIA ESTEVES J.** (2005), Géochimie d'un fleuve côtier méditerranéen : la Têt en Roussillon. Origine et transfert de matières dissoutes et particulières de la source jusqu'à la mer. Thèse de Doctorat de l'Université de Perpignan, pp.105-115

- **GAUTHIER-HION A.** (1984), La dissémination des graines par les cercopithecodes forestiers africains, in *Revue Ecologie (Terre Vie)*, 39, pp.160-165.
- **GENDER CC- WOMEN FOR CLIMATE JUSTICE** (2009), Le genre dans la politique en matière de changement climatique, Kit d'information pour les experts du climat et les décideurs, Berlin.
- **GEREP ENVIRONNEMENT** (2014), Etude de faisabilité de la nouvelle installation de gestion des déchets solides de Libreville, ANGT.
- **GIBBS H. K., BROWN S., NILES J.O. et al.** (2007), Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD a reality, *Res. Lett.* 2, 13p. En ligne : <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/2/4/045023/pdf>.
- **GIEC** (1996), Les lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.
- **GIEC**, Manuel du logiciel pour les inventaires de gaz à effet de serre destinés aux parties non visées à l'annexe I de la CCNUCC, version 1.3.2 du 28 Janvier 2007.
- **GIEC**, Lignes directrices pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre – Version révisée 1996 : Manuel simplifié.
- **GIEC**, (2003), Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie. *PENMAN J., GYTARSKY M., HIRAIISHI. T. et al.* (éds), GIEC/IGES, Hayama.
- **GIEC, OCDE et AIE** (1997), Manuel simplifié pour l'inventaire des gaz à effet de serre. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – Version révisée 1996, volume 2, United Kingdom.
- **GOSSELIN P., BELANGER D., DOYEN B.** (2003), Les effets des changements climatiques sur la santé au Québec. Evaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada.
- **GOURLET-FLEURY S., MORTIER F., FAYOLLE A. et al.** (2013), Tropical forest recovery from logging : a 24 year silvicultural experiment from Central Africa. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 368 (1625).
- **GROUPE CONSULTATIF D'EXPERTS SUR LES COMMUNICATIONS NATIONALES EMANANT DES PARTIES NON VISEES A L'ANNEXE I DE LA CONVENTION (GCE)** – Manuel du secteur de l'Energie : Emissions fugitives.
- **HOWARTH R.W.** (1993), Appendix A. The role of nutrients in coastal water, in *Managing waste water in coastal urban areas*, National Academy Press, Washington, DC, pp 177-202.
- **IDIATA-MAMBOUNGA, D.** (2008), Fréquentation du Parc National de Loango (Gabon) par les éléphants de forêts, mémoire de Master, Université Laval.
- **KINTOKI MBALA F., LONGO-MBENZA B., MBIUNGU FUELE S.** (2016), Impact of seasons, years El Nino/La Nina and rainfalls on stroke-related morbidity and mortality in Kinshasa, *J. Mal Vasc.* Feb, 41(1), pp. 4-11.
- **LAVIGNE J-C.** (1983) Impasses énergétiques : défis au développement, in *Le dossier forêt, Editions Ouvrières*, Paris, pp 69-72.
- **LE CONSEIL NATIONAL CLIMAT** (2013), Plan National Climat Gabon. Libreville, 95p.
- **LEBIGRE J. M.** (2003), Les aires protégées insulaires et littorales : mangroves et aires protégées, p.188.
- **LERIQUE J.** (1983), Hydrographie-Hydrologie, in *Géographie et Cartographie du Gabon, Atlas illustré*, EDICEF, Paris, pp. 14-17.

- **LEROUX M. (1983)**, Le climat de l'Afrique tropicale. En ligne : http://www.observatoire-comifac.net/pages/context_pluviometry.php, consulté le 20 juin 2015.
- **LOUCHET A. (2013)**, Les océans. Bilan et perspectives, Paris, Edition Armand Colin, Coll. « Cursus », 190 p.
- **LOUPPE, D., HAMEL O., JAFFRE R. et al. (2000)**, Etude coûts et bénéfices des plantations de l'Okoumé au Gabon. Rapport final, décembre 2000.
- **MACDICKEN K., JONSSON, Ö., PIÑA, L. et al. (2016)**. Évaluation des ressources forestières mondiales 2015 : comment les forêts de la planète changent-elles ?
- **MADOUNGOU NDJEUNDA G.M. IBOUANGA B., NDJAMBOU L.E. (2017)**, Les effets potentiels du changement climatique sur les installations portuaires en Afrique de l'Ouest et du Centre Atlantique : une étude exploratoire, in *Revue Semestrielle de L'IRSH*, n°19, 201-2017, pp.87.
- **MAKITA-IKOUAYA, E. (2016)**, Géopolitique des rapports de santé dans l'agglomération librevilloise, esquisse d'intégration spatiale et de rationalisation des formations sanitaires modernes et traditionnelles, Edition Connaissances et savoirs, Paris, 570 p.
- **MAKITA-IKOUAYA, E. (2016)**, Les accidents de la voie publique (AVP) en Afrique subsaharienne : le cas du Gabon, in *Médecine et Santé Tropicales*, vol. 26, n°3, p 252.
- **MAKUNDI M., SATHAYE J. (1999)**, Comprehensive mitigation assessment process (COMAP) - Description and instruction manual. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory. 53 p.
- **MALOBA MAKANGA, J.-D. (2007)**, « Quelques traits climatiques du Gabon : le cas de la distribution des précipitations mensuelles », in *Revue Gabonaise de Géographie*, Libreville, LANASPET, pp. 109 -127.
- **MALOBA MAKANGA, J-D, (2017)** – *La problématique des catastrophes climatiques au Gabon : cas des inondations de la ville de Port-Gentil*. In *Revue Semestrielle de l'IRSH*, N°19, 201-2017, pp.39-68
- **MALOBA MAKANGA, J-D. (2014)**, Les précipitations au Gabon. Climatologie analytique en Afrique, L'Harmattan, Paris, 143 p.
- **MARIEN J.-N. (2008)**, Forêts périurbaines et bois énergie : Quels enjeux pour l'Afrique Centrale ? In *Les forêts du bassin du Congo - Etat des forêts 2008*, pp.217-230.
- **MARTIN D, CHATELIN Y., COLLINET J. et al. (1981)**, Les sols du Gabon : Pédogenèse, Répartition et Aptitudes, notice explicative n°92 /ORSTOM, Paris, 66 p.
- **MCKINSEY et al. (2013)**, La Stratégie d'Investissement Humain du Gabon.
- **MEYBECK M. (1995)**, Les lacs et leurs bassins, in *Limnologie générale* (Pourriot, R., Meybeck, eds), Paris, Masson, pp. 6-59.
- **MIGOLET, P (2015)**, Estimation des paramètres biophysiques des arbres des forêts tropicales denses humides du Gabon à l'aide des données de télédétection optique et des données géo-spatiales multi sources. Projet de thèse de Doctorat, Université de Sherbrooke, Canada, 26 p.
- **MINISTERE DE L'ECONOMIE FORESTIERE, DE LA PECHE ET DE L'ENVIRONNEMENT, CHARGE DE LA PROTECTION ET DE LA GESTION DURABLE DES ECOSYSTEMES ET PNUD (2017)**, Projet Troisième Communication Nationale du Gabon sur les Changements climatiques : Changements climatiques et enjeux sanitaires à Libreville. Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation.
- **MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'EMPLOI ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (2012)**, *Enquête Démographique et de Santé*. Rapport synthèse, 5 p.

- **MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'EMPLOI ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE** (2012), Stratégie Nationale d'Adaptation du Littoral Gabonais face aux effets des Changements Climatiques. Rapport technique, section n°1 : Méthodologie, analyse, priorisation de plan alternatif d'intervention. Projet de programme : renforcement des capacités institutionnelles pour une meilleure adaptation en zone côtière au Gabon, Libreville, PNUD et Gouvernement du Japon, 240 p.
- **MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'EMPLOI ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE** (2012), Stratégie Nationale d'Adaptation du Littoral Gabonais face aux effets des Changements Climatiques. Rapport technique, section n°2 : Analyse du risque des changements climatiques sur le littoral, 167 p.
- **MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'EMPLOI ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE** (2012), Stratégie Nationale d'Adaptation du Littoral Gabonais face aux effets des Changements Climatiques. Rapport technique, section n°3 : Document de synthèse, 68 p.
- **MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE LA PROMOTION DES INVESTISSEMENTS ET DE LA PROSPECTIVE** (2015), Recensement Général de la Population et des Logements de 2013 au Gabon (RGPL-2013), 195 p.
- **MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE LA PROMOTION DES INVESTISSEMENTS ET DE LA PROSPECTIVE** (2012), Enquête Gabonaise pour l'évaluation de la pauvreté. Rapport de Synthèse, 17 p.
- **MINISTERE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME, DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE** (2011), Seconde communication nationale du Gabon sur les changements climatiques au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Libreville, 181p.
- **MINISTERE DE L'INTERIEUR, DE LA SECURITE PUBLIC, DE L'IMMIGRATION ET DE LA DECENTRALISATION – COMITE INTERMINISTERIEL D'EXPERTS EN GESTION DES SITUATION D'URGENCE**, (2012), Plan de Contingence, 53 p.
- **MINISTERE DE LA PLANIFICATION ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE**, (1995), Principaux résultats. Recensement Général de la Population et de L'Habitat.
- **MINISTERE DE LA PLANIFICATION ET DE LA PROGRAMMATION DU DEVELOPPEMENT** (2003), Bilan du Recensement Général de la Population et de l'Habitat.
- **MINISTERE DE LA PLANIFICATION ET DU DEVELOPPEMENT** (2005), Enquête Gabonaise pour l'Evaluation et le suivi de la Pauvreté.
- **MINISTERE DE LA SANTE** (2011), Plan National de Développement Sanitaire (2011-2017).
- **MINISTERE DE LA SANTE** (2015) Plan National de Développement Sanitaire, 2011-2015, 68 p.
- **MINISTERE DE LA SANTE, DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SOLIDARITE DE LA FAMILLE** (2011), Guide Technique pour la Surveillance Intégrée de la Maladie et la Riposte.
- **MOMBO, J.B, EDOU M.** (2007), Assainissement et explosion urbaine au Gabon, in BULGEL, G. et NDONG MBA, J.C. (Sous la direction de) – *Villes en parallèle*, n° 40-41, pp.197-225.

- **MORAND S.** (2016), Réchauffement climatique, maladies infectieuses et risques sanitaires, in *Géopolitique du changement climatique quels enjeux pour demain ?* Diplomatie, pp. 42-43.
- **MOUNGANGA M.-D.** (2006 a), Les inondations à Libreville : problèmes de pauvreté ou mauvaise occupation des sols ? Analyse des cas autour de quelques bassins versants, in *La pauvreté (Concepts, regards, territoires, sociétés)*, Revue semestrielle de l'Institut de Recherche en Sciences Humaines (CENAREST-Gabon), vol. 9-1, n°9-10. pp. 113-127.
- **MOUNGANGA M.-D.** (2006 b), L'enjeu des aménagements littoraux : le cas du boulevard du bord de mer à Libreville (Gabon), in HUBERT F. (Sous la direction de) – *Villes du Nord, Villes du Sud. Géopolitique urbaine, acteurs et enjeux*, Ed L'Harmattan, coll. Villes et Entreprises, Condé sur Noireau, pp 527-537, 602 p.
- **MOUNGANGA M.-D.** (2010), Erosion côtière et risques littoraux face aux changements climatiques ; essai d'analyses comparatives des indicateurs de vulnérabilité à Libreville (Gabon) et Pointe-Noire (Congo). Actes du 14^{ème} colloque international de L'IEPF ET LE SIFÉE sur le thème « *Changements climatiques et Evaluation Environnementale : enjeux et outils pour l'évaluation des impacts et l'élaboration des plans d'adaptation*, Niamey, 26-29 mai, 12 p.
- **MOUNGANGA M.-D.** (2012), Le difficile équilibre entre urbanisation galopante et préservation des réservoirs forestiers des centres urbains : exemple du bassin versant de la Gué Gué à Libreville (Gabon), in *Actes du 16^e colloque International de l'IEPF et le SIFEE sur le thème « Forêts, énergie, changement climatique et évaluation environnementale pour une gestion durable, du global au local »*, Yaoundé 1^{er}-15 septembre 2011, 13 p.
- **MPELET BOUKIDI D.** (2012), Identifications des éléments chimiques à l'origine de la dégradation des eaux littorales de Libreville (Gabon). Rapport de stage de Master Professionnel, Université de Perpignan Via Domitia, 45 p
- **MUTABAZI A., HAKIZIMANA C., RUZIGANA S. et al.** (2010), Evaluation des options d'atténuation des émissions des GES et de renforcement des puits. Rwanda: Preparation of the Second National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).
- **NASI R., MAYAUX, P., DEVERS D. et al.** (2009), Un aperçu des stocks de carbone et leurs variations dans les forêts du Bassin du Congo. In de Wasseige C., Devers D., de Marcken P., Eba'a Atyi R., Nasi R. et Mayaux (eds.). *Les Forêts du Bassin du Congo : état des forêts 2008*, pp. 199-216.
- **NDONG MBA J.-C.** (2004), Libreville, Owendo, in *Atlas du Gabon*, (Roland POURTIER, dir.), Paris, Editions Jeune Afrique, pp. 60-61.
- **NDONG MBA J.-C.** (2007), Migrations intra-urbaines et développement à Libreville et Dakar, in BULGEL, G. et NDONG MBA, J.C. (Sous la direction de) – *Villes en parallèle*, n° 40-41, pp. 27-53.
- **NGUINDA P., MOLLO NGOMBA C., ABOU-SABAA A. et al.** (2010). Appui à la gestion durable des ressources forestières au Gabon. Rapport d'évaluation du projet.
- **NIXON S.W.** (1995), Coastal marine eutrophication: A definition, social causes, and a future concerns, *Ophelia*, 41, pp. 199-219.
- **NKOUMAKALI B., KONDJIO S.** (2013), Résultats préliminaires et perspectives du projet de développement d'un système d'inventaire des ressources forestières du Gabon et de la RDC appuyé par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA). Document d'information, PDSIRFN, Libreville, 9 p.

- **NKOUMAKALI B.,...MIGNOLET P.,...NDZINGA BOUNDJANG D.** (2015), Production propre de données. Service de la Géomatique de la DCESP et du PDSIRFN du MFEPRN, Libreville, Gabon ;
- **NTSEBE ONONO MINKO D.** (2010), Processus d'urbanisation et aménagement de la province de l'Estuaire, Mémoire de Maîtrise, Département de Géographie, Université Omar Bongo, 85 p.
- **OIF** (1998) Liaison energie francophone N°38
- **OMD**, 3e Rapport national (2010).
- **OMS** (1999), Conférence ministérielle, Santé et environnement, Londres, 20 p.
- **OMS** (2000), Climate change and human health: Impact and adaptation. WHO/SDE/OEH00.4, 50 p.
- **OMS** (2000), Réunion de planification des ministres de la santé : le changement climatique et santé, WHO/SDE/OEH 02. 4, rapport de réunion Genève, 19 p.
- **OMS** (2008), Déclaration de Libreville sur la santé et l'Environnement en Afrique, 5 p.
- **OMS** (2011), Résolution AFR/RC61/R2: Cadre pour l'adaptation de la santé publique au changement climatique dans la Région Africaine, 82 p.
- **OMS** (2012), Adaptation au changement climatique en Afrique : Plan d'Action pour le Secteur Santé 2012-2016, 26 p.
- **OMS** (2014), Programme panafricain pour l'adaptation de la santé publique au changement climatique : situation actuelle et perspectives. AFR/RC64/INF.DOC/4., 3 p.
- **OMS** (2015), Aide-mémoire sur les changements climatiques et la santé, n° 266, 5 p.
- **ONG ADG** (2012), La mangrove, un écosystème à protéger. Guide pratique à l'usage des Communautés Rurales Saloum, Sénégal, 92 p. En ligne : <https://www.ong-adg.be>.
- **ONU** (2014), Les Objectif du Millénaire pour le Développement.
- **ONU-HABITAT** (2011), Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011. Programme des Nations Unies pour les établissements humains (ONU-Habitat), Londres, Earthscan.
- **ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE (OCDE)** – Stratégies de réduction des gaz à effet de serre émanant du transport routier : Méthodes d'analyse, 2002.
- **P.A.P.S.U.T** (2001), Données sanitaires et d'environnement urbain, volume 9.
- **P.A.P.S.U.T** (2001), La gestion de l'environnement urbain, volume 10, annexe 7.
- **PLAN CADRE DES NATIONS UNIES POUR L'AIDE AU DEVELOPPEMENT DU GABON** (2017).
- **PLAN DE RELANCE DE L'ECONOMIE GABONAISE 2017-2019.**
- **PLAN NATIONAL D'AFFECTATION DE TERRES** (2018).
- **PLAN OPERATIONNEL GABON VERT** (2015).
- **PLAN STRATEGIQUE GABON EMERGENT** : vision 2025 et orientation stratégique 2011-2016.
- **PNUD/GEF** (2006), Cadre des politiques d'adaptation au changement climatique – Elaboration de stratégies, politiques et mesures, *Edition française*, 258 p.
- **PNUD/GGCA** (2009), Guide de Ressources sur l'égalité entre les genres et le changement climatiques.

- **POTTIER P., KOUASSI P.A, et al.** (2008), Géographie du littoral de Côte d'Ivoire. Eléments de réflexion pour une politique de gestion intégrée. Coopération universitaire Abidjan Cocody (Côte d'Ivoire) / Nantes (France), 325 p.
- **POTTIER P., MENIER OVONO Z., FAURE F.E. et al.** (2017), Les régions littorales du Gabon. Eléments de réflexion pour une planification stratégique du territoire, coédition LETG-Nantes Géolittomer (Nantes) & Raponda Walker (Libreville), 417 p.
- **POULSEN J. R., KOERNER S. E., MOORE S. et al.** (2017), Poaching empties critical Central African wilderness of forest elephants, in *Current Biology*, 27(4), pp. 134–135.
- **PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE – CONSEIL NATIONAL CLIMAT** (2013), Plan National Climat Gabon, Libreville, Imprimerie Multipress, 95 p.
- **PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE** (2009), L'Observation de la Terre au service du développement et de la gestion de l'environnement au Gabon et en Afrique Centrale. Actes du Séminaire : *Téledétection, Gestion de l'Environnement et Changements Climatiques*. Libreville, 02 - 05 juin 2009.
- **PSFE** (2002), Etude sur la mise en place d'un système pérenne de collecte et de valorisation des déchets solides.
- **PSGE** (2011), Vision 2025 et orientations stratégiques 2011-2016. Cellule de Coordination du Plan Stratégique Gabon Emergent.
- **PYSSAME J.-E.** (2003), Contribution de l'enseignement de la géographie physique à l'Education Relative à l'Environnement (E.R.E), mémoire de CAPES, Ecole Nationale Supérieure (ENS), 102 p.
- **RABENKOGO N., ADJO A., BAMBOUA OMBOUASSO G. et al.** (2018), La conservation des forêts et zones humides urbaines au Gabon. Contribution géographique,
- Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre ;
- Lignes directrices 1996 du GIEC et le GPG2000 ;
- Rapports d'activités annuels de la SEEG de 2010 à 2016 ;
- Tableaux de Bord de l'Economie Gabonaise de 2006 à 2017 ;
- Rapport de l'étude du Schéma Directeur Production Transport 2016, Ministère de l'Eau et de l'Energie ;
- Bilan énergétique de 1994 à 2014 du Ministère de l'Eau et de l'Energie ;
- Bilan énergétique de 2015 et 2016 de l'Agence Internationale de l'Energie ;
- EMEP EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 Introduction ;
- BP-statistical-review-of-world-energy-2011-full-report ;
- Statistics_manual_french AIE ;
- WORLD BANBK YBK STAT 2015 ;
- IPCCInventorySoftwareUserManualV2_54 ;
- Annuaire Statistique pour l'Afrique 2017 ;
- <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- Rapports de production de la Société Gabonaise de Raffinage (SOGARA) et de la Société Gabonaise d'Entreposage des Produits Pétroliers (SGEPP) ;
- Rapports annuels de la Société d'Energie et d'Eau du Gabon (SEEG) et de la Société de Patrimoine (SP) ;
- Arrêté N°0250/MMEPRH du 17 mars 2007, fixant les spécifications administratives des produits pétroliers en vente en République gabonaise ;

- Rapport de l'inventaire des gaz à effet de serre, année de base 2010 ;
- Actualisation du schéma directeur d'électrification du Gabon - AECOM, janvier 2017 ;
- Consultative Group of Experts on national communications from parties not included in annex 1 to the convention (CGE) : Training Handbook on Mitigation Assessment for Non-Annex I Parties, May 2016 ;
- Seconde Communication Nationale du Gabon sur les Changements Climatique : Module Energie.
- Caroline TURQUOIS, audit de la décharge de Mindoubé, pour le compte de l'A.I.D.I.E., 2006 ;
- DIVISION CARTOGRAPHIE, recensement général de la population et de l'habitat, bilan général de la cartographie, 2003 & 2013 ;
- DGEPN, rapport d'audit de la capacité opérationnelle de la SOVOG, avril 2007 ;
- DGEPN, rapport d'activités de CLEAN AFRICA, 2014,
- DGEPN, rapport d'activités d'Impact Environnement Gabon (I.E.G), septembre 2018,
- Georges PAMPLONA Roger, croquez la vie ;
- GIEC, Les lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, 1996 & 2006 ;
- GEREPE ENVIRONNEMENT, étude de faisabilité de la nouvelle installation de gestion des déchets solides de Libreville, pour le compte de l'ANGT, avril 2014,
- GSP, étude de faisabilité pour la mise en place d'un centre de traitement des DASRI, 2011,
- Jean B. MOMBO & Mesmin EDOU, la gestion des déchets urbains au Gabon, 2005.
- S.E.E.G, rapport annuel, exercice 2003, page 15 ;
- P.A.P.S.U.T., la gestion de l'environnement urbain, volume 10, annexe 7, janvier 2001 ;
- P.A.P.S.U.T., données sanitaires et d'environnement urbain, volume 9, janvier 2001 ;
- PSFE, étude sur la mise en place d'un système pérenne de collecte et de valorisation des déchets solides, 2002.
- Christy, P., Jaffré, R., Ntougou, O., Wilks, Chris. (2003). La forêt et la filière bois au Gabon. Paris Ministère des affaires étrangères. 389p.
- Conseil National Climat. (2013). Plan National Climat. Libreville 95p.
- Desclée, B., Mayaux, P., Hansen, P., Lolo Amani, L., Sannier, C., Mertens, B., Hausler, T., NgamabouSiwé, R., Poilve, H., Gond, V., Rahm, M., Haarpaintner, J., KibambeLubamba J-P. (2014). Evolution du couvert forestier du niveau national au régional et moteurs de changement *in* les forêts du bassin du Congo-Etat des Forêts 2013. Chapitre 1 du Rapport de COMIFAC. pp 21-42. Eds : de Wasseige C., Flynn J., Louppe D., Hiol F., Mayaux Ph.-2014. Weyrich. Belgique. 328p. ISBN : 978-2-87489-298-1.
- Direction Générale de l'Economie et de la Législation fiscale (2010). Tableau de Bord de l'Economie. Branchez-vous en ligne : <http://www.dgepf.ga/> .

- EchoGéo (2010). Inventaire des cartes climatiques conservées à la cartothèque de l'IGN. Branchez-vous en ligne Disponible : <https://echogeo.revues.org/12242> (Page consultée, le 20 juin 2015)
- FAO (2010). Evaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport Principal/Etude FAO : Forêts 163. ISBN 978-92-5-206654-5. Rome, Italie. 348p. Branchez-vous en ligne Disponible : <http://www.fao.org/docrep/013/i1757f/i1757f.pdf> (Page consultée, le 20 juin 2015)
- FAO (2015).Évaluation des ressources forestières mondiales 2015, Répertoire de données de FRA 2015, Branchez-vous en ligne Disponible : <http://www.fao.org/3/a-i4808f.pdf>.
- GCE, Manuel sur les Inventaires des GES Nationaux Secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, https://unfccc.int/files/national...i.../11-bis-handbook-on-lulucf-sector_fr.pdf
- Iversen, P., Lee, D., Rocha, M. (2014). Comprendre l'utilisation des terres dans la CCNUCC, 78P.
- Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre
- MacDicken, K., Jonsson, Ö., Piña, L., Maulo, S., Contessa, V., Adikari, Y., ... & D'Annunzio, R. (2016). Évaluation des ressources forestières mondiales 2015: comment les forêts de la planète changent-elles?
- Martin, D., Chatelin, Y., Collinet, J., Guichard, E et Sala, G. (1981). Les sols du Gabon : Pédogenèse, Répartition et Aptitudes. Notice explicative n°92 /ORSTOM. ISBN 2-7099-06-7. Paris, France. 66 p.
- Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Ecologie et du Développement Durable. (2011). Seconde communication nationale du Gabon sur les changements climatiques au titre de la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Rapport technique/GEF/PNUD/Novembre 2011. Chapitre III-2 : Secteur Changement D'Affectation des Terres et Foresterie pp. 46-56 réalisé par Nkoumakali, B & Migolet, P. Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature. Libreville, Gabon. 181p.
- Nkoumakali, B., Migolet, P., & BOUDJANG, N.D. (2017). Troisième communication nationale du Gabon sur l'inventaire des gaz à effet de serres dans le cadre de la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques pour l'année 2010 (Période de 2006 à 2014). Secteur utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

- Ordonnance N°002/PR/2017 du 27 février 2017 portant orientation de l'urbanisme en République Gabonaise
- PDSIRFN au Gabon et en RDC (2013). Résultats préliminaires et perspectives du projet de Développement d'un système d'inventaire des ressources forestières du Gabon et de la RDC appuyé par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA). Document d'information réalisé par Nkoumakali Bruno et KondjoShoko. PDSIRFN Gabon. Libreville, Gabon. 9p.
- Plan National d'affectation du territoire. (2015)
- Pottier, P., Allogho-Nkoghe, F.M., Koumba, J.P., & Ondo, N.N. (2017). Chapitre 7- L'urbanisation à l'assaut du littoral du Gabon in Les régions littorales du Gabon, Elément de réflexion pour une planification stratégique du territoire. Ed. LETG-Nantes Géolittomère (Nantes) & Raponda Walker (Gabon), 180-195.
- Sannier, C., McRoberts, R. E., Fichet, L.-V., & Makaga, E. M. K. (2014). Using the regression estimator with Landsat data to estimate proportion forest cover and net proportion deforestation in Gabon. *Remotesensing of environment*, 151, 138-148.
- Martin, A. R., Doraisami, M., & Thomas, S. C. (2018). Global patterns in wood carbon concentration across the world's trees and forests. *Nature Geoscience*, 11(12), 915–920. doi: 10.1038/s41561-018-0246-x
- Mokany, K., Raison, R.J., Prokushkin, A.S., (2006). Critical analysis of root : shoot ratios in terrestrial biomes. *Global Change Biology* 12, 84–96.
- Ellis, P.W., Gopalakrishna, T., Goodman, R.C., Putz, F.E., Roopsind, A., Umunay, P.M., Zalman, J., Ellis, E.A., Mo, K., Gregoire, T.G., Griscom, B.W., (2019). Reduced-impact logging for climate change mitigation (RIL-C) can halve selective logging emissions from tropical forests. *For. Ecol. Manage.* 438, 255–266.
- Burton, M. E. H., Poulsen, J. R., Lee, M. E., Medjibe, V. P., Stewart, C. G., Venkataraman, A., & White, L. J. T. (2016). Reducing Carbon Emissions from Forest Conversion for Oil Palm Agriculture in Gabon: Carbon stocks in an oil palm concession. *Conservation Letters*. doi: 10.1111/conl.12265
- Poulsen, J.R., Medjibe, V.P., White, L.J.T., Miao, Z., Banak-Ngok, L., Beirne, C., Clark, C.J., Cuni-Sanchez, A., Disney, M., Doucet, J., Lee, M.E., Lewis, S.L., Mitchard, E., Nunez, C.L., Reitsma, J., Saatchi, S., Scott, C.T., (2020) Old growth Afrotropical forests critical for maintaining forest carbon. *Global Ecology and Biogeography*

- Gourlet-Fleury, S., Mortier, F., Fayolle, A., Baya, F., Ouédraogo, D., Bénédet, F., Picard, N., (2013). Tropical forest recovery from logging: a 24 year silvicultural experiment from Central Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 368, 20120302. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0302>
- Medjibe, V (2020)- Rapport d'analyse de remesure des parcelles permanentes- Projet d'Inventaire des Ressources Naturelles (I.R.N). Agence Nationale des Parcs Nationaux.
- Hubau, W., Lewis, S. L., Phillips, O. L., Affum-Baffoe, K., Beeckman, H., Cuní-Sanchez, A., ... Zemagho, L. (2020). Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature*, 579(7797), 80–87.
- Carlson et al. (2016), Deadwood stocks increase with selective logging and large tree frequency in Gabon, *Global Change Biology*, doi:10.1111/gcb.13453
- Wade et al. (2019), Estimates and determinants of stocks of deep soil carbon in Gabon, Central Africa, *Geoderma* 341, 236-248
- Ngomanda et al. (2013), Caractérisation de la Biomasse sèche des mosaïques forêt-savane des plateaux Okouma et Bagombé au sud-est du Gabon
- "Ifo et al. (2018), Carbon stocks and tree allometries in the savannahs of the Plateau Batéké, central Africa"
- Jeffery K., Korte L., Palla F., Walters G., White L., Abernethy K. (2014), Fire management in a changing landscape: a case study from Lopé National Park, Gabon, *Parks* Vol. 20.1, March 2014
- Cuni-Sanchez, A., White, L.J.T., Calders, K., Jeffery, K.J., Abernethy, K., Burt, A., Disney, M., Gilpin, M., Gomez-Dans, J.L., Lewis, S.L., 2016. African Savanna-Forest Boundary Dynamics: A 20-Year Study. *PLOS ONE* 11, e0156934.
- Requena Suarez, D., Rozendaal, D. M. A., De Sy, V., Phillips, O. L., Alvarez-Dávila, E., Anderson-Teixeira, K., ... Herold, M. (2019). Estimating aboveground net biomass change for tropical and subtropical forests: refinement of IPCC default rates using forest plot data. *Global Change Biology*.
- Kauffman, J. B., & Bhomia, R. K. (2017). Ecosystem carbon stocks of mangroves across broad environmental gradients in West-Central Africa: Global and regional comparisons. *PLOS ONE*, 12(11), e0187749.
- Medjibe, VP, Putz, FE, Starkey, PM, Ndouna, AA, Memiaghe, RH. 2011. Impacts of selective logging on above-ground forest biomass in the Monts de Cristal in Gabon. *Forest Ecology and Management* 262: 1799-1806.

- Medjibe, VP, Putz, FE, Romero, C. 2013. Certified and uncertified logging concessions compared in Gabon: changes in stand structure, tree species, and biomass. *Environmental Management* 51: 524-540.
- Chiti T. Rey A., Jeffery K., Lauteri M, Malhi Y, Marzaioli F, White LJT, Valentini R, 2018, Contribution and stability of forest derived soil organic carbon during woody encroachment in a tropical savanna. Case study in Gabon
- Pearson, T.R.H., Brown, S., Casarim, F.M. (2014). Carbon emissions from tropical forest degradation caused by logging. *Environmental Research Letters* 9, 034017.
- OLAM, 2015, RSPO GHG Assessment for New Plantings Olam Plam Gabon, Mouila Lot 3
- DONNEES D'ACTIVITES
- FRM Ingenierie, 2020. Analyse des Differentes Sources de Donnees de Production de Grumes au Gabon. FRM Ingenierie/Conseil National Climat Gabonais.
- FAO (2019a), FAOSTAT Elevage [en ligne], FAO
- FAO (2019b), FAOSTAT Engrais Synthétique [en ligne], FAO
- Direction Générale des Douane (2018), Quantité d'Engrais synthétique et de chaux importé au Gabon par année
- FAO (2019c), FAOSTAT Cultures [en ligne], FAO,
- FAO (2019d), FAOSTAT Culture de sols organiques [en ligne], FAO
- SUCAF (2020), Superficie et rendement de canne à sucre au Gabon 1994-2017
- Hugé J., Sannier C. (2019), Étude des changements du couvert forestier du Gabon entre 2015 et 2018, SIRS
- FAO(2019e), FAOSTAT combustion savane [en ligne], FAO
- Sannier, C., McRoberts, R.E., Fichet, L.-V., Makaga, E.M.K., (2014), Using the regression estimator with Landsat data to estimate proportion forest cover and net proportion deforestation in Gabon. *Remote Sensing of Environment* 151, 138–148.
- SIRS, 2020. Estimation des données d'activités du secteur forestier au Gabon entre 1990 et 2019.
- Lee, M., 2020. Establishment of a historical time-series of land-use in Gabon, 1990-2020. Duke University.
- de Sousa, C., Fatoyinbo, L., Neigh, C., Boucka, F., Angoue, V., Larsen, T., 2020. Cloud-computing and machine learning in support of country-level land cover and ecosystem

extent mapping in Liberia and Gabon. PLOS ONE 15, e0227438.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227438>

- République Gabonaise. (1982) Loi n° 1-82 d'orientation en matière des eaux et des forêts
- République Gabonaise. (2001). Loi numero 016/01 portant code forestier en Republique Gabonaise.
- République Gabonaise (2002), Ordonnance N° 006/2002 du 22 août 2002 portant sur la modification du Code forestier
- République Gabonaise (2007), Loi N°003/2007 du 11 septembre 2007 relative sur les Parcs Nationaux
- République Gabonaise (2008a), Loi N°022/2008 du 10 décembre 2008 portant sur le Code Agricole en République Gabonaise
- République Gabonaise (2008b), Loi N°023/2008 portant sur la politique de Développement Agricole Durable
- République Gabonaise (2012), Plan stratégique Gabon Emergent, Vision 2015 et orientations stratégiques 2011-2016
- République Gabonaise (2014a), Loi N°007/2014 du 01 août 2014 relative à la Protection de l'Environnement en République Gabonaise
- République Gabonaise (2014b), Loi N°002/2014 du 01 août 2014 portant sur l'Orientation du Développement Durable en République Gabonaise
- République Gabonaise (2016), Plan Opérationnel Gabon Vert-Horizon 215, Donner à l'Emergence une trajectoire durable
- République Gabonaise (2015), Plan National d'affectation du Territoire, Situation des terres affectées, République Gabonaise
- République Gabonaise et FSC (31 Janvier 2020) [en ligne], Accord de Coopération entre le Ministère des eaux, des forêts, de la mer, de l'environnement, chargé du Plan Climat, des Objectifs de Développement Durable et du Plan d'Affectation des Terres de la République Gabonaise et Le Forest Stewardship Council (FSC),
- Lignes directrices du GIEC 2006 pour les inventaires de Gaz à effet de serre
- 2019 IPCC refinement of 2006 guidelines ;
- <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.001043.x>
- <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2019.02.004>
- <https://doi.org/10.1111/geb.13150>
- doi: 10.1038/s41586-020-2035-0

- https://www.researchgate.net/publication/272345694_Caracterisation_de_la_Biomasse_seche_des_mosaiques_foret-savane_des_plateaux_Okouma_et_Bagombe_au_sud-est_du_Gabon
- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156934>
- doi: 10.1111/gcb.14767
- doi: 10.1371/journal.pone.0187749
- <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034017>
- https://www.rspo.org/acop/2015/olam-international-limited/RSP0%20GHG%20Emissions_Mouila%203_Gabon.pdf
- <http://www.fao.org/faostat/en/>
- <http://www.fao.org/faostat/en/>
- <http://www.fao.org/faostat/en/>
- <http://www.fao.org/faostat/en/>
- <http://www.fao.org/faostat/en/>
- [https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.015;](https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.015)
- URL : <https://www.atibt.org/wp-content/uploads/2020/02/3101-Accord-de-cooperation-FSCGabon.pdf>