



CONSEIL NATIONAL CLIMAT



Niveau de référence forestier national REDD+ modifié proposé par le Gabon

République

Gabonaise

OCTOBRE 2021

Table des matières

RESUME ANALYTIQUE	13
REMERCIEMENTS	19
POINT FOCAL NATIONAL	19
CONTRIBUTEURS TECHNIQUES	19
LISTE DES ACRONYMES	20
1 INTRODUCTION	22
1.1 CONTEXTE NATIONAL DU GABON	22
1.2 CADRE INSTITUTIONNEL ET LEGISLATIF PERTINENT	24
1.3 L'ENGAGEMENT POLITIQUE DU GABON A PROTEGER SES FORETS - L'HISTOIRE	27
1.4 LES ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX PERTINENTS DU GABON	32
2 DÉFINITION DE LA FORÊT	35
3 ÉCHELLE	35
4 PORTÉE	35
5 PÉRIODES DE RÉFÉRENCE	35
6 RESERVOIRS DE CARBONE ET GAZ	36
6.1 RÉSERVOIRS DE CARBONE	36
6.2 GAZ	36
7 REPRÉSENTATION DES TERRES	37
7.1 CLIMAT	37
7.2 SOL	37
7.3 BIOMASSE / ZONES ECOLOGIQUES	38
7.4 PRATIQUES DE GESTION	44
7.5 ORGANISATION DES RAPPORTS	48
8 AJUSTEMENT A LA HAUSSE	51
9 CONFORMITE AVEC LES ORIENTATIONS ET LES LIGNES DIRECTRICES DU GIEC	52
9.1 BONNES PRATIQUES	52
9.2 NIVEAUX ET APPROCHES	53
9.3 COHERENCE AVEC L'INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE	53
10 INFORMATIONS UTILISEES POUR CONSTRUIRE LE NRF	54
10.1 DONNÉES D'ACTIVITÉS	54
10.2 FACTEURS D'ÉMISSIONS	85
10.3 FACTEURS D'ABSORPTION	100
11 ÉMISSIONS BRUTES, ABSORPTIONS BRUTES ET ABSORPTIONS NETTES PARACTIVITE REDD	104
11.1 ÉMISSIONS BRUTES	104
11.2 ABSORPTIONS BRUTES	108
11.3 ABSORPTIONS NETTES PAR ACTIVITE REDD	113
11.4 RESUME DES EMISSIONS ET DES ABSORPTIONS PAR ACTIVITE REDD+.	117
12 APPROCHE DE LA CONSTRUCTION DU NRF	120
12.1 AJUSTEMENT A LA HAUSSE	120
12.2 NRF NATIONAL	122

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

13	INCERTITUDE	127
13.1	INCERTITUDE POUR LES FACTEURS D'ÉMISSIONS ET D'ABSORPTIONS	128
13.2	INCERTITUDE CONCERNANT LES DA POUR LES ÉMISSIONS LIÉES À L'EXPLOITATION FORESTIÈRE	131
13.3	INCERTITUDE POUR LA COUVERTURE FORESTIÈRE TOTALE	131
13.4	INCERTITUDE DES DONNÉES D'ACTIVITÉS POUR LES PERTES DE COUVERTURE FORESTIÈRE À PARTIR DE LA TÉLÉDETECTION	131
13.5	INCERTITUDE POUR LES DA POUR LES ABSORPTIONS	132
13.6	INCERTITUDE POUR LES PERTES ET GAINS TOTAUX DE BIOMASSE (ÉMISSIONS ET ABSORPTIONS)	133
13.7	SOURCES POTENTIELLES DE BIAS	135
14	CONTROLE QUALITÉ ET ASSURANCE DE LA QUALITÉ (CQ/AQ)	136
15	AMÉLIORATIONS PROGRESSIVES PROPOSÉES POUR LE NRF	137
15.1	MESURES À PRENDRE POUR AMÉLIORER LES ÉMISSIONS ET LES FACTEURS D'ABSORPTION DE NIVEAU 2	137
15.2	MESURES POUR AMÉLIORER LES DONNÉES D'ACTIVITÉ NATIONALES POUR L'APPROCHE 2	138
16	COMPARAISON DES NIVEAUX DE CRÉDIT POUR LES PBR	139
17	PROJECTION PRÉLIMINAIRE DES ABSORPTIONS NETTES TOTALES	142
18	REFERENCES	145
19	ANNEXES	153
19.1	ANNEXE 1. DIAGRAMME DE L'ORGANISATION DES DONNÉES ET DES CALCULS DANS LE WORKBOOK D'ACCOMPAGNEMENT DU NRF	153
19.3	ANNEXE 3. EXEMPLE DE MATRICES DE COUVERTURE FORESTIÈRE ET DE CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES GÉNÉRÉES POUR LES DONNÉES D'ACTIVITÉ DU NRF.	163
19.4	ANNEXE 4. JUSTIFICATION DÉTAILLÉE DE L'EXCLUSION DU SOL EN TANT QUE RÉSERVOIR DE CARBONE POUR LE CALCUL DES ÉMISSIONS DE CO ₂	164
19.5	ANNEXE 5. EXPLICATION DES DIVERGENCES DANS LA COUVERTURE DES SUPERFICIES FORESTIÈRES	167
19.6	ANNEXE 6. DONNÉES D'ACTIVITÉ POUR LES PERTES DE BIOMASSE DUES AU CHANGEMENT PERMANENT D'AFFECTATION DES TERRES (TERRES FORESTIÈRES CONVERTIES EN CATEGORIES D'AFFECTATION DES TERRES NON FORESTIÈRES), RAPPORTÉES DANS LE CADRE DES ACTIVITÉS REDD+ DÉFORESTATION ET CONSERVATION.	168
19.7	ANNEXE 7. DONNÉES D'ACTIVITÉ POUR LES PERTES DE BIOMASSE DUES À UN CHANGEMENT TEMPORAIRE D'AFFECTATION DES TERRES (TERRES FORESTIÈRES CONVERTIES EN CATEGORIES D'AFFECTATION DES TERRES NON FORESTIÈRES), RAPPORTÉES DANS LE CADRE DES ACTIVITÉS REDD+ DÉFORESTATION ET CONSERVATION	172
19.8	ANNEXE 8. DONNÉES D'ACTIVITÉ POUR LES PERTES DE BIOMASSE DUES À LA DÉGRADATION (TERRES FORESTIÈRES RESTANTES), RAPPORTÉES SOUS LES ACTIVITÉS REDD+ DÉFORESTATION ET CONSERVATION	177
19.9	ANNEXE 9. DONNÉES D'ACTIVITÉ POUR LES ABSORPTIONS	178
19.10	ANNEXE 10. FACTEURS D'ÉMISSIONS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE PAR SITE	190
19.11	ANNEXE 11. CARTES DES SÉRIES CHRONOLOGIQUES DES CONCESSIONS FORESTIÈRES	191
19.12	ANNEXE 12. CALCUL DES STOCKS DE CARBONE POUR L'AJUSTEMENT VERS LE HAUT	194
19.13	ANNEXE 13. EXPLICATION DE LA DÉRIVATION DE L'INCERTITUDE À PARTIR DE DONNÉES INTERPOLÉES	195

Résumé analytique

Avec une couverture forestière de 88 %, le Gabon jouit d'un statut spécial en tant que pays à haute couverture forestière et à faible déforestation (High Forest cover, low deforestation en anglais, HFLD), avec le deuxième pourcentage de couverture forestière le plus élevé au monde (après le Suriname). Le gouvernement gabonais a fait preuve d'un leadership et d'une action solide pour protéger ses forêts. Les forêts gabonaises stockent de grandes quantités de carbone, abritent une biodiversité exceptionnelle, fournissent des ressources et des moyens de subsistance aux populations rurales, régulent les précipitations et atténuent le changement climatique à l'échelle nationale, régionale et mondiale. Le changement climatique est le plus grand défi environnemental auquel la planète est confrontée aujourd'hui, mais il représente également une opportunité de créer une voie vers le développement durable grâce à la coopération internationale. Le Gabon est en train de forger cette voie avec sa stratégie de développement à faibles émissions (LEDS) afin d'augmenter la croissance économique et de devenir une économie émergente grâce à des politiques et des actions durables, tout en conservant ses écosystèmes naturels et en contribuant aux efforts mondiaux en matière de climat.

Le Gabon a adopté sa première politique forestière en 1996, afin d'accroître la contribution du secteur forestier au développement économique et social. En 2001, un nouveau code forestier a été promulgué, exigeant des sociétés d'exploitation forestière qu'elles entreprennent une gestion durable de leurs concessions, qu'elles utilisent des techniques d'exploitation à faible impact, qu'elles allongent la rotation des récoltes à au moins 20 ans, qu'elles soumettent des plans de gestion de 30 ans pour les concessions forestières, et prescrivant que d'ici 2009, 75 % des grumes brutes soient transformées au Gabon avant d'être exportées. Fin 2009, le Gabon était encore loin d'avoir atteint son objectif en matière de transformation du bois. Le président Ali Bongo-Ondimba a donc mis fin à toute exportation de grumes brutes et exigé que 100 % du bois soit transformé dans le pays. Ces restrictions ont commencé à entrer en vigueur en 2010 et ont été pleinement appliquées en 2011. Cette mesure radicale avait pour but de générer plus de valeur ajoutée et d'emplois sur le territoire national, mais a également contribué à la professionnalisation du secteur et à une baisse significative de la production totale de bois, réduisant ainsi les émissions. Le président gabonais a annoncé en septembre 2018 que toutes les concessions forestières devront être certifiées FSC d'ici 2022.

Le niveau de référence forestier (NRF) du Gabon sert de référence pour évaluer les performances du pays dans la mise en œuvre des cinq activités REDD+ : Réduction des émissions dues à la déforestation, réduction des émissions dues à la dégradation des forêts, Gestion durable des forêts, Conservation des stocks de carbone forestiers et Renforcement des stocks de carbone forestiers, conformément au paragraphe 70 de la décision 1/CP.16. Le NRF présente les absorptions nettes pour 2010-2018 de ces activités par rapport à la période historique 2000-2009. Le NRF du Gabon est d'envergure nationale.

Le NRF du Gabon est transparent, avec une documentation claire des méthodes et des données qui sont [ouvertement partagées](#). Ils sont complets car toutes les données, méthodologies, procédures utilisées sont présentées et partagées pour permettre la reconstruction indépendante du NRF. Les estimations des émissions et des absorptions sont précises et comprennent l'estimation des incertitudes représentée par un intervalle de confiance de 95 %. La construction des périodes de référence historiques et du NRF est conforme aux orientations et aux directives du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et aux décisions 12/CP.17 et 13/CP.19 de la

Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

Conformément aux décisions pertinentes de la Conférence des Parties (COP), le NRF du Gabon est établi de manière transparente en tenant compte des données historiques et est ajusté en fonction des circonstances nationales (paragraphe 7 et 9 des décisions 4/CP.15 et 12/CP.17 respectivement). Reconnaissant l'impact des circonstances nationales en termes de décisions politiques du Gabon et de leur mise en œuvre, le NRF du Gabon est ajusté à la hausse du maximum autorisé par le Fonds vert pour le climat (Green Climate Fund en anglais, GCF) pour les pays à Haut couvert forestier et faible déforestation (HFLD). Cet ajustement est appliqué aux absorptions historiques moyennes nettes et, à des fins de comparaison uniquement, aux émissions historiques moyennes brutes pour la période 2000-2009, puis appliqué au NRF du Gabon pour 2010-2018.

Pour la période de référence historique 2000-2009 (ligne bleue en pointillé dans la figure 1 Exec.), l'absorption nette annuelle moyenne totale résultant de la déforestation, de la dégradation des forêts, de la gestion durable des forêts, de la conservation et du renforcement des stocks de carbone forestier est de **107 186 873 tCO₂éq/par an**. Cela constitue **1 055 317 962 d'absorptions nettes** pour la période 2010-18 couverte par ce NRF. La ligne bleue pleine indique une séquestration accrue de 90,6 millions de tCO₂éq pour la période 2010-2018. La ligne rouge représente la ligne de base ajustée pour la situation HFLD du Gabon en utilisant la méthodologie de HFLD du GCF et est de 96 468 186 tCO₂éq. Cela donne 187 millions de tCO₂éq. Une discussion détaillée de l'ajustement HFLD se trouve dans la section 8. Cela permet au Gabon de comparer les résultats de REDD+ des pays qui sont des émetteurs nets de CO₂.

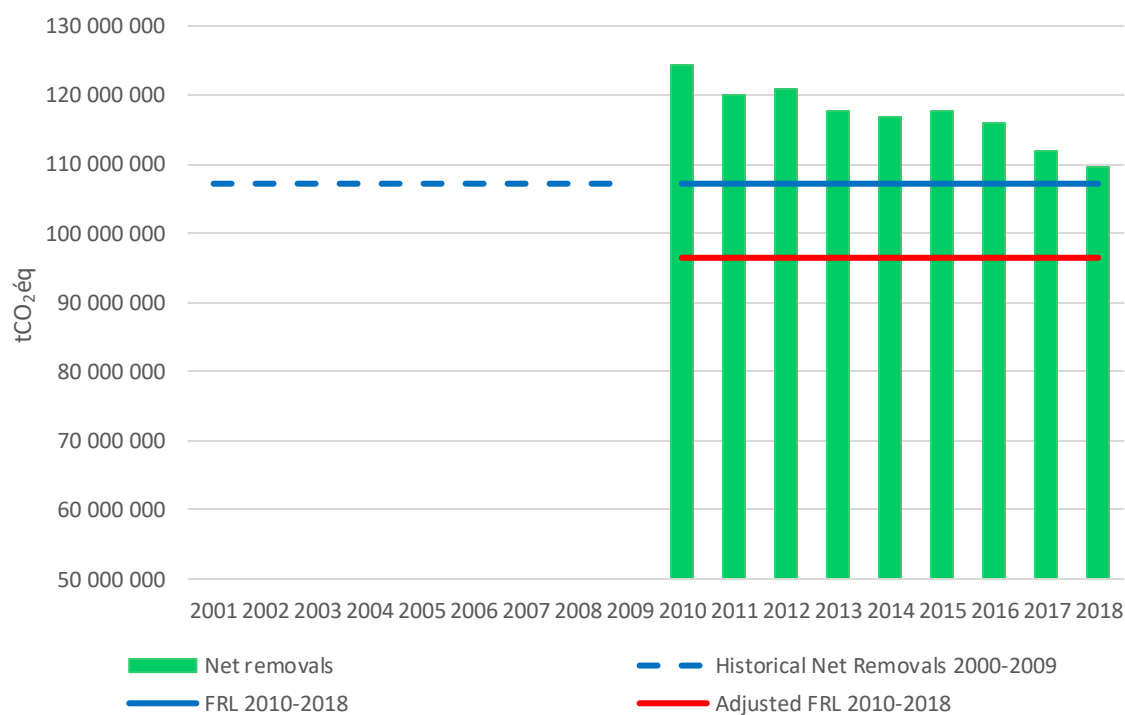


Figure 1 Exec. : Le NRF proposé par le Gabon avec absorptions nettes. Le NRF indique la moyenne des

absorptions nettes historiques pour la période de 2000-2009 qui est appliquée au NRF ajusté à la hausse pour 2010-2018. Net removals = absorptions nettes ; hisorical net removals = absorptions nettes historiques. FRL = NRF ; Adjusted FRL = NRF ajusté.

À des fins de comparaison uniquement, la figure 2 Exec montre le NRF national du Gabon et le niveau de référence ajusté pour la circonstance HFLD appliqué aux émissions brutes. La moyenne totale des émissions brutes est de 35 072 131 tCO₂ éq (ligne bleue continue) et la ligne de base ajustée pour HFLD est de 38 579 344 t CO₂ éq (ligne rouge continue). Cela indique une réduction des émissions de 85,7 millions de tCO₂ éq pour les années de résultats 2010-2018 et de 117,4 millions de tCO₂ éq avec ajustement HFLD.

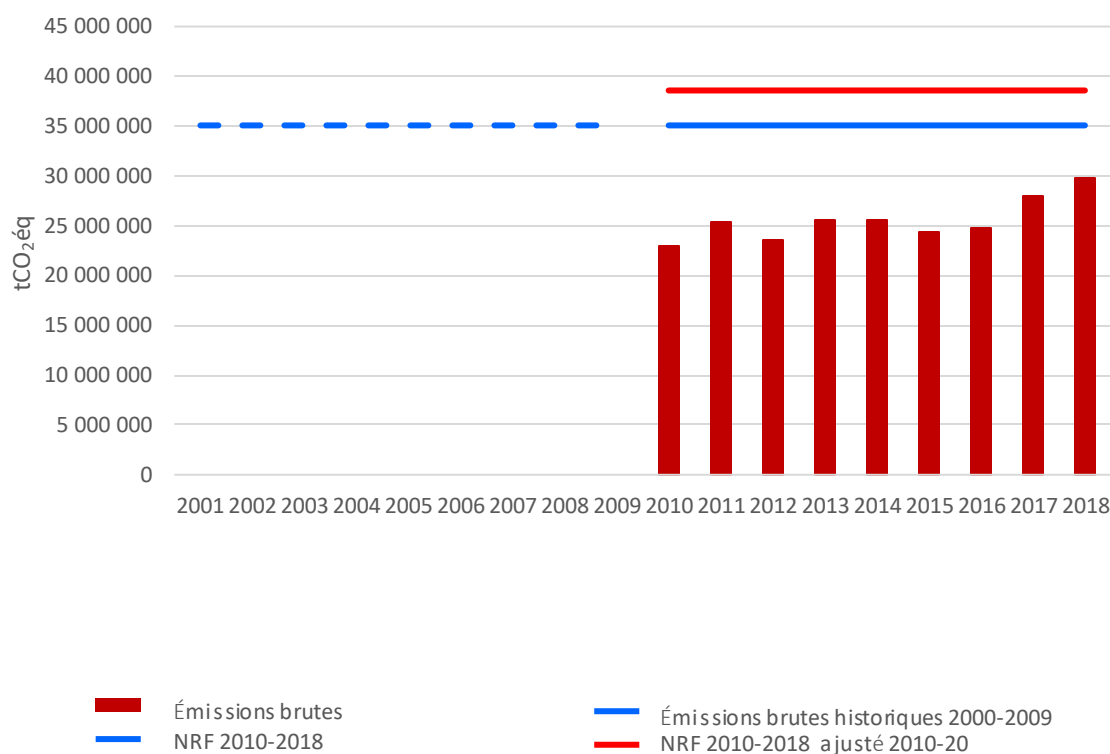


Figure 2 Exec. : Le NRF proposé par le Gabon pour les émissions brutes à des fins de comparaison uniquement. Le NRF indique la moyenne des émissions historiques pour 2000-2009 qui est appliquée au NRF ajusté à la hausse pour 2010-2018. Gross Emissions = émissions brutes ; Historical Gross Emissions = émissions brutes historiques ; FRL = NRF ; Adjusted FRL = NRF ajusté.

Les schémas historiques de réduction des émissions par activité REDD+ (illustrés dans la Figure 3 Exec. ci-dessous), mis en évidence à partir de 2007 (37% des émissions brutes ont été réduites entre 2007 et 2012, restant stables et faibles pendant la majeure partie des années 2010), coïncident avec la mise en œuvre de plusieurs politiques nationales clés (création de parcs nationaux, opérationnalité de la loi forestière de 2001 et interdiction d'exportation de bois brut) et démontrent l'engagement précoce du Gabon dans la Gestion Durable des Forêts (GDF). Le changement annuel moyen pour l'activité REDD+ Déforestation est de 0,03% pour 1990-2000, 0,04% pour 2000-2005, 0,03% pour 2005-2010, 0,07% pour 2010-2015 et 0,07% pour 2015-2018.

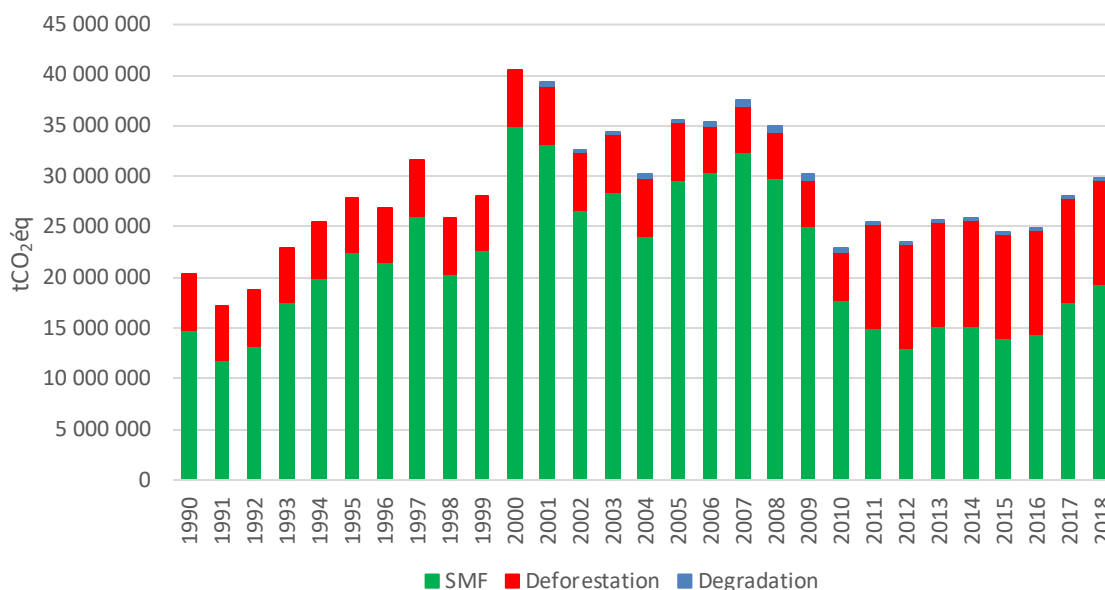


Figure 3 Exec: Émissions brutes totales pour chaque activité REDD+ au Gabon, en tCO₂ de 1990 à 2018. SMF = GDF; Deforestation = Déforestation ; Degradation = Dégradation des forêts.

Bien que les émissions brutes aient légèrement augmenté ces dernières années, il est important de souligner la contribution significative des absorptions brutes dans le bilan du carbone forestier du Gabon (illustré dans la figure 4 ci-dessous). Sur l'ensemble de la période considérée (1990-2018), les absorptions nettes du Gabon dans le secteur Agriculture, Forêt et Autres affectations des terres (AFAT) s'élèvent à environ 3,2 milliards de tCO₂ éq. Si l'on considère les niveaux d'émissions des autres secteurs, tels que rapportés dans la 1^{ère} et 2^{ème} communication nationale, les absorptions nettes du Gabon pour cette période sont supérieures à 2,75 milliards de tCO₂ éq (République Gabonaise, 2011, 2004).

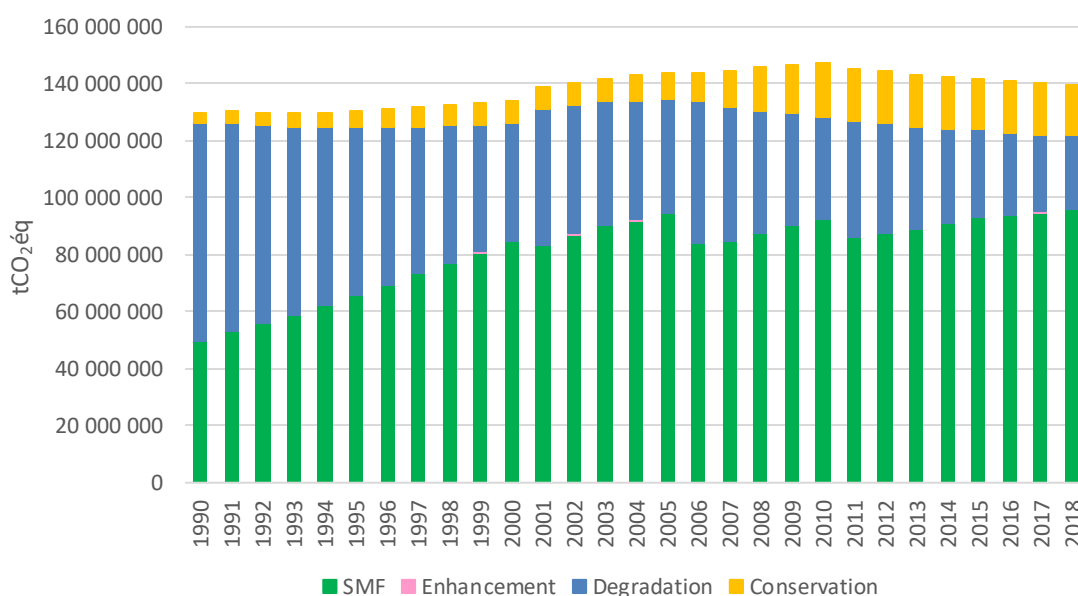


Figure 4 Exec.: Absorptions brutes pour cha que activité REDD+ au Gabon, en tCO₂ de 1990 à 2018. SMF = GDF ; Enhancement = Renforcement des stocks de carbone ; Dégradation = Dégradation des forêts.

Sur la base de sa situation nationale et de ses plans de développement futur, le Gabon estime (a) que les projections préliminaires pour les absorptions nettes seront de 116,4 millions de tCO₂ éq/an d'ici 2025, soit une augmentation de 7,8 % par rapport aux niveaux de 2005 (voir figure ci-dessous), et (b) que les projections préliminaires pour les émissions brutes seront de 25,5 millions de tCO₂ éq/an d'ici 2025, soit une réduction de 28 % par rapport aux niveaux de 2005.

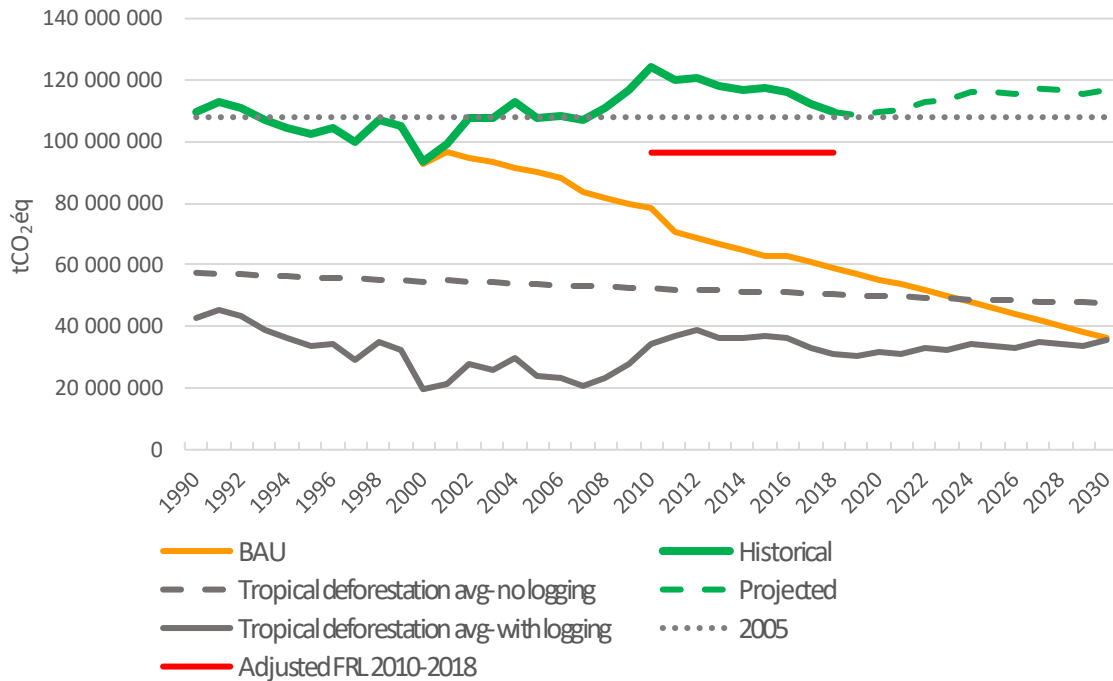


Figure 5 Exec. : Total des absorptions nettes historiques (ligne verte pleine), projections préliminaires des absorptions nettes mettant en œuvre les politiques de gestion forestière mises en place par le gouvernement (ligne verte pointillée), référence 2005 (ligne grise pointillée) par rapport à laquelle le Gabon s'est engagé à réduire ses émissions de 50 % d'ici 2025, le scénario préliminaire de maintien du statu quo (BAU) (ligne orange pleine), la moyenne de la déforestation mondiale nette pour les forêts tropicales, y compris les émissions liées à l'exploitation forestière (ligne grise pleine), la moyenne de la déforestation mondiale nette pour les forêts tropicales, à l'exclusion des émissions liées à l'exploitation forestière (ligne grise pointillée), le NRF ajusté proposée par le Gabon pour 2010-2018 (ligne rouge). Historical = BAU historique ; Tropical deforestation avg-no logging = Déforestation tropicale moyenne-sans exploitation ; Tropical deforestation avg-with logging = Déforestation tropicale moy-avec exploitation. Projected = Projeté. Adjusted FRL = NRF ajusté.

Les absorptions nettes historiques démontrent objectivement la contribution positive du Gabon aux objectifs d'atténuation du changement climatique mondial, ainsi que sa performance globale. Ce sont les résultats des décisions politiques importantes prises et mises en œuvre par le gouvernement pour protéger ses forêts par la conservation et l'application de pratiques de gestion forestière durable.

Le scénario préliminaire BAU (Business-as-usual) du Gabon (illustré dans la figure ci-dessus) montre que sans les réformes de la foresterie et de la conservation réalisée dans les années 2000, les absorptions nettes seraient inférieures de 50,4 millions de tCO₂ éq/an à ce qu'elles sont aujourd'hui (46%) et diminueraient régulièrement chaque année. Toutefois, même dans le cadre du scénario BAU, le Gabon devrait encore enregistrer des gains nets au-delà de 2030. Les émissions brutes seraient

toutefois supérieures de 44,6 millions de tCO₂éq (60 %) à ce qu'elles sont aujourd'hui.

Remerciements

Le gouvernement gabonais tient à remercier le Programme des Nations Unies pour le développement, l'Initiative pour la forêt d'Afrique centrale et le Fonds de partenariat pour le carbone forestier pour leur soutien financier et technique.

Le gouvernement du Gabon souhaite également remercier Zoltán Somogyi, Javier Fernández et le Groupe de développement de la conservation en Afrique pour leurs commentaires constructifs sur les versions précédentes de ce document.

Point focal national

Tanguy Gahouma,
Secrétaire permanent, Conseil National
Climat BP 3850, Libreville, Gabon
tanguygahouma@gmail.com

Contributeurs techniques

Lee JT White (MINEF), Kathryn Jeffery (University of Stirling / CAFI), Danae Maniatis, Justine Hugué (SIRS), Christophe Sannier (SIRS), Vincent Medjibe (Agence Nationale des Parcs Nationaux), Peter Ellis (The Nature Conservancy), Michelle Lee (Duke University), Cécile Hervo (FRM Ingénierie), Flore Hirsch (FRM Ingénierie), Nicolas Bayol (FRM Ingénierie), Eloïse Guidi (Coalition for Rainforest Nations), Oswaldo Carrillo (Coalition for Rainforest Nations), Wannes Hubau (Université de Leeds), Ketil Flugsrud (Agence norvégienne pour l'environnement), Janvier Kevin Ndong Nzogho (Conseil National Climat), Alvina Okome Mbega épouse Owono Essono (Conseil National Climat).

Liste des acronymes

AGB	Biomasse aérienne
AFAT	Agriculture, Forêt et autres affectations des terres
AGEOS	Agence Gabonaise d'Études et d'Observation Spatiale
ANPN	Agence Nationale des Parcs Nationaux
ART	Architecture pour les transactions REDD
BAU	Business as Usual - Scénario du statu quo
BGB	Biomasse souterraine
CAFI	Initiative pour la forêt d'Afrique centrale
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CDN	Contributions déterminées au niveau national
CFAD	Concession Forestière sous Aménagement Durable
CNC	Conseil National Climat du Gabon
CIN	Cadre d'investissement national
CPAET	Convention Provisoire d'Aménagement, d'Exploitation et de Transformation
CPDN	Contributions prévues déterminées au niveau national
DA	Données d'activités
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
FAO	Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
FCPF	Le Fonds de partenariat pour le carbone forestier
FCPF-RPP	Proposition de préparation du Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FPCF)
FE	Facteur d'émission
FSC	Le Forest Stewardship Council
GdG	Gouvernement du Gabon
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
SHC	Stock à Haute teneur en carbone
HVC	Haute Valeur de conservation
HFLD	Haut couvert forestier et Faible déforestation
INR	Inventaire national des ressources naturelles
LEDS	Stratégie de développement à faibles émissions

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

MINEF	Ministère de la Foret, de la Mer, de l'Environnement, Chargé Du Plan Climat
MOM	Matière Organique Morte
NERF	Niveau d'émissions de référence pour les forêts
NRF	Niveau de référence pour les forêts
POGV	Plan Opérationnel Gabon Vert
PNAT	Plan National d'Affectation du Territoire Gabon
PSFE	Programme Sectoriel Forêts et Environnement
PSGE	Plan Stratégique du Gabon Émergent
RE	Réduction des émissions
REDD+	Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts et rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et du renforcement des stocks de carbone forestier dans les pays en développement
FA	Facteur absorptions
RIL-C	Exploitation forestière à impact réduit pour le carbone
DCN	Deuxième Communication Nationale du Gabon
SNORNF	Système National d'Observation des Ressources Naturelles et des Forêts
SNSF	Système National de Surveillance des Forêts

1 Introduction

1.1 Contexte national du Gabon

Le Gabon est situé dans le golfe de Guinée en Afrique équatoriale, bordé à l'ouest par l'océan Atlantique et à l'intérieur par la République du Congo, le Cameroun et la Guinée équatoriale. Le pays jouit d'une économie stable et prospère et a conçu de vastes programmes de développement durable. D'importantes ressources pétrolières et minérales et une faible population contribuent à faire du Gabon l'un des pays les plus riches d'Afrique par habitant. Il couvre une superficie de 267 667 km². La forêt couvre 88% de la superficie du Gabon (23,5 millions d'hectares), ce qui en fait le deuxième pays le plus boisé au monde après le Suriname.

Le Gabon possède une biodiversité exceptionnelle et un grand nombre d'espèces endémiques et emblématiques. Ses forêts représentent environ 11 % de la forêt tropicale du bassin du Congo (Mayaux et al., 2013) : elles abritent 50 % des éléphants de forêt restants en Afrique, ainsi que d'importantes populations mondiales de primates comme les gorilles, les chimpanzés et les mandrills. Trois écorégions terrestres prioritaires de [Global 200](#) sont situées au Gabon, y compris d'importantes superficies de forêt de mangrove ainsi que des forêts côtières et de plaine. La protection est assurée par un réseau d'aires protégées qui comprend 13 parcs nationaux, une réserve présidentielle, une réserve de faune, 4 domaines de chasse, 2 arboretums, 9 sites Ramsar, 1 site du patrimoine mondial, plusieurs sites culturels et 20 aires marines protégées. Ensemble, ces aires protégées couvrent près d'un quart du territoire national (terre et océan), dont 22% de la superficie terrestre (5,9 millions d'hectares). Avec une superficie forestière par habitant de 15 hectares par personne, la pression démographique est beaucoup plus faible que dans la plupart des pays africains, mais les activités illégales d'exploitation forestière, minière et de chasse commerciale constituent une menace pour la biodiversité du pays (Abernethy et al., 2013, 2016 ; Environmental Investigation Agency, 2019).

Le Gabon est faiblement peuplé, avec une population estimée à 2,2 millions d'habitants (UN DESA, 2019). Près de 90% de la population vit aujourd'hui dans des zones urbaines (World Bank Group, 2019), avec une population rurale en déclin répartie dans de petits villages le long de quelques routes principales qui traversent le pays. Le Gabon bénéficie d'une abondance de ressources naturelles qui constituent l'épine dorsale de son économie à savoir : le bois, le pétrole brut, le gaz naturel, le manganèse, l'uranium, le magnésium, le minerai de fer, les métaux précieux et les diamants. Le Gabon est le cinquième producteur de pétrole en Afrique subsaharienne et le troisième exportateur mondial de manganèse : le pétrole représente environ 50 % du produit intérieur brut (PIB) du pays. Classé dans la catégorie des pays à revenu intermédiaire supérieur, il possède l'un des PIB par habitant le plus élevé d'Afrique subsaharienne (8 209 USD en 2018 (Groupe de la Banque Mondiale, 2019), cependant le taux de chômage est d'environ 20% et environ un tiers de la population vit sous le seuil de pauvreté national (Groupe de la Banque Mondiale, 2019).

Les forêts gabonaises contiennent plus de 400 espèces d'arbres de plus de 50 cm de diamètre à hauteur de poitrine (DHP), dont environ 60 sont exploitées commercialement (Maniatis et al., 2011). La plus importante sur le plan économique est l'okoumé, qui est utilisé pour fabriquer du contreplaqué, mais le Gabon produit également des bois durs tels que l'acajou, l'azobé et le padouk. La foresterie était la principale activité économique du pays avant que le pétrole brut ne la surpasse à la fin des années 1960. En mars 2020, 15,5 millions d'hectares sont actuellement attribués à une

quarantaine de sociétés d'exploitation forestière (Lee, 2020), qui extraient environ 1,7 million de m³ de bois par an¹ (FRM Ingénierie, 2020). Depuis 2001, le secteur forestier est régi par une loi forestière qui impose des cycles de rotation compris entre 20-30 ans et plans de gestion durable des forêts². En 2010, le gouvernement a interdit les exportations de bois brut dans le but de promouvoir la transformation des grumes dans le pays. Une baisse de 59% de la production a été observée entre 2007 - 2012 (FRM Ingénierie, 2020), ce qui est probablement dû à une combinaison de l'impact de l'interdiction d'exportation de bois brut (Cassagne et Diallo Follea, 2016) ainsi qu'à l'impact d'autres décisions politiques devenues effectives à partir de 2006 (comme la création des parcs nationaux en 2007 et le Code forestier de 2001). La certification du Forest Stewardship Council (FSC) a été attribuée pour la première fois au Gabon en 2008 (Precious Woods, 2020), mais n'a augmenté que récemment (Annexe 2 Section 19.2), en réponse à l'annonce récente du Gabon selon laquelle toutes les concessions devront être certifiées FSC d'ici 2022 (« Discours du Chef de l'Etat. Visite de la scierie de Mevang (Rougier Gabon) », 2018). Malgré un cadre législatif solide pour la gestion forestière, l'exploitation forestière illégale est considérée comme répandue au Gabon, comme c'est le cas dans la région plus large du Bassin du Congo (Environmental Investigation Agency, 2019). Les pratiques forestières au Gabon sont sélectives (entre 1-3 arbres/ha sont exploités ; Umunay et al., 2019), affectent un nombre limité d'espèces et ne concernent que 5- 15% de la biomasse et de la couverture de la canopée.

Le Gabon n'a pas une forte tradition agricole, bien qu'il soit doté de terres arables et de conditions climatiques appropriées. L'agriculture est essentiellement de subsistance, avec des cultures itinérantes de manioc, de plantain, de taro et d'igname destinées principalement à l'autoconsommation. Sur les 26,7 millions d'hectares de terres du pays, environ 325 000 sont ensemencés, ce qui représente environ 1,3 % de la superficie totale des terres (" The World Bank Databank ", 2020). Depuis 2012, l'agriculture industrielle s'est développée, avec la création ou le renforcement des plantations de palmiers à huile et d'hévéas qui couvrent actuellement environ 75 000 hectares (environ 64 000 ha de palmiers à huile et 11 000 d'hévéas) (Olam Gabon *comm. pers.*).

Les taux de déforestation ont historiquement été très faibles au Gabon, avec un taux annuel constamment inférieur à 0,05% depuis 1990. Le changement annuel moyen par l'activité REDD+ de déforestation est de : 0,03% pour 1990-2000, 0,04% pour 2000-2005, 0,03% pour 2005-2010, 0,07% pour 2010-2015 et 0,07% pour 2015-2018. L'absence relative de déforestation peut être largement attribuée à plusieurs facteurs : (1) historiquement, le pays a largement compté sur la production pétrolière offshore, plutôt que sur l'exploitation forestière intensive et/ou le développement de l'agriculture industrielle, comme principale source de revenus économiques³ (2) l'agriculture sur brûlis à petite échelle est relativement limitée et concentrée dans l'espace car le pays est peu peuplé ; et (3) les dirigeants gabonais ont adopté et mis en œuvre une gouvernance relativement respectueuse de l'environnement au cours des deux dernières décennies et demie.

Face au déclin de ses réserves pétrolières, le Gabon a orienté sa stratégie économique vers la diversification. En 2009, le Président a lancé une nouvelle vision pour l'économie gabonaise - le Gabon Emergent, soutenue par un plan stratégique pour la rendre opérationnelle (République Gabonaise, 2012) qui vise à moderniser le pays et à devenir une économie émergente d'ici 2025. Des projets

¹ Cela représente le volume de production moyen déclaré pour la période 2014-2018

² Cette loi prévoyait une période de grâce de cinq ans et n'est donc entrée en vigueur qu'en 2006

³ Les revenus pétroliers ont rendu le Gabon prohibitif, ce qui a probablement eu un effet dissuasif sur les investisseurs potentiels dans d'autres domaines économiques tels que le secteur forestier et agricole.

ambitieux sont en cours d'élaboration : ceux qui ont des implications particulières sur le changement d'affectation des terres comprennent une stratégie nationale de mécanisation agricole et l'ambition pour le Gabon de devenir l'un des plus grands producteurs d'huile de palme en Afrique.

Au niveau national, la déforestation semble avoir augmenté ces dernières années et est actuellement estimée à 0,1% par an. Une certaine déforestation contrôlée de la mosaïque forêt-agriculture dégradée à faible teneur en carbone a été entreprise entre 2011-2015 pour établir le palmier à huile industriel dans le cadre de la diversification économique du pays. L'agriculture de subsistance et l'expansion des infrastructures (routes, villes) sont également des moteurs reconnus de la déforestation.

1.2 Cadre institutionnel et législatif pertinent

Les ressources naturelles du Gabon sont régies par le Ministère des Eaux, Forêts, Mer, Environnement chargé du Plan Climat et de l'Aménagement du Territoire, généralement connu sous le nom de Ministère des Eaux et Forêts (MINEF). Toutes les forêts sont la propriété de l'État, et sont divisées en deux catégories : (i) le domaine forestier permanent comprenant les forêts de production (qui sont gérées par les concessionnaires forestiers privés sous la supervision du MINEF), les forêts de protection (qui sont des aires protégées gérées par l'État) et les forêts communautaires (où les communautés rurales peuvent exercer des droits coutumiers) ; et (ii) le domaine rural constitué de paysages agricoles comprenant des forêts secondaires jeunes et matures, l'agriculture traditionnelle itinérante et les villages.

Le lien entre l'utilisation des sols et le climat est complexe. Les décisions relatives à l'utilisation des terres déterminent les types d'activités qui se déroulent dans une zone et, par conséquent, affectent à la fois l'économie et l'environnement. Par exemple, le Gabon a longtemps importé la plupart de ses produits alimentaires : approximativement seuls 1,3 % de la superficie du pays (environ 350 000 ha) sont actuellement cultivés (« The World Bank Databank », 2020). Cette situation, favorable au maintien du couvert forestier, pose des problèmes de sécurité alimentaire et de diversification économique. Une planification soignée de l'utilisation des terres peut orienter le développement agricole vers des zones à faible stock de carbone et à faible valeur de conservation, ce qui permet de développer l'économie et d'éviter les émissions de carbone.

Le gouvernement du Gabon (GdG) s'est engagé dans le processus de planification stratégique du Gabon Emergent afin de poursuivre le développement durable et de diversifier son économie. La vision du Gabon Emergent est exposée dans une feuille de route stratégique (PSGE) (République Gabonaise, 2012) et est régie par la loi sur le développement durable adoptée en 2014. Le PSGE repose sur trois piliers:

1. Gabon industriel (optimisation de l'exploitation pétrolière et minière, de la construction et de la transformation agro-industrielle) ;
2. Gabon vert (gestion durable des forêts, production de bois certifié, développement de l'agriculture et de l'élevage et pêche durable). Ceci est mis en œuvre par le biais du [Plan opérationnel du Gabon vert](#) (POGV) qui détaille des actions et des objectifs spécifiques pour atteindre les objectifs de développement durable du pays d'ici 2025 (République Gabonaise, 2016) ; et,

3. Gabon des services (développement de services financiers pour l'écotourisme, l'éducation, la santé et les technologies de l'information).

Sont également inscrits dans le PSGE le « Plan Climat » (Conseil Climat, 2012), le Plan National d'Affectation des Terres (PNAT - [plateforme interactive](#)) (République Gabonaise, 2015a) et le programme « Connaissance et préservation des ressources naturelles », qui s'appuie sur un Système National d'Observation des Ressources Naturelles et Forestières (SNORNF).

Le Plan Climatique National intègre les considérations relatives au changement climatique dans les stratégies sectorielles de développement du pays. Grâce à cette vision stratégique, le Gabon a participé activement aux négociations de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

Le PNAT est interministériel et constitue le principal outil du Gabon pour la mise en œuvre de la politique de développement durable du pays et pour une gestion optimale du territoire national qui favorise le développement tout en protégeant le patrimoine naturel du Gabon et en contribuant aux engagements internationaux de prévention des changements climatiques.

En 2011, le Gabon a initié la création du SNORNF pour suivre, évaluer et adapter efficacement les activités de développement à faibles émissions du Gabon dans le secteur de l'Agriculture, de la Foresterie et des autres Affectation des Terres (AFAT), notamment la foresterie durable, la gestion des aires protégées et des zones tampons, l'expansion agricole et la planification de l'utilisation des terres. Le SNORNF assurera la mise en œuvre efficace des activités nationales d'utilisation des terres et la réalisation des réductions d'émissions, notamment en augmentant le potentiel de séquestration du carbone forestier par l'expansion de son réseau de aires protégées et en évitant ou en minimisant les émissions futures du secteur agricole tout en répondant aux besoins de consommation alimentaire du pays par l'optimisation de l'utilisation des terres. Il utilise l'analyse d'images satellites, les inventaires de terrain et la modélisation afin d'évaluer, de surveiller et de rendre compte du PNAT.

L'achèvement du PNAT et du SNORNF est d'une importance primordiale pour que le Gabon atteigne ses objectifs climatiques, réalise ses objectifs de réduction et d'absorptions des émissions et s'assure qu'il respecte les engagements de la CCNUCC. Le Gabon dispose également d'une station de recherche scientifique située dans le site du patrimoine mondial de la Lopé, qui surveille depuis plus de 35 ans les impacts du changement climatique sur les modèles météorologiques et la végétation, ce qui a valu au site d'être désigné comme un "méga-site" pour la recherche climatique par la NASA.

Deux agences présidentielles travaillent également en étroite collaboration avec le MINEF et sont essentielles à la mise en œuvre du Gabon vert. L'Agence nationale des parcs nationaux (ANPN - qui sera bientôt restructurée en Agence de préservation de la nature) gère les aires protégées du Gabon, notamment le réseau des 13 parcs nationaux et les zones tampons. L'Agence spatiale gabonaise (AGEOS) gère un programme national d'observation et d'analyse spatiale pour la planification stratégique de l'utilisation des terres et de l'environnement. L'ANPN et l'AGEOS sont toutes deux responsables de la mise en œuvre du SNORNF et sont étroitement liées au PNAT. Les dispositions institutionnelles pertinentes pour la collecte de données et le rapportage à la CCNUCC en ce qui concerne les forêts sont présentées dans la Figure 1.

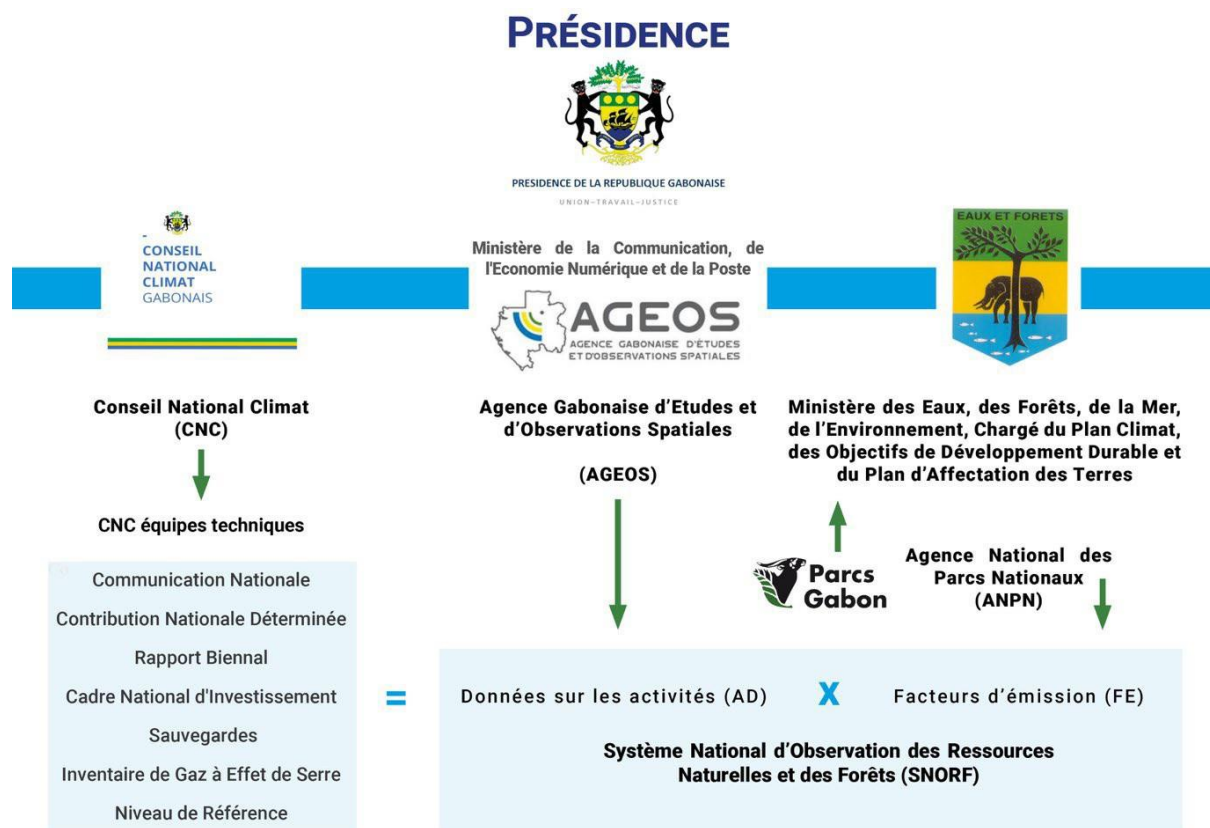


Figure 1 : Dispositions institutionnelles pour la collecte de données pour le NRF et le rapportage à la CCNUCC.

Outre le PSGE, un certain nombre de mesures législatives et politiques ont été élaborées pour améliorer la gouvernance des forêts et des terres, et ont déjà contribué à réduire les émissions de carbone du secteur forestier gabonais. Les forêts sont réglementées par le Code forestier de 2001 (République Gabonaise, 2001), qui a introduit l'obligation de mettre en œuvre des plans de gestion durable des concessions forestières (CFAD) d'ici 2006 ; la loi sur les parcs nationaux de 2007 (République Gabonaise, 2007) ; le Code de l'environnement de 2014 et la loi sur le développement durable adoptée en 2014.

Parmi les autres décisions politiques pertinentes figurent l'interdiction d'exporter du bois brut en 2010, un Programme Sectoriel Forêt et Environnement (PSFE) (République Gabonaise, 2005), un Plan d'Action National de Réduction de l'Exploitation Forestière Illégale (République Gabonaise, 2013), et une politique de gestion des impacts environnementaux et sociaux de la production d'huile de palme (Commission Nationale d'Affectation des Terres, 2020). En ce qui concerne spécifiquement l'exploitation forestière illégale, le Gabon met en œuvre un système de traçabilité pour y remédier à des fins nationales. Des études nationales récentes et non publiées (menées par les services chargés de l'application de la loi) indiquent que, jusqu'en 2019, environ 30 % de l'exploitation implique une forme de pratiques illégales (surexploitation ou autre non-respect des plans de gestion ou exploitation d'espèces protégées au sein de concessions légales, ou exploitation illégale en dehors de toute concession reconnue), mais que la quasi-totalité de ce qui est détecté comme exploitation illégale est en fait déclaré aux douanes et entre donc dans les statistiques officielles utilisées pour calculer les émissions.

1.2.1 Dispositions institutionnelles pour le Système National de Surveillance des Forêts du Gabon

Le Système National de Surveillance des Forêts (SNSF) du Gabon, présenté dans la Figure 2, est le suivant :

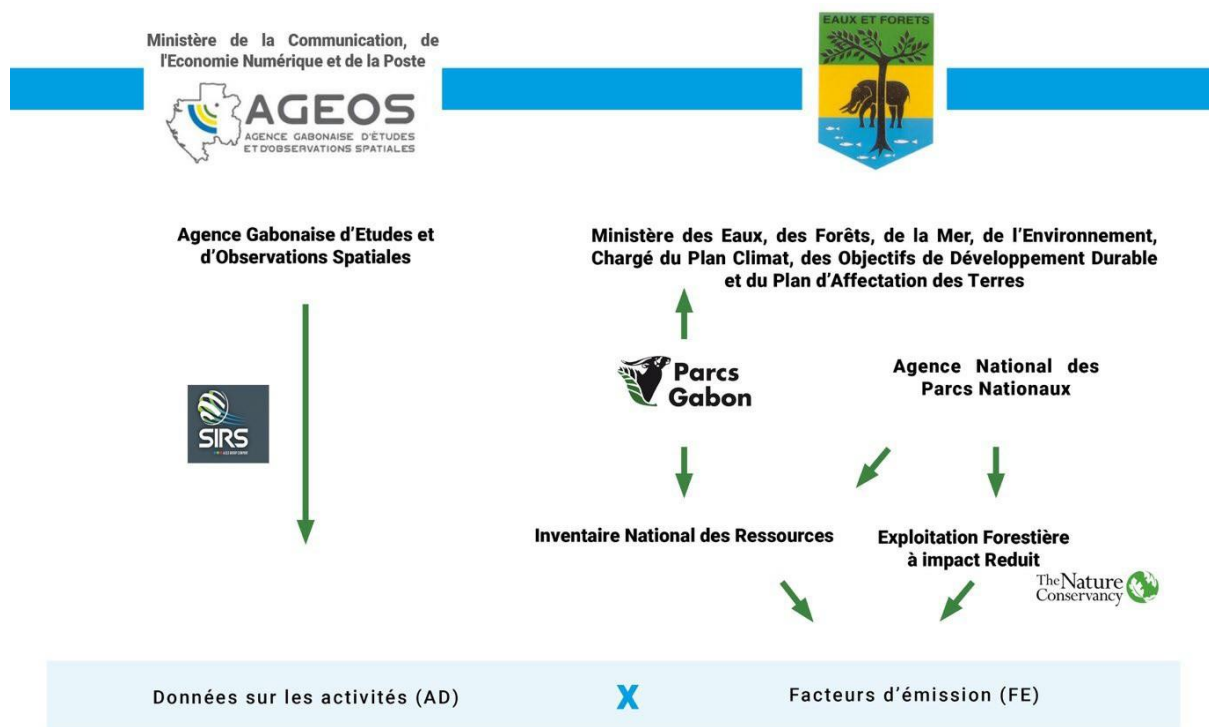


Figure 2 : Dispositions institutionnelles pour le SNSF du Gabon.

L'ANPN est responsable de la collecte et de l'analyse des données de terrain par le biais de l'Inventaire national des ressources naturelles du Gabon (INR), tandis que l'AGEOS est responsable de la collecte et de l'analyse des données de télédétection. Il est soutenu par SIRS (Systèmes d'Information à Référence Spatiale) qui a un accord de partenariat à long terme avec AGEOS pour fournir une assistance technique et un transfert de capacités. Des informations sur l'exploitation à impact réduit pour soutenir les pratiques de gestion forestière durable sont recueillies par l'ANPN avec le soutien de « The Nature Conservancy ». Le MINEF est responsable des systèmes de rapport et de gestion des données sur la production de bois.

1.3 L'engagement politique du Gabon à protéger ses forêts - l'histoire

La protection de l'environnement naturel est un principe fondamental inscrit dans la Constitution du Gabon, et la stratégie de développement durable du pays s'appuie sur une histoire de leadership environnemental qui s'étend sur trois décennies. En 1992, le président Omar Bongo Ondimba a déclaré, dans son discours à l'assemblée plénière du Sommet de la Terre de la Conférence de Rio, que "trop souvent, en Afrique, nous avons été contraints de nous développer à n'importe quel prix", [dans notre empressement à rattraper le reste du monde]. Il faisait référence à la volonté de voir les

ressources naturelles pillées pour générer des emplois et des revenus, ce qui entraîne souvent d'énormes dégâts environnementaux qui handicapent les générations futures. En 1993, le président a signé la première loi sur l'environnement du Gabon, qui définit les principes de base pour guider la politique nationale en matière de protection de l'environnement. Le Gabon a adopté sa première politique forestière en 1996, afin d'accroître la contribution du secteur forestier au développement économique et social. Le plan national d'action environnementale a ensuite été adopté en 2000. Depuis les années 1990, le GdG a progressé vers sa politique actuelle de développement durable, marquant des réalisations indéniables en matière de foresterie durable, de création d'aires protégées, de politique de changement climatique, et de planification et de suivi de l'utilisation des terres (Figure 3).

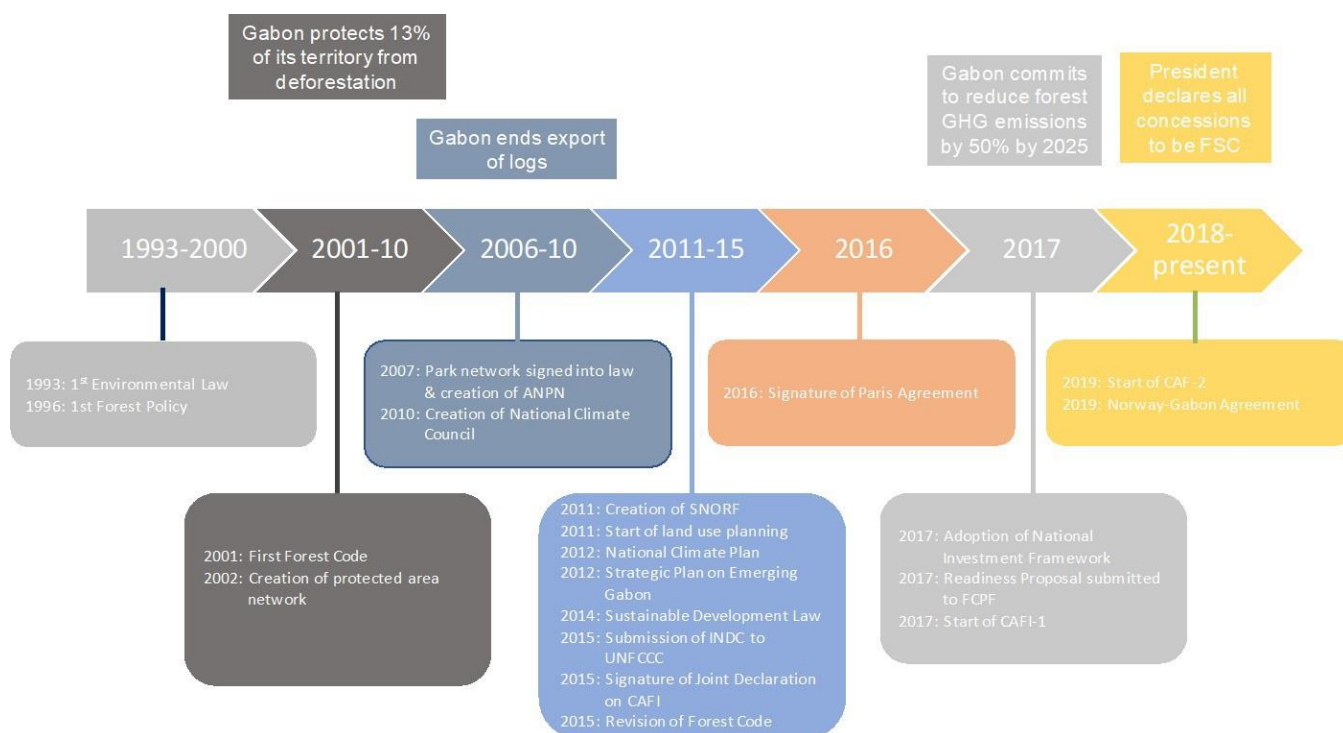


Figure 3 : Chronologie des réalisations du Gabon en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les lois forestières du Gabon couvrent une variété de paramètres de planification, de cartographie et d'atténuation des impacts. En 2001, le pays a révisé et mis à jour son code forestier (loi n° 16/01 de 2001) afin d'améliorer encore la gouvernance et la gestion des forêts. La nouvelle loi a établi un cadre contractuel, qui est devenu automatiquement applicable aux opérateurs en 2006 et qui sert de lignes directrices dans lesquelles toutes les entités d'exploitation et de transformation du bois doivent opérer aujourd'hui. L'objectif du Code est que tous les permis fonctionnent comme des concessions forestières d'aménagement durable (CFAD - Concession Forestière d'Aménagement Durable). Il prévoit une période de transition pour élaborer des plans de gestion, des inventaires et des plans d'exploitation durable, pendant laquelle le permis est considéré comme une concession provisoire d'aménagement et d'exploitation (CPAET - Convention Provisoire d'Aménagement et de l'Exploitation Forestier).

Le code forestier de 2001 exigeait des sociétés d'exploitation forestière qu'elles entreprennent une

gestion durable de leurs concessions, qu'elles utilisent des techniques d'exploitation à faible impact, qu'elles allongent la rotation des récoltes à au moins 20 ans, qu'elles soumettent des plans d'aménagement sur 30 ans pour les concessions forestières et qu'elles prescrivent que d'ici 2009, 75 % des grumes brutes soient transformées au Gabon avant d'être exportées.

En mars 2020, 15,5 millions d'ha sont sous concession forestière. Parmi ceux-ci, 1,9 million d'hectares sont des CFAD certifiés FSC, 10,7 millions d'hectares sont des CFAD, 1,5 million d'hectares sont des CPAET et 1,3 million d'hectares sont des permis qui ne sont pas encore dans le processus de gestion (Lee, 2020).

Les écosystèmes forestiers du Gabon, notamment les mangroves, les forêts côtières et les forêts pluviales de plaine, sont importants au niveau mondial pour leurs grands arbres et leurs stocks de carbone élevés, leur biodiversité exceptionnelle et leur grand nombre d'espèces endémiques et emblématiques. La conservation de ces écosystèmes par le biais d'un réseau d'aires protégées est un élément clé de la stratégie de développement à faibles émissions du Gabon. En 2002, le Gabon a annoncé la création de 13 parcs nationaux couvrant 3 millions d'hectares, soit 11 % de la superficie du pays. Afin de réaliser la création des parcs, 1,03 million d'hectares de permis d'exploitation forestière ont été annulés entre 2004 et 2007 (Lee, 2020). Une législation provisoire a été signée, mais ce n'est qu'en 2007, avec l'adoption de la loi sur les parcs nationaux, que le processus de création du parc a été finalisé et que les questions de compensation pour les permis d'exploitation forestière annulés ont été résolues. (République Gabonaise, 2007). L'ANPN a été créée pour protéger et gérer les parcs, leurs zones tampons et leurs ressources naturelles, développer le réseau de parcs et promouvoir les parcs et leurs ressources. En outre, en 2007 et 2008, le Gabon a créé 6 nouveaux sites RAMSAR et le parc national de la Lopé a été étendu en 2007 lorsqu'il est devenu un site mixte naturel et culturel du patrimoine mondial, comprenant 8 zones de sanctuaires culturels ("Ensembles Historiques"). Le réseau d'aires protégées terrestres du Gabon couvre 22% de la superficie terrestre. Cela comprend 3,3 millions d'ha (11 %) de parcs nationaux et de sanctuaires culturels entièrement protégés ; 700 000 ha (3,7 %) de réserves de faune sauvage dans lesquelles l'exploration pétrolière limitée est autorisée mais pas la foresterie ; et 7,7 % comprennent des utilisations multiples telles que les industries extractives. En 2017, le Gabon a également créé un réseau de 20 aires marines protégées, couvrant 26 % de la Zone Economique Exclusive (ZEE) du pays, que l'ANPN gère.

La loi forestière de 2001 a fixé un calendrier pour parvenir à une transformation accrue du bois dans le pays. En 2009, le secteur aurait dû atteindre 60 % mais ne transformait en fait que 15 %. Le président Ali Bongo-Ondimba a donc mis fin à toute exportation de grumes brutes et exigé que 100 % du bois soit transformé dans le pays. Cette mesure radicale avait pour but de générer plus de valeur ajoutée et d'emplois sur le territoire national, mais a également contribué à la professionnalisation du secteur et à une baisse significative de la production totale de bois, réduisant ainsi les émissions. En novembre 2009, le Conseil des ministres a renforcé la disposition de la loi 16/01 du Code forestier, en imposant des restrictions sur l'exportation de grumes entières et en obligeant les opérateurs à transformer le bois dans le pays (Cassagne et Diallo Follea, 2016). Ces restrictions ont commencé à entrer en vigueur en 2010 et ont été pleinement appliquées en 2011, ce qui a entraîné une baisse significative de la production de grumes industrielles (Figure 4).

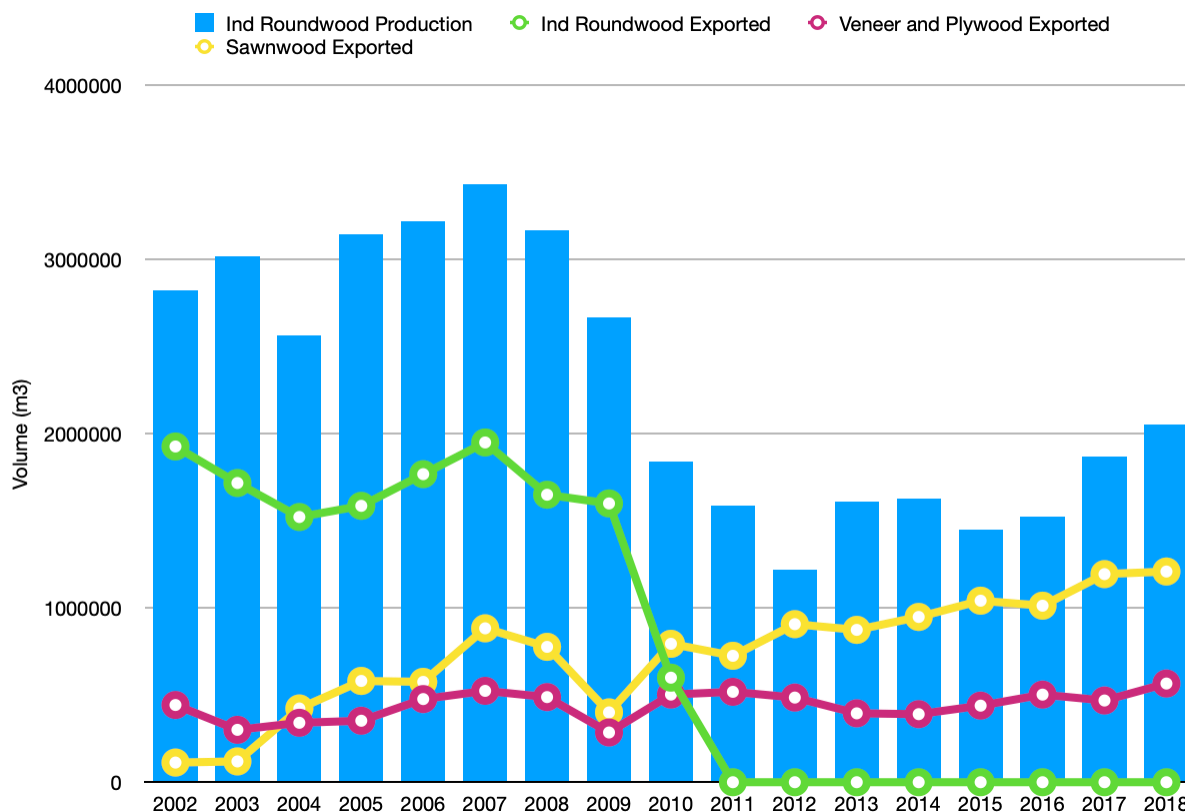


Figure 4 : Impact de l'interdiction complète d'exportation de grumes sur la production et l'exportation de bois rond industriel, ainsi que sur les sciages, placages et contreplaqués exportés. Les volumes d'exportation équivalents sont présentés sur la base des données du Tableau de Bord d'Économie (TBE) Ind = Industriel (FRM Ingénierie, 2020).

En 2014, le Gabon a adopté la loi générale sur le développement durable qui obligeait les entreprises à compenser les dommages causés aux forêts ou aux terres communautaires en achetant des crédits de développement durable (crédits de carbone, de biodiversité, d'écosystème et de capital communautaire) dans le cadre d'un système national d'échange de crédits.

En 2015, un processus de révision du code forestier de 2001 a été lancé. Ce processus est toujours en cours, et un Code révisé qui intègre les objectifs de gestion durable des forêts du pays - plus précisément, l'interdiction d'exporter des grumes brutes et des dispositions plus strictes pour la mise en œuvre des plans de gestion forestière et la préservation des parcs nationaux et pour réduire les émissions de carbone dues à l'exploitation sélective - devrait être soumise au parlement en 2021. Le nouveau code devrait contribuer à renforcer le cadre réglementaire de réduction des émissions du secteur AFAT et être étroitement aligné à la CDN du Gabon dans le cadre de l'Accord de Paris sur le changement climatique. Dans l'optique de réduire les émissions du secteur forestier, le gouvernement réduit également la surface des permis forestiers. Cette réduction de la superficie des terres en production devrait automatiquement réduire les émissions totales de gaz à effet de serre provenant du secteur AFAT. Une loi sur le changement climatique est en cours de préparation pour être adoptée par le parlement.

Démontrant un engagement supplémentaire pour développer durablement son secteur forestier et mettre en œuvre le pilier Gabon vert, le président gabonais a annoncé en septembre 2018 que toutes

les concessions forestières devront être certifiées FSC d'ici 2022. Dans le cadre de la mise en œuvre de cette politique, un [accord de coopération](#) a été signé entre le MINEF et le FSC en janvier 2020. Cet accord vise à promouvoir la gestion durable des forêts gabonaises et à améliorer l'accès des produits en bois certifiés FSC en provenance du Gabon aux marchés internationaux. L'annexe 1 (voir section 19.2) présente les entreprises qui ont obtenu la certification FSC au Gabon en février 2021 (source [Global FSC Certificate Database](#)). Ainsi, le gouvernement a fait part de son intention de devenir un leader mondial sur le marché du bois certifié tout en protégeant et en gérant ses ressources naturelles selon les normes les plus strictes⁴.

Pour réduire l'exploitation illégale des forêts, le Gabon a officiellement demandé en 2020 à l'Union européenne de rouvrir les négociations sur l'application des réglementations forestières, la gouvernance et les échanges commerciaux (FLEGT), afin de renforcer le contrôle du bois exporté du Gabon.

Le "Cadre juridique du Gabon émergent" du PSGE prévoit la révision et l'amélioration du cadre juridique régissant le secteur agricole, notamment la loi n° 22/2008 portant code de l'agriculture en République gabonaise (République Gabonaise, 2008a) et la loi n° 23/2008 portant politique de développement agricole durable (République Gabonaise, 2008b). Sur la base de l'expérience de la mise en place d'un secteur de l'huile de palme entièrement certifié par la RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil), le Gouvernement gabonais a établi des lignes directrices nationales pour la "Gestion des impacts environnementaux et sociaux de la production d'huile de palme au Gabon", qui guideront les opérateurs économiques et les ministères et organismes gouvernementaux dans une gestion responsable (Commission Nationale d'Affectation des Terres, 2020). Le document propose des analyses politiques et techniques pour guider la sélection des sites agricoles, notamment la prise en compte des zones propices à l'agriculture, des zones à haute valeur de conservation (HCV) et des zones à Stocks à haute teneur en carbone (SHC).

En ce qui concerne le palmier à huile, la société [Olam](#) International, en joint-venture avec le GdG sous Olam Palm Gabon (40% GdG, 60% Olam) et [SOTRADER](#) (51% GdG, 49% Olam), gère actuellement une superficie de concession globale de 202 560 ha au Gabon, dont 63 322 ha ont été plantés, y compris la réhabilitation d'une plantation de palmiers à huile acquise auprès de SIAT en 2016 ([Olam Palm Gabon](#)). Elles protègent également 102 314 ha de forêts et de savanes HVC. A ce jour, 55 761 ha des opérations d'Olam Palm Gabon sont [certifiés RSPO](#) et ils sont en train d'atteindre la certification RSPO à 100% de leurs opérations au Gabon d'ici 2021. Dans un article scientifique intitulé " Reducing Carbon Emissions from Forest Conversion for Oil Palm Agriculture in Gabon ", Burton et al. (2017) ont démontré que le développement d'OLAM Palm dans la région de Mouila devrait être neutre en carbone tout au long de sa rotation de 25 ans.

L'investissement dans les plantations de palmiers au Gabon a créé des opportunités d'emploi pour environ 10 000 ressortissants gabonais, dont beaucoup n'avaient jamais eu d'emploi permanent auparavant. Olam Palm Gabon et SOTRADER se sont engagés avec les communautés dès le début par le biais du processus de consentement préalable libre et éclairé (FPIC) avec 61 villages à proximité des

⁴ Le pays pourrait réviser cette exigence de certification spécifique au FSC pour inclure d'autres systèmes de certification lors d'une évaluation future (par exemple, lorsque le processus de certification est bien avancé et que les exigences techniques spécifiques au pays - normes nationales de certification - ont été définies (Pré-activité 1). La création du Registre et des bases de données de traçabilité permettra au Ministère d'évaluer à l'échelle de la concession, par étapes, les progrès vers les repères de certification et de faire des recommandations pour des modifications de politique si nécessaire.

plantations et ont établi des contrats sociaux dans tous ces villages.

La réalisation de cette diversification économique dans le secteur agricole a conduit à une augmentation de la déforestation au Gabon depuis 2011. Cependant, il est important de noter que, surtout depuis 2014, l'implantation de nouveaux sites pétroliers a entraîné une augmentation de la déforestation.

Les plantations de palmiers ont été de plus en plus stratégiques, ciblant les endroits qui conviennent le mieux aux cultures et évitant les zones à fort impact environnemental potentiel, en se concentrant sur les mosaïques forêt-agriculture et les zones de savane fortement dégradées.

À partir de 2017, les données de la INR du Gabon ont permis au gouvernement d'améliorer les cartes de carbone et ainsi de mieux quantifier le contenu moyen en carbone des forêts secondaires gabonaises (Burton et al., 2017). Les analyses préliminaires du INR ont permis au gouvernement de fixer un seuil de 118 tC/ha, comme définition gabonaise du SHC, au-delà duquel la déforestation n'est autorisée qu'exceptionnellement. Les zones forestières situées en dessous de ce seuil ont pour la plupart été soumises auparavant à une agriculture traditionnelle (agriculture itinérante sur brûlis) qui s'est développée au Néolithique, il y a environ 2 800 ans, juste avant le début de l'âge du fer (Oslisly et al., 2013).

En 2021, le gouvernement gabonais a adopté un « Plan d'Accélération de la Transformation » (PAT) dans lequel la foresterie durable est considérée comme un secteur clé pour la diversification de l'économie et la création d'emplois (République Gabonaise, 2021). La stratégie du gouvernement est d'assurer une exploitation durable des forêts naturelles en améliorant la surveillance, la police et la traçabilité ; d'augmenter la production en établissant des forêts de plantation dans les zones fortement dégradées et les savanes ; et d'augmenter les rendements économiques pour le pays et la création d'emplois en passant de la transformation de premier niveau à la transformation secondaire et tertiaire créant des produits finis et semi-finis. On estime que l'économie forestière et la création d'emplois peuvent être multipliées par un facteur de 10x à 20x tout en maintenant, voire en augmentant, les stocks de carbone. En faisant dépendre les moyens de subsistance de centaines de milliers de Gabonais de la gestion durable des ressources forestières, nous augmenterons la valeur des forêts et garantirons leur survie à long terme. Nous considérons les paiements pour le carbone et les services écosystémiques comme un plus, permettant au gouvernement d'entreprendre toute la gestion nécessaire et éventuellement d'augmenter la rentabilité de la foresterie durable, neutre/positive en carbone et de financer la conservation des aires protégées.

1.4 Les engagements internationaux pertinents du Gabon

Le Gabon a soumis sa première communication nationale à la CCNUCC en décembre 2004 (République Gabonaise, 2004) et sa seconde communication nationale (SCN) en novembre 2011 (République Gabonaise, 2011). Pour le secteur AFAT, ces analyses ont suivi les directives du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 1996 (GIEC, 1996) en utilisant la méthodologie de niveau 1 et les données par défaut de la FAO dans de nombreux cas. Cependant, la qualité de ces analyses était limitée et aucune n'incluait la dégradation des forêts, qui est une source importante d'émissions pour le Gabon.

La dégradation a été incluse dans la [contribution prévue déterminée au niveau national](#) (CPDN) [du](#)

[Gabon](#) qui a été soumise en avril 2015 (République Gabonaise, 2015b). Un rapport d'accompagnement détaillant les sources de données et l'approche méthodologique inclus dans la CPDN a été produit, mais il n'a pas été rendu public (République Gabonaise, 2015c). Dans la CPDN, le Gabon s'est engagé à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 50 % d'ici 2025 par rapport à un scénario de référence post-2005 fondé sur le maintien du statu quo. Le secteur AFAT étant responsable de plus de 90% des émissions du pays, les initiatives dans ce secteur offrent un potentiel d'atténuation élevé.

Étant donné qu'un pourcentage élevé des émissions estimées du Gabon provient du secteur AFAT, la CPDN était largement axée sur la gestion durable des forêts et la planification responsable de l'utilisation des terres. Dans ce document, le Gabon s'est engagé à réduire ses émissions d'au moins 50 % par rapport aux niveaux de l'activité habituelle (*Business as Usual* - BAU) d'ici 2025. Bien que saluée pour avoir été le premier pays africain à soumettre sa CPND, la CPDN elle-même a fait l'objet de critiques (Climate Action Tracker, 2015 ; Hargita et Ruter, 2015 ; ICF International, 2016). Celles-ci étaient en grande partie fondées sur le manque de clarté dans le choix de la méthodologie, la source des données historiques, et/ou une base de référence forestière (Climate Action Tracker, 2015). La décision d'inclure la dégradation mais d'omettre le stockage du carbone a également été remise en question. Le Gabon a pris en compte ces critiques dans l'élaboration de son NRF.

En 2016, le Gabon a signé l'Accord de Paris dans le cadre de la CCNUCC en acceptant de contribuer à la limitation de l'augmentation de la température moyenne mondiale à moins de 2°C. Dans le cadre de l'Accord de Paris, chaque pays doit déterminer, planifier et rendre compte régulièrement de la contribution qu'il entreprend pour atténuer le [réchauffement climatique](#) en traitant l'[atténuation des émissions de gaz à effet de serre](#), l'[adaptation](#) et le [financement](#).

En 2017, le Gabon a soumis sa proposition de préparation à la REDD+ (*REDD+ Readiness Proposal* - RPP) au Fonds de partenariat pour le carbone forestier (*Forest Carbon Partnership Facility* - FCPF) et s'est engagé dans un processus visant à mieux comprendre les émissions du secteur forestier et à élaborer des protocoles techniques pour aider à atténuer les émissions forestières inutiles.

En 2017, le Gabon et l'[Initiative pour les forêts d'Afrique centrale](#) (CAFI) ont signé une [lettre d'intention](#) (*Letter of Intent* - Lol), dans laquelle le Gabon s'est engagé à réduire les émissions brutes de 50 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2025, ce qui implique une réduction de plus de 50 % dans le secteur forestier (République Gabonaise et Initiative pour les forêts d'Afrique centrale, 2017).

La Lol 2017 fixe une contribution de 18 millions USD, en deux tranches (appelées CAFI 1). La première tranche a été versée au Programme et approuvée en 2018 pour élaborer, adopter et mettre en œuvre le PNAT et le SNORF. Un montant supplémentaire de 12 millions USD (dénommé CAFI 2) est programmé pour la certification forestière, la création d'aires protégées transfrontalières, l'optimisation de l'utilisation des terres pour l'intensification de la production végétale et l'assistance technique sur la gestion des données carbone.

Bien que le Gabon ait précédemment décidé de ne pas s'engager dans le processus volontaire REDD+ de la CCNUCC, il est revenu sur cette décision en 2019. En septembre 2019, un partenariat de paiement basé sur les résultats de 150 millions USD, d'une durée de 10 ans, avec le gouvernement de la Norvège, a été signé en tant qu'[addenda](#) à la Lol de 2017 (appelé CAFI 3). Dans cet addenda, la Norvège, via le CAFI, s'est engagée à payer au Gabon jusqu'à 150 millions USD pour des réductions et des absorptions d'émissions vérifiées sur une période de dix ans entre 2016 et 2025 ("Gabon :

Premier pays d'Afrique à recevoir des paiements pour des forêts tropicales préservées", 2019). Un prix plancher de 5 USD/tCO₂ a été convenu, augmentant à 10 USD/tCO₂ si le Gabon respecte la norme d'excellence environnementale de l'Architecture pour les transactions REDD+ ([ART TREES](#)). Les conditions préalables à ces paiements comprennent la soumission par le Gabon de sa contribution déterminée au niveau national (CDN) mise à jour, la soumission d'un niveau de référence des émissions forestières (NREF) ou d'un niveau de référence forestier (NRF), et un résumé des informations sur la manière dont les sauvegardes REDD+ sont prises en compte et respectées, conformément aux décisions pertinentes de la CCNUCC. Les trois programmes CAFI et leur structure institutionnelle sont présentés dans la figure 5. Dans le cadre de l'accord avec la Norvège et du CAFI, le [premier paiement de 17 millions USD a été effectué en juin 2021](#) pour une réduction des émissions au cours des années de résultats 2016 et 2017 par rapport à une base historique de dix ans. Ces trois programmes soutiennent également la mise en place et la mise en œuvre du cadre REDD+ au Gabon et sont accompagnés d'un Cadre National d'Investissement (CNI).

Le Gabon est également engagé dans le programme de préparation du [FCPF](#). Le soutien du FCPF se concentre sur trois résultats complémentaires aux programmes du CAFI : a) l'achèvement et la mise en œuvre du PNAT ; b) l'achèvement du SNORF ; et c) des activités visant à améliorer les estimations des émissions dues à la dégradation et à améliorer les pratiques forestières, y compris l'examen du potentiel de reboisement ([proposition de préparation révisée du Gabon présentée au FCPF 2018](#)).

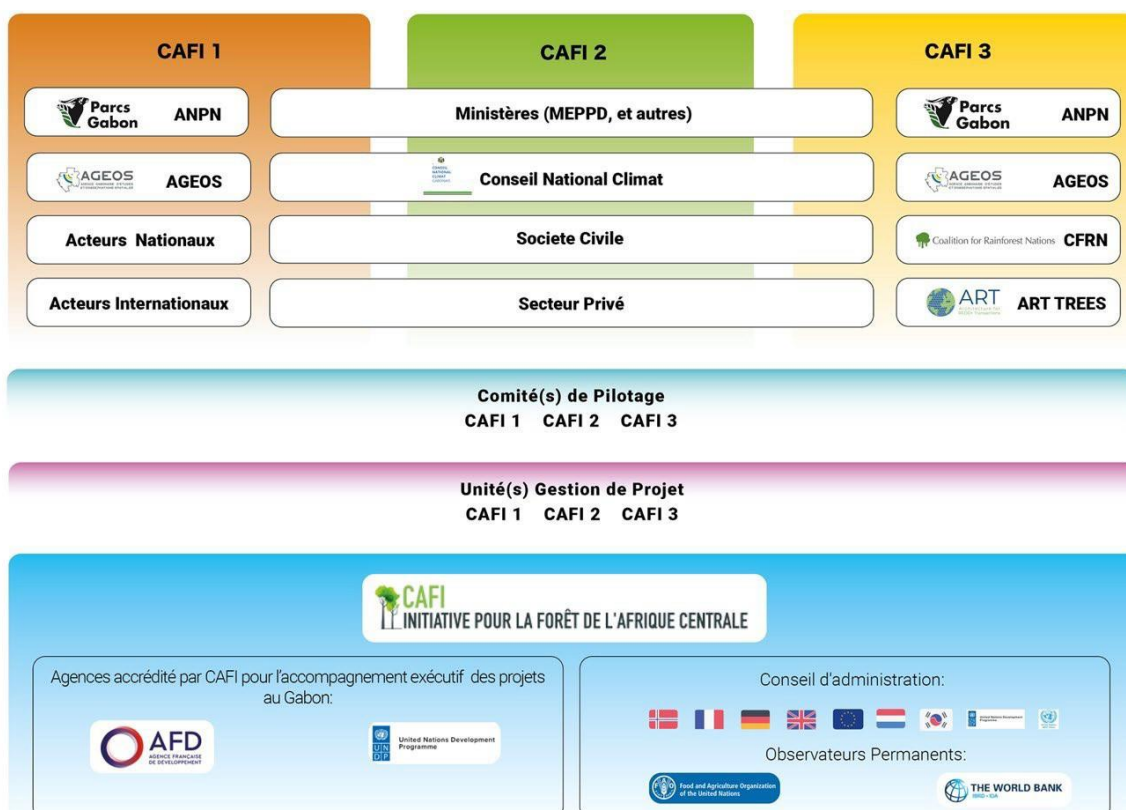


Figure 5 : Les trois programmes CAFI du Gabon et les dispositifs institutionnels correspondants. MEPPD = Ministère de l'Économie, de la Prospective et de la Programmation du Développement Durable.

2 Définition de la forêt

En ce qui concerne les rapports de la CCNUCC, le Gabon utilise la définition suivante⁵ qui est également appliquée par l'agence spatiale gabonaise, AGEOS : « Formation arborée couvrant au moins 30% du sol sur plus de 1 ha et plus de 20 m de large avec des arbres d'au moins 5 m de haut à maturité, mais ne faisant l'objet d'aucune pratique agricole. Elle n'inclut pas les terres à usage agricole ou urbain prédominant ». Cependant, le concept conventionnel qui sous-tend la définition de « la forêt », commun à tous les groupes ethniques du Gabon, correspond beaucoup plus à la « forêt ancienne » (voir section 7.3).

Toutes les forêts du Gabon sont considérées comme des forêts aménagées, conformément au Code forestier gabonais de 2001 (République Gabonaise, 2001).

3 Échelle

La superficie comptable (26 766 700 ha) pour le NRF est la superficie terrestre située à l'intérieur des frontières politiques reconnues par le Gabon. Par conséquent, le Gabon vise à aborder la REDD+ au niveau national.

4 Portée

Le champ d'application du NRF est défini en fonction des activités REDD+, des réservoirs de carbone et des gaz à effet de serre inclus dans le NRF.

5 Périodes de référence

Le Gabon présente une période de référence historique qui comprend les émissions brutes, les absorptions brutes et les absorptions nettes des cinq activités REDD+. Le Gabon utilise une période historique de 10 ans de part et d'autre de 2005, de 2000 à 2009. Cela reflète les efforts déployés par le Gabon pour réduire les émissions dues à la déforestation, à la dégradation des forêts, à l'exploitation forestière et à la protection de ses forêts (comme expliqué dans la section 1) au cours de cette décennie, dans le cadre du programme REDD+ sous la direction du président Omar Bongo Ondimba et mis en œuvre par le président Ali Bongo Ondimba à partir de 2010.

⁵ Il convient de noter que cette définition n'est pas conforme à la définition de la forêt utilisée par le Gabon dans le cadre de l'évaluation des ressources forestières de la FAO (FRA), qui est la suivante : « Ensemble des périmètres comportant une couverture végétale capable de fournir du bois ou des produits végétaux autres qu'agricoles, d'abriter la faune sauvage et d'exercer un effet direct ou indirect sur le sol, le climat ou le régime des eaux » (<http://www.fao.org/3/cb0132fr/cb0132fr.pdf>). Le Gabon considère que la définition de la forêt utilisée dans la soumission du NRF est plus raffinée et s'aligne sur les méthodes nationales de télédétection. Le Gabon s'efforcera à l'avenir de garantir la cohérence entre les rapports présentés à la CCNUCC et à la FAO/FRA.

6 Réervoirs de carbone et gaz

6.1 Réervoirs de carbone

La biomasse vivante aérienne (AGB), la biomasse vivante souterraine (BGB) et la matière organique morte (MOM, bois mort et litière) sont incluses dans le NRF. Les stocks de carbone pour le carbone organique du sol (COS) ne sont pas inclus pour les raisons suivantes.

Le Gabon ne considère pas que les changements du carbone du sol dans les terres forestières qui restent des terres forestières soient significatifs et adopte l'hypothèse du GIEC selon laquelle, pour les terres forestières qui restent des terres forestières, les stocks de carbone du sol minéral sur les terres qui ont été des forêts pendant au moins 20 ans sont en équilibre et ne changent pas. Pour les terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières, le Gabon ne considère pas les émissions liées au sol comme une catégorie clé pour le moment, mais reconnaît qu'elles pourraient le devenir à l'avenir et vise à les inclure dans le plan d'amélioration, après la collecte de données spécifiques au pays sur les changements de stocks de carbone du sol dus à l'utilisation et à la gestion des terres. Une justification détaillée de l'exclusion du sol en tant que réservoir de carbone pour les calculs des émissions de CO₂ est fournie dans la section 19.4 (annexe 4).

En ce qui concerne la MOM, le Gabon adopte l'hypothèse de niveau 1 du GIEC selon laquelle la MOM est en équilibre dans les terres qui restent dans la même catégorie d'utilisation des terres (c'est-à-dire que les terres forestières restent des terres forestières (GIEC, 2006a). Par conséquent, les gains et les pertes de CO₂ provenant de la MOM ne sont pas signalés. Cependant, les changements dans le carbone de la MOM sont rapportés à partir des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières et des catégories d'utilisation des terres non forestières converties en terres forestières selon les directives du GIEC (GIEC, 2006b).

Une analyse des catégories clés de l'Approche 1 a été réalisée sur les différents réservoirs de carbone; elle a indiqué qu'au moins 95 % des absorptions nettes sont dues à l'AGB et au BGB ; sur cette base, le Gabon considère que la MOM et le COS ne sont pas des réservoirs de carbone significatifs (voir Informations complémentaires).

Pour les raisons susmentionnées, le Gabon souhaite rappeler le paragraphe 10 de la décision 12/CP.17 permettant aux pays d'entreprendre l'amélioration progressive de leurs données et méthodes, y compris des pools supplémentaires, le cas échéant.

6.2 Gaz

Seul le CO₂ est inclus dans le NRF du Gabon car les données disponibles (bien que limitées) indiquent que la contribution des émissions d'autres gaz à effet de serre est considérée comme mineure (dans l'inventaire des gaz à effet de serre du Gabon provisoire, 0,77% des émissions totales pour le secteur AFAT estimées proviennent de N₂O et de CH₄, des feux de savane et de la combustion des résidus agricoles).

7 Représentation des terres

La représentation du Gabon suit le Raffinement 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, tableau 3.1, chapitre 3, volume 4 (GIEC, 2019a).

7.1 Climat

Le Gabon a un climat tropical humide et mouillé, avec des températures moyennes annuelles élevées d'environ 25 à 27°C dans les plaines côtières, et de 22 à 25°C à l'intérieur des terres. Il y a une saison humide entre octobre et mai, avec des précipitations mensuelles de 200 à 250 millimètres (Conseil Climat, 2012).

Les précipitations suivent un cycle bisannuel, avec deux saisons des pluies (mars-mai et octobre-novembre) ponctuées par une longue saison sèche constante (mi-juin à mi-septembre) et une courte saison sèche plus variable (décembre-février) (Bush et al., 2020). Malgré les faibles précipitations annuelles, on pense que les forêts du Gabon sont maintenues par une couverture nuageuse étendue pendant la saison sèche qui réduit considérablement la demande en eau et maintient une humidité élevée (Philippon et al., 2019).

Les mesures au sol détaillées recueillies dans le parc national de la Lopé depuis les années 1980 indiquent que le climat se réchauffe à un rythme de +0,25°C par décennie et s'assèche à un rythme de -75mm par décennie (-5,5% de précipitations annuelles) (Bush et al., 2020). Ces tendances dépendent des saisons, la réduction des précipitations étant observée principalement entre mars et septembre, et l'augmentation des températures étant plus prononcée entre octobre et février (Bush et al., 2020).

7.2 Sol

La majeure partie du Gabon est dominée par des sols argileux à faible activité (ferralsol) dans l'intérieur et des sols sableux le long de la côte. Les ferralsols sont des sols rouges ou jaunes profondément altérés, caractéristiques des tropiques humides, que l'on trouve dans des paysages relativement anciens.

Il existe plusieurs sources publiées de données sur les stocks de carbone du sol pour le Gabon (Chiti et al., 2017, 2016 ; Cuni- Sanchez et al., 2016 ; Gautam et Pietsch, 2012 ; Kauffman et Bhomia, 2017 ; Wade et al., 2019), mais les données spécifiques au pays sur les changements de stocks de carbone du sol dus à l'utilisation et à la gestion des terres font défaut. Le INR du Gabon fournit l'étude la plus complète des stocks de carbone du sol au Gabon à ce jour (Wade et al., 2019), indiquant un stock moyen de COS de 163t C/ha à 2m de profondeur, allant de 39,3 - 655,5 tC/ha à travers le pays. Cette étude a révélé que le type d'utilisation des terres n'était pas un prédicteur fiable du carbone du sol, mais que la lithologie, le climat local et le type de sol exerçaient plutôt des contrôles plus dominants (Wade et al., 2019).

7.3 Biomasse / Zones écologiques

Les forêts gabonaises se situent dans la zone écologique mondiale des "forêts tropicales humides" (d'après la figure 4.1, chapitre 4, volume 4, des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 2006c). Le Gabon adopte quatre subdivisions forestières au niveau national pour rendre compte à la CCNUCC. Celles-ci sont dérivées de la télédétection et sont:

- Forêt dense : Formation forestière fermée où les arbres se rencontrent, ce qui entraîne une couverture élevée. Elle se compose de plusieurs strates avec une canopée dense et des couronnes imbriquées.
- Forêt secondaire : Peuplement ouvert avec des arbres de petite et moyenne taille dont les couronnes sont plus ou moins contiguës, l'ensemble de la canopée laissant filtrer la lumière.
- Forêt inondée : Zones dominées par les arbres le long des rivières et des cours d'eau soumis à des fluctuations dramatiques de l'eau et à des inondations saisonnières (de Sousa et al., 2020).
- Forêt de mangrove : Zones de forêt se développant le long des côtes, dans des eaux calmes, saumâtres et peu oxygénées.

Ces subdivisions sont ensuite classées par types de forêts aux fins du NRF, conformément aux connaissances écologiques nationales actuelles (voir encadré 1 et encadré 2 pour plus d'informations) et afin de s'aligner sur les facteurs d'émission et d'absorption les plus appropriés (tableau 1). Ces catégories sont les suivantes :

- Forêt ancienne : forêt non perturbée par l'homme depuis au moins 100 ans (voir encadré 1).
- Forêt secondaire ancienne: forêt qui a repoussé sur des terres qui ont été totalement ou presque totalement débarrassées de leur végétation forestière d'origine et qui a entre 20 et 100 ans.
- Forêt secondaire jeune: forêt qui a repoussé sur des terres qui ont été totalement ou presque totalement débarrassées de leur végétation forestière d'origine et qui n'a pas plus de 20 ans (l'arbre parapluie, *Musanga cecropioides*, est un arbre colonisateur à croissance très rapide - dans la plupart des régions du Gabon, il est un indicateur de jeune forêt secondaire).
- Forêt exploitée ancienne: forêt qui a été dégradée par une récolte sélective de bois il y a plus de 25 ans.
- Forêt exploitée : deux sous-catégories, la forêt qui a été dégradée par une récolte sélective de bois entre 1 à 10 ans et la forêt qui a été dégradée par une récolte sélective de bois entre 11 à 25 ans.
- Forêt de mangrove : forêt humide intertidale côtière composée d'espèces d'arbres et d'arbustes halophiles, notamment au Gabon les espèces *Rhizophora racemose* et *Avicennia germinans*.
- Forêt colonisatrice : empiètement de la forêt naturelle par la forêt adjacente aux savanes.

Tableau 1 Alignement entre les subdivisions des forêts nationales et les types de forêts selon la compréhension écologique.

Subdivisions des forêts nationales	Types de forêts selon la compréhension écologique
Forêt dense	Forêt ancienne, forêt secondaire ancienne, forêt exploitée ancienne, Forêt exploitée
Forêt secondaire	Forêt secondaire jeune, Forêt exploitée, Forêt colonisatrice, Forêt dégradée
Forêt inondée	Forêt inondée
Mangroves	Forêt de mangrove

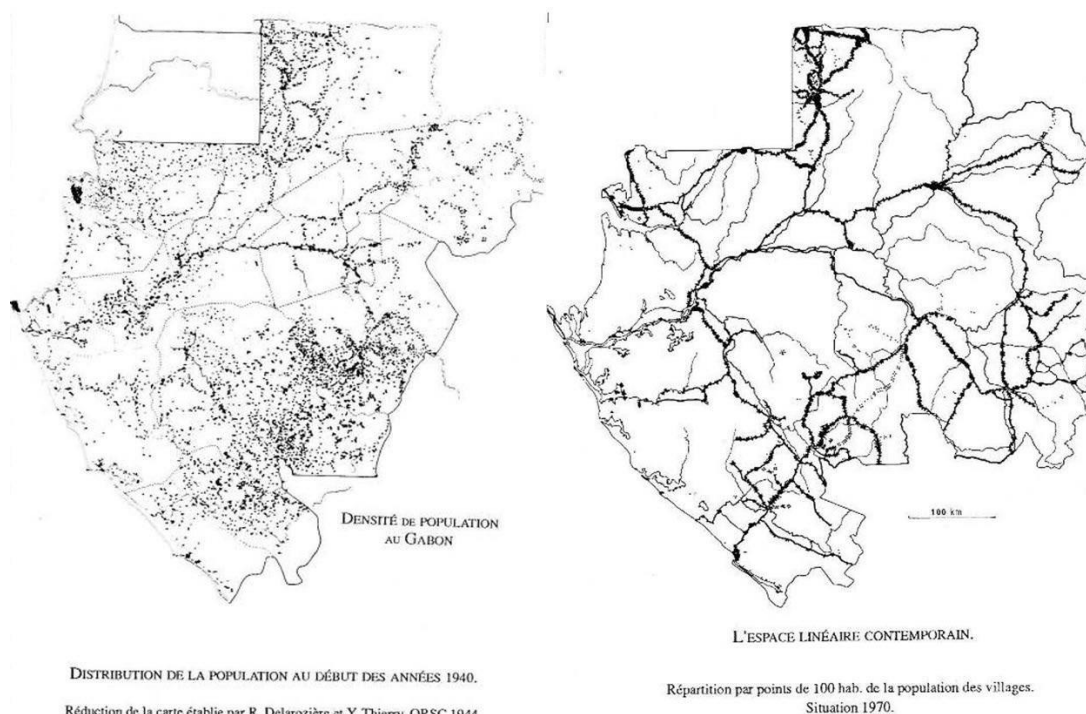
Il est important de noter que toutes les forêts secondaires du Gabon sont le résultat de la régénération naturelle, et que la forêt de colonisation est le résultat de l'empiètement naturel des forêts sur les savanes. Il y a actuellement très peu de forêts de plantation au Gabon, à l'exception d'environ 11 000 ha de plantations d'hévéas et 64 000 ha de palmiers à huile (cultures plantées, Olam Gabon, comm. pers.) qui sont identifiés comme de l'agriculture, et ne sont donc pas pris en compte dans la construction du NRF. Le Gabon prévoit la création de plantations forestières dans un avenir proche et les prendra en compte dans les futures soumissions du NRF.

Encadré 1 L'histoire des forêts du Gabon

Les forêts gabonaises sont caractérisées par la prédominance d'une seule espèce de grand arbre, l'Okoumé, *Aucoumea klaineana*. L'Okoumé est un bois dur léger prisé pour la fabrication de contreplaqué marin de haute qualité. Il atteint un diamètre maximal de 1,5 à 2 m et une hauteur d'environ 50 m, les taux de croissance des individus dominants étant en moyenne de 1 à 2 cm/an en diamètre. Les arbres exploités ont donc en moyenne 75 ans (50-150) et on estime que seuls quelques individus vivent plus de 150 ans.

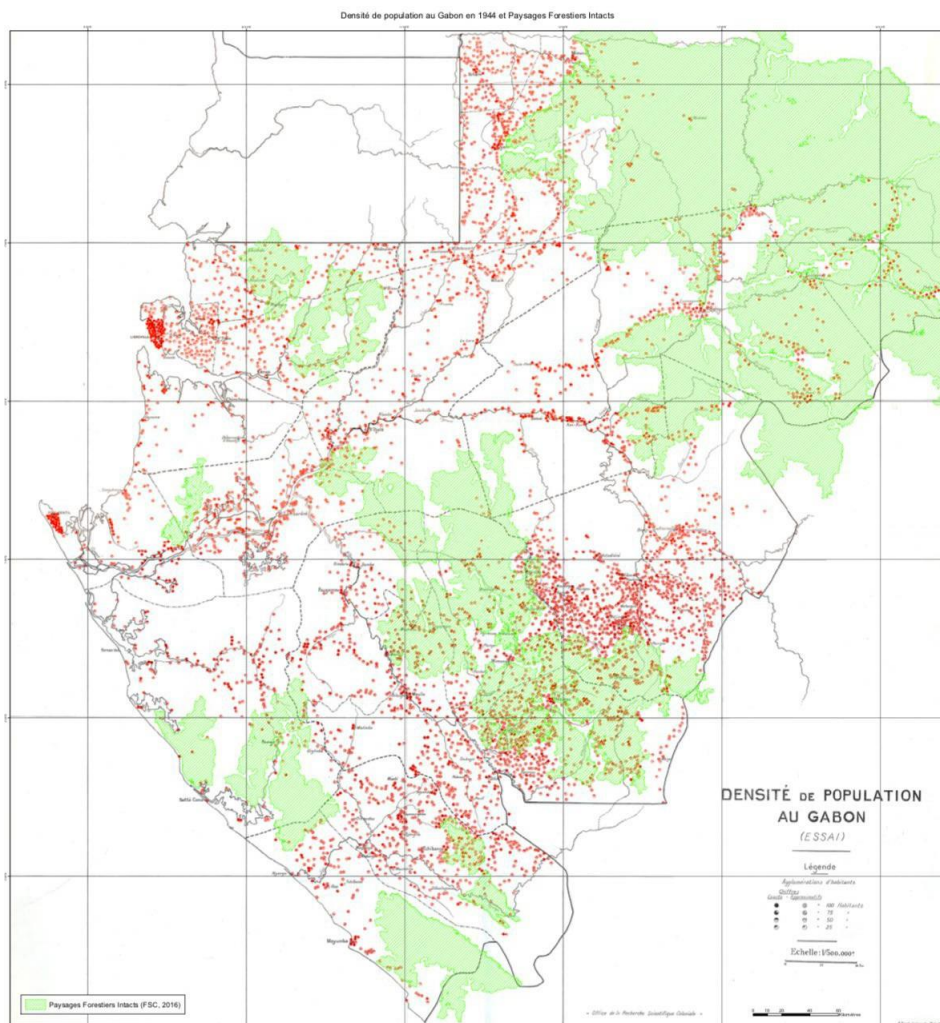
Les arbres d'Okoumé ont besoin de beaucoup de lumière pour se régénérer. Ils colonisent les prairies ouvertes en l'absence de feu et sont capables de se régénérer dans les grandes exploitations (les Gabonais ruraux utilisent une forme traditionnelle de culture itinérante sur brûlis, créant des trouées de 0,5 à 1 ha qui sont exploitées pendant 1 à 3 ans, puis laissées en jachère). L'okoumé ne se régénère pas sous la canopée de la forêt et constitue donc un indicateur clair des forêts secondaires jeunes et matures.

La plupart des Okoumé exploitables (diamètre >70 cm) se trouvent aujourd'hui dans des endroits où se trouvaient autrefois des villages. Traditionnellement, les villages gabonais étaient assez mobiles, se déplaçant vers un nouveau site chaque fois qu'il y avait un décès. A partir de 1920 environ et jusqu'à l'indépendance en 1960, le gouvernement colonial a mis en œuvre une politique de "regroupement", de défrichement forcé des villages ruraux qui ont été déplacés de gré ou de force pour s'installer le long des grands axes routiers. La figure ci-dessous montre une carte de 1944 et 1970 qui montre clairement combien de villages (points noirs) ont gravité le long des routes. Les forêts qui ont poussé lorsque les gens sont partis étaient principalement des arbres Okoumé - ces mêmes arbres Okoumé que l'industrie forestière moderne coupe.



À titre d'exemple, nous avons reproduit ci-dessous la carte de 1944 avec (en vert) les soi-disant "paysages forestiers intacts" tels que définis par Green Peace et World Resource Institute (WRI). Il est clair que de grandes étendues de ces zones qui semblent être aujourd'hui des forêts denses et intactes étaient des villages et des fermes en 1944.

En tant que tel, l'Okoumé est un indicateur de jeunes forêts. Lorsque les arbres d'Okoumé meurent, ils sont remplacés par d'autres espèces qui sont capables de se régénérer dans l'ombre relative du sous-étage de la forêt, initiant ainsi une succession vers une forêt avec des espèces caractéristiques des forêts primaires, qui ont un bois beaucoup plus dense en moyenne (c'est-à-dire qui stocke plus de carbone par unité de volume). Ce processus prend 500 à 1000 ans ou plus, en fonction de la proximité d'une source d'espèces de forêt primaire.



Encadré 2 Pourquoi les forêts anciennes du Gabon continuent-elles d'absorber du CO₂ ?

Comme expliqué dans l'encadré 1, de vastes superficies des forêts intactes du Gabon sont dominées par un seul arbre, l'Okoumé, et résultent du déplacement forcé par l'administration coloniale des villages ruraux de la forêt vers les routes avant l'indépendance en 1960. Ces forêts d'Okoumé, aujourd'hui matures, sont dominées par des arbres au bois relativement léger. Une fois que les arbres d'Okoumé meurent, ils sont remplacés par une cohorte d'arbres qui sont capables de s'établir à l'ombre de la forêt. Ces espèces (ex. *Piptadeniastrum africanum*, *Pycnanthus angolensis*, *Psychocephalum ocochoa*, *Pentaclethra spp.*, *Entandophragma spp.*, *Uapaca spp.*, *Nauclea spp.*, *Dacryodes spp.*, *Irvingia spp.*, *Klainedoxa spp.*, *Pterocarpus spp.*, *Detarium macrocarpum*, *Dialium spp.*, *Parkia spp.*, *Newtonia spp.*, *Celtis spp.*) ont un bois de densité moyenne et vivent de 200 à 500 ans. Au fur et à mesure qu'elles meurent, elles sont remplacées par des espèces plus caractéristiques des forêts primaires, qui ont en moyenne un bois encore plus dense et vivent jusqu'à 1000 ans (par exemple, *Gilbertiodendron spp.*, *Copaifera spp.*, *Guibourtia spp.*, *Barabrerlinia bifoliata*, *Tetraberlinia spp.*, *Gambeya spp.*, *Bailonella toxisperma*, *Cylicodiscus gabunensis*).

Si l'on remonte dans l'histoire au-delà du "regroupement" qui a abouti à la domination des arbres d'Okoumé, plus loin dans le temps, la traite des esclaves a eu un impact énorme sur les zones côtières, vidant une grande partie du bassin sédimentaire de sa population humaine et entraînant la régénération de vastes étendues de forêt qui ont aujourd'hui entre 150 et 500 ans. Plus loin dans le temps, un effondrement démographique qui a touché une grande partie de l'Afrique centrale occidentale a entraîné la disparition de la population il y a environ 1200 à 800 ans, ce qui a entraîné une repousse rapide de la forêt dans une grande partie du Gabon, du nord du Congo et de la République Démocratique du Congo (RDC).

Par conséquent, la majorité des forêts du bassin du Congo évoluent encore activement vers un type de végétation plus mature dans lequel dominant les arbres au bois plus dense, ce qui explique au moins en partie la tendance des forêts pluviales africaines à absorber plus de CO₂ qu'elles n'en émettent.

En outre, les forêts pluviales africaines ont été soumises à des contraintes climatiques beaucoup plus sévères au cours des temps géologiques que l'Amérique du Sud, l'Amérique centrale et l'Asie du Sud-Est. C'est peut-être la raison pour laquelle les forêts tropicales africaines se révèlent beaucoup plus résistantes au changement climatique que d'autres régions tropicales et ont tendance à absorber plus de carbone qu'elles n'en émettent.

Références clés

Augmentation du stockage du carbone dans les forêts tropicales africaines intactes (2009). S. Lewis, et al. *Nature* 457 : 1003-1007

La forêt tropicale africaine. White, L. (2001) In *African Rain Forest Ecology and Conservation*, B Weber, L White & A Vedder (eds.), Yale University Press, pp. 3-29.

La dynamique forêt-savane et les origines de la "forêt de Marantaceae" dans la réserve de la Lopé, Gabon. White, L. (2001) In *African Rain Forest Ecology and Conservation*, B Weber, LJT White & A Vedder (eds.), Yale University Press, pp. 165-182.

Changements climatiques et culturels dans les forêts de l'ouest du bassin du Congo au cours des 5000 dernières années. (2013). Oslisly R, et al. *Phil Trans R Soc B* 368 : 20120304. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2012.0304>

Saturation asynchrone des puits de carbone dans les forêts tropicales africaines et amazoniennes. (2020). W. Hubau et al. *Nature* 579 (7797):80-87

Sensibilité thermique à long terme des forêts tropicales de la Terre. (2020). Sullivan, J. P., et al. *Science*

Résistance des forêts tropicales africaines à une anomalie climatique extrême. (2021) A. Bennett et al. *Proc. de l'académie Nationale des Sciences.*

7.3.1 Catégories d'utilisation des terres du GIEC et subdivisions des forêts nationales

Les catégories d'utilisation des terres du GIEC, les subdivisions de la couverture terrestre nationale (y compris les types de forêts) utilisées au Gabon sont présentées dans le tableau 2 ci-dessous.

Ces catégories d'utilisation des terres et de couverture terrestre ne doivent pas être confondues avec les classes nationales d'occupation des terres définies à la section 7.4. Les classes nationales d'occupation des sols peuvent se trouver dans les catégories d'utilisation des sols du GIEC, et les subdivisions nationales de couverture des sols peuvent se trouver dans les classes nationales d'occupation des sols. Par exemple, il est possible de trouver à la fois des prairies et des terres cultivées dans des concessions forestières.

Tableau 2 : Définition des catégories nationales d'utilisation des sols du GIEC et des subdivisions nationales adoptées par le Gabon.

Catégorie d'utilisation des terres du GIEC	Description	Subdivisions nationales	Description
Terres forestières	Formation arborée couvrant au moins 30% du sol sur plus de 1 ha et plus de 20 m de large avec des arbres d'au moins 5 mètres de haut, mais ne faisant l'objet d'aucune pratique agricole.	Fort dense	Formation forestière fermée où les arbres se rencontrent, ce qui donne un couvert élevé. Elle se compose de plusieurs strates avec une canopée et couronnes imbriquées.
		Forêt secondaire	Peuplements ouverts avec des arbres de petite et moyenne taille dont les couronnes sont grossièrement contiguës, avec beaucoup de lumière filtrant à travers toute la canopée.
		Forêt inondée	Les zones dominées par les arbres le long des rivières et des ruisseaux, soumises à des fluctuations dramatiques de l'eau et à des inondations saisonnières (de Sousa et al., 2020).
		Mangroves	Les zones forestières qui se développent le long du littoral dans des eaux calmes, saumâtres et peu profondes et peu oxygénées.
Terre cultivée	Terres couvertes de cultures et d'animaux Toutes les cultures, y compris les rizières et les systèmes agroforestiers dont structure de la végétation est inférieure à celle des terres forestières.	Terre cultivée	Terrain couvert de cultures et de produits animaux destinés à la vente alimentaire, à la consommation domestique ou à des usages industriels. En raison de la complexité des données et des petites superficies agricoles au Gabon, les terres cultivées n'ont pas été subdivisées davantage.
Prairie	Pâturages et prairies non considérés comme des cultures. Cela inclut également les	Prairie et savane	Formation végétale caractérisée par la présence d'une couche herbacée continue parsemée de plantes

	<p>systèmes composés de végétation ligneuse qui sont en dessous des valeurs seuils utilisées dans la catégorie "forêt". Comprend également toutes les prairies, des zones de nature sauvage aux zones aussi bien comme agricole et sylvo-pastorale conformément aux les définitions nationales.</p>		<p>ligneuses principalement constituées d'arbustes.</p>
Terre humide	<p>Les secteurs d'extraction de tourbe et les zones couvertes ou saturées d'eau pendant tout ou partie de l'année et qui n'entrent pas dans les catégories "forêt", "culture", "prairie" et "établissement". Cela inclut les réservoirs en tant que subdivision gérée et les cours d'eau et lacs naturels en tant que subdivision non-gérés.</p>	Eau	<p>Terres recouvertes d'eau en permanence. Ces zones comprennent les surfaces immergées (terres recouvertes d'eau douce, salée ou saumâtre.</p>
		Terres marécageuses	<p>Formation herbeuse se développant sur un sol recouvert d'une couche d'eau permanente plus ou moins profonde</p>
Etablissement	<p>Tout terrain aménagé, y compris les infrastructures de transport et les établissements humains de toute taille, à moins qu'ils ne soient déjà inclus dans d'autres catégories..</p>	Surfaces artificielles (route exclue)	<p>Superficie couverte de bâtiments ou d'autres types de construction.</p>
		Routes	<p>Tout secteur de l'infrastructure qui ressemble à une route.</p>
Autre terre	<p>Les sols nus, la roche, la glace et toutes les surfaces qui ne correspondent pas aux autres catégories. Ceci implique que la somme totale des surfaces identifiées correspond à la surface nationale</p>	Sol nu	<p>Terres naturelles dont le sol est nu. Cette classe comprend les sols recouverts de sable, de roches, de surfaces pierreuses ou de toute autre matière minérale.</p>

7.4 Pratiques de gestion

Conformément au tableau 3.1 du Raffinement 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, tableau 3.1, chapitre 3, volume 4 (GIEC, 2019a), le Gabon possède de petites surfaces de cultures arboricoles pérennes (par exemple, palmier à huile et caoutchouc).

7.4.1 Catégories foncières nationales

Conformément au Plan National d'Affectation des Terres (PNAT), les terres gabonaises sont subdivisées en six catégories de régime foncier (Figure 6). Celles-ci sont utilisées pour identifier l'activité REDD+ dans le cadre de laquelle les émissions et les absorptions sont rapportées dans le NRF. Il s'agit des :

1. Concessions d'exploitation forestière : concessions attribuées pour des permis industriels d'exploitation sélective du bois (superficies de production).
2. Aires protégées : zones bénéficiant d'un statut de protection nationale, notamment les parcs

nationaux, les réserves naturelles intégrales, les réserves présidentielles, les réserves de faune, les domaines de chasse, les zones d'exploitation faunique gérées, les arboretums, les zones culturelles et historiques⁶.

3. Zones rurales : zones dans un rayon de 3 km autour des villages, à l'exclusion des cinq autres classes nationales de régime foncier.
4. Zones agricoles : concessions d'agriculture industrielle (palmier à huile, caoutchouc et canne à sucre), ranchs et zones agricoles en jachère dans les concessions forestières.
5. Forêts communautaires : forêts attribuées à une communauté villageoise en vue de mener des activités durables dans le cadre d'un plan de gestion. Le Code forestier adopté en 2001 a initié un processus de promotion et de reconnaissance de la foresterie communautaire⁷.
6. Les zones de jachère de conservation : il s'agit de zones de jachère de conservation et de protection à l'intérieur des concessions agricoles et des concessions forestières.

Toute terre qui n'est pas considérée comme l'une de ces six classes de régime foncier est considérée comme une terre non allouée. Aucune superficie de terre n'a été attribuée à plus d'une classe de tenure foncière afin d'éviter un double comptage. En outre, bien que les Concessions de Développement Durable fassent partie du PNAT du Gabon, elles ne sont pas encore opérationnelles au moment de la soumission du NRF et ne sont donc pas incluses.

Ces classes nationales d'occupation des sols ne doivent pas être confondues avec les catégories d'occupation des sols et les subdivisions nationales du GIEC présentées dans le tableau 2.

⁶ Les sites Ramsar n'ont pas été inclus dans cette définition, car en réalité ils ne sont pas spatialement exclusifs par rapport aux autres classes de tenure foncière identifiées, y compris les concessions forestières. En outre, les plans de gestion des sites Ramsar ne sont pas encore en place, à l'exception de ceux qui chevauchent des aires protégées disposant de plans de gestion. Pour éviter un double comptage, les classes de tenure foncière identifiées à l'intérieur des sites Ramsar et de toute autre aire protégée où l'exploitation forestière est prévue ont été attribuées comme telles. Par conséquent, la partie d'un site Ramsar qui chevauche une aire protégée a été considérée comme une aire protégée, et la partie faisant l'objet d'une exploitation forestière a été considérée comme une concession forestière.

⁷ À ce jour, 53 forêts communautaires disposent de plans de gestion valides, 50 autres sont en train d'élaborer des plans de gestion et une centaine d'autres sont à l'étude.

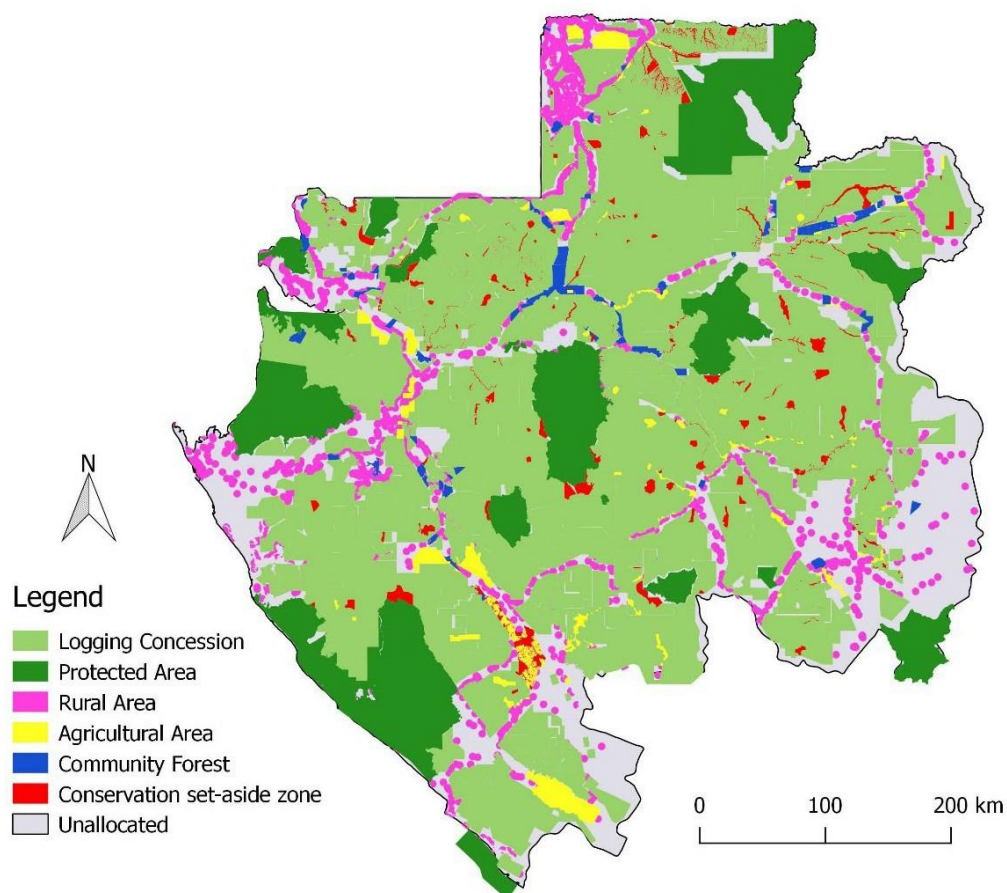


Figure 6 : Carte des classes nationales du régime foncier 2019⁸.

Note : Logging concession = Concession forestière ; Protected Area = Aire protégée ; Rural Area = Zone rurale ; Agricultural Area = Zone Agricole ; Community Forest = Forêt communautaire ; Conservation set-aside zone = Zone réservée à la conservation ; Unallocated = Non attribuées

Pour des raisons méthodologiques qui sont exposées à la section 10.1.1.4, les zones agricoles et les zones de jachère de conservation ont été combinées avec toutes les terres non allouées en une seule catégorie : « Autres régimes fonciers ». Les forêts communautaires ont été combinées avec les concessions d'exploitation forestière. Ci-après, ces catégories seront désignées comme telles.

7.4.2 Activités REDD+

Les activités REDD+ incluses dans le NRF sont :

- Déforestation,
- Dégradation des forêts,
- Gestion durable des forêts (GDF),
- Conservation des stocks de carbone forestier,
- Renforcement des stocks de carbone forestier.

⁸À noter qu'une erreur a été commise dans l'identification des concessions d'exploitation forestière (environ 200 000 ha de concessions d'exploitation forestière ont été attribués à tort à la catégorie Non attribué entre 2015 et 2018) - cela sera rectifié dans le cadre du plan d'amélioration.

Les émissions brutes (dus aux pertes de couverture forestière et à l'exploitation forestière) sont comptabilisées séparément dans les activités REDD+ Déforestation, dégradation des forêts, gestion durable des forêts et conservation des stocks de carbone forestier. Les absorptions brutes sont comptabilisées sous les rubriques Activités REDD+ Dégradation des forêts, Gestion durable des forêts, Conservation des stocks de carbone forestier et Renforcement des stocks de carbone forestier.

Les activités REDD+ sont organisées par les classes nationales de propriété foncière et les catégories d'utilisation des terres du GIEC (voir tableau 3).

7.4.2.1 *Déforestation*

Dans le cadre de l'activité REDD+ « Déforestation », les pertes de carbone de la biomasse dues aux pertes de couverture forestière (des terres forestières aux catégories d'utilisation des terres non forestières) dans les classes nationales d'occupation des terres (zones rurales, aires protégées et autres occupations des terres) sont comptabilisées. Cela inclut les changements permanents et temporaires d'affectation des terres (section 10.1.1.7). Les gains de carbone de la biomasse sont signalés dans l'activité REDD+ Déforestation.

7.4.2.2 *Dégradation des forêts*

Dans le cadre de l'activité REDD+ « Dégradation des forêts », les pertes de carbone de la biomasse dues à la dégradation des forêts (terres forestières restant des terres forestières) sont prises en compte dans les classes nationales de régime foncier (zones rurales, aires protégées et autres régimes fonciers). Les gains de carbone de la biomasse dans les forêts sur pied (terres forestières restantes) sont comptabilisés dans les classes nationales de régime foncier des zones rurales et des autres régimes fonciers.

7.4.2.3 *Gestion durable des forêts (GDF)*

Dans le cadre de l'activité REDD+ « GDF », les pertes de carbone de la biomasse dues aux activités d'exploitation forestière au sein de la classe nationale de tenure foncière "Concessions d'exploitation forestière" sont prises en compte (notez que les forêts communautaires sont incluses dans cette catégorie). Les gains de carbone de la biomasse dans les forêts sur pied (terres forestières restant des terres forestières), et les gains de carbone de la biomasse provenant de la régénération des forêts et de l'empiètement des forêts naturelles (catégories d'utilisation des terres non forestières vers les terres forestières) sont également comptabilisés. L'hypothèse par défaut est que tout le carbone de la biomasse est oxydé l'année de la récolte ; le stockage du carbone dans les produits du bois récoltés n'est pas calculé.

7.4.2.4 *Conservation des stocks de carbone forestier*

Dans le cadre de l'activité REDD+ « Conservation des stocks de carbone forestier », les pertes de carbone de la biomasse ne sont pas signalées. Les gains de carbone de la biomasse dans la forêt sur pied (terres forestières restant des terres forestières), et les gains de carbone de la biomasse provenant de la régénération de la forêt et de l'empiètement de la forêt naturelle (catégories d'utilisation des terres non forestières vers les terres forestières) sont comptabilisés dans les aires protégées

7.4.2.5 *Renforcement des stocks de carbone forestier*

Dans le cadre de l'activité REDD+ "Renforcement des stocks de carbone forestier", les pertes de carbone de la biomasse ne sont pas signalées, pas plus que les gains de carbone de la biomasse dans les forêts sur pied (terres forestières restant des terres forestières). Les gains de carbone de la biomasse provenant de la régénération des forêts et de l'empiètement des forêts naturelles (catégories d'utilisation des terres non forestières vers les terres forestières) sont comptabilisés dans les classes de régime foncier national Zones rurales et Autres régimes fonciers.

7.5 Organisation des rapports

Les pertes et les gains de carbone de la biomasse inclus dans le NRF sont mesurés à partir des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières, des catégories d'utilisation des terres non forestières converties en terres forestières, des terres forestières restantes et des activités d'exploitation forestière à l'intérieur des concessions forestières (y compris les terres forestières restantes et les terres forestières converties en établissement).

Les émissions dues aux feux de forêt ne sont pas incluses dans le NRF car il existe très peu de preuves de dommages forestiers importants dus aux feux anthropiques (voir Verhegghen et al., 2016). Alors que les feux de savane sont courants au Gabon, les feux de forêt ne le sont pas (les seuils de suppression des feux médiés par les traits végétaux agissent à la lisière forêt-savane (Cardoso et al., 2018), et les conditions climatiques dominantes qui assurent une couverture nuageuse élevée et de faibles niveaux de lumière pendant la longue saison sèche peuvent également empêcher les forêts de brûler (Philippon et al., 2019). S'il est reconnu que l'agriculture itinérante peut entraîner le brûlage des forêts, il y a un manque de données au Gabon pour estimer avec précision ces émissions. Pour remédier à cela, l'agriculture itinérante est saisie en distinguant le changement d'affectation des terres temporaire du changement d'affectation des terres permanent (voir section 10.1.1.7).

7.5.1 Pertes de biomasse

7.5.1.1 *Terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières*

Les terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières se caractérisent par la conversion par l'homme de terres forestières en catégories d'utilisation des terres non forestières. Le Gabon en reconnaît deux types : temporaire et permanent. Un changement d'affectation des terres observé depuis au moins 10 ans est considéré par le Gabon comme permanent. Le Gabon choisit de ne pas suivre les 20 ans suggérés par le GIEC (GIEC, 2006c) en raison de la récupération rapide de la biomasse dans les conditions tropicales. La conversion de terres forestières en catégories non forestières au Gabon est due à l'expansion des zones urbaines, à la création de grandes infrastructures telles que des mines et des barrages, à la construction de routes permanentes et à certaines formes d'agriculture. Les terres forestières temporaires converties en catégories d'utilisation des terres non forestières au Gabon sont dues à l'agriculture itinérante.

Pour tenir compte des changements initiaux dans les stocks de carbone de la biomasse associés aux terres forestières converties en terres cultivées ou en prairies, l'équation 2.16 du GIEC a été appliquée (équation 15, voir section 10.2.2.1). Pour le calcul des pertes de biomasse des terres forestières vers les terres humides, les établissements et les autres terres, on a supposé que les stocks de carbone de

la biomasse après la conversion étaient nuls, conformément aux directives du GIEC (GIEC, 2006d, 2006e, 2006f).

7.5.1.2 *Terres forestières restantes Terres forestières*

Les pertes de biomasse dans les terres forestières restantes sont caractérisées par la réduction de la biomasse dans ces forêts et peuvent être décrites comme une dégradation. Cela inclut la dégradation des forêts due à l'agriculture itinérante et d'autres formes de dégradation inconnues. La dégradation des forêts liée à l'exploitation forestière n'est pas prise en compte ici.

Pour les terres forestières qui restent des terres forestières (dégradation des forêts), on suppose que les stocks de carbone de tous les bassins ont été engagés dans l'atmosphère en même temps que la perturbation.

7.5.1.3 *Pertes de carbone de la biomasse à l'intérieur des concessions forestières*

Les pertes de carbone de la biomasse à l'intérieur des concessions forestières comprennent la perte de stocks de carbone forestier causée par l'abattage des arbres, la création de routes de transport, de pistes de débardage et de parcs à grumes dans le cadre des activités de récolte sélective du bois.

Pour les terres forestières qui restent des terres forestières (exploitation forestière), on suppose que les stocks de carbone de tous les bassins ont été engagés dans l'atmosphère en même temps que la perturbation.

7.5.2 Gains de biomasse

Les gains de biomasse sont mesurés comme une accumulation de carbone de la biomasse dans les forêts.

7.5.2.1 *Catégories d'utilisation des terres non forestières vers les terres forestières*

Les gains de carbone dans la biomasse ont été calculés comme l'accumulation de la biomasse des catégories d'utilisation des terres non forestières converties en terres forestières. Deux types ont été reconnus en fonction de la conversion de l'utilisation des terres : la régénération naturelle des forêts à la suite de pertes de couverture forestière dues à l'homme (observée dans les cas de conversion de terres cultivées en terres forestières et de colonies en terres forestières) et l'empiètement naturel des forêts sur les prairies et les terres humides (conversion de prairies en terres forestières et de terres humides en terres forestières). Les terres non forestières converties en (jeunes) forêts secondaires et en forêts colonisatrices sont considérées comme stables après 10 ans (c'est-à-dire un changement permanent de catégorie d'utilisation des terres, voir tableau 4, dernière ligne).

7.5.2.2 *Terres forestière restant Terres forestières*

Les gains de carbone de la biomasse dans les terres forestières restantes ont été calculés comme l'accumulation de la biomasse dans la forêt sur pied.

7.5.3 Résumé de l'organisation des rapports

Le tableau 3 ci-dessous résume l'organisation de la déclaration des émissions par activité REDD+.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Tableau 3 Organisation de la déclaration des émissions par activité REDD+ (Tableau W4.1 du Workbook).

Activité REDD	Régime foncier national	Pertes	Gains
Déforestation	Zones rurales	Terres forestières converties en terres non forestières : - Changement d'affectation des terres permanent - Changement d'affectation des terres temporaire	Aucun
	Autres régimes fonciers		
	aires protégées		
Dégradation des forêts	Zones rurales	Terres forestières restant Terres forestières : - Dégradation de la forêt « dense » en forêt « secondaire ». *Zones rurales, autres régimes fonciers et zones protégées*.	Terres forestières restant Terres forestières : - Séquestration dans la forêt sur pied *Zones rurales et autres régimes fonciers uniquement*.
	Autres régimes fonciers		
	aires protégées		
Conservation	aires protégées	Aucun	Terres forestières restant Terres forestières : - Séquestration dans la forêt sur pied
			Terres non forestières converties en terres forestières : - Régénération naturelle - Empiètement naturel
GDF	Concessions d'exploitation forestière	Terres forestière restant Terres forestières : - Exploitation forestière (production de bois)	Terrain forestier restant Terrain forestier : - Séquestration dans la forêt sur pied
		Terres forestières converties en terres non forestières : - implicitement inclus dans l'exploitation forestière (production de bois)	Catégories d'utilisation des terres non forestières aux terres forestières : - Régénération naturelle - Empiètement naturel
Renforcement des stocks de carbone	Zones rurales	Aucun	Terres non forestières converties en terres forestières : - Régénération naturelle - Empiètement naturel
	Autres régimes fonciers		

8 Ajustement à la hausse

Conformément aux décisions pertinentes de la COP, le NRF du Gabon est établi de manière transparente en tenant compte des données historiques et est ajusté en fonction des circonstances nationales (paragraphe 7 et 9 des décisions 4/CP.15 et 12/CP.17 respectivement).

Le Gabon prend note des limites proposées par le programme pilote de paiements basés sur les résultats REDD+ du Fonds vert pour le climat (GCF) et le tableau de bord associé (Fonds vert pour le climat, 2017), le cadre méthodologique du Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF, 2016) pour les pays HFLD ainsi que la norme d'excellence environnementale REDD+ de l'Architecture pour les transactions REDD+ (ART) ([TREES](#)). Les termes de référence du FCPF pour le programme pilote des PBR REDD+ permettent un ajustement à la hausse qui ne dépasse pas 0,1 % du stock de carbone sur la période d'éligibilité répartie sur la période de déclaration des résultats et ne dépasse pas 10 % du NRF (Fonds vert pour le climat, 2017). Le cadre méthodologique du FCPF permet à un pays HFLD d'appliquer un ajustement annuel à la hausse de 0,1 % du stock total de carbone forestier sur leurs émissions historiques annuelles moyennes (FCPF, 2016), à condition que cela ne dépasse pas 10 % du NRF. L'Architecture pour les transactions REDD+ (ART) examine actuellement l'option d'un ajustement pour les pays HFLD dans TREES 2.0 qui, au moment de la rédaction du présent document, fait l'objet d'une consultation publique.

En tant que pays HFLD et compte tenu de sa situation nationale (voir section 1.1 et section 12.1), le Gabon considère qu'il est largement justifié d'appliquer un ajustement à la hausse maximal autorisé par le programme pilote du GCF, qui équivaut à 10% du NRF réparti sur les périodes de résultats. Cette justification repose sur le fait que la protection de l'environnement naturel est un principe fondamental inscrit dans la Constitution du Gabon et, plus précisément, sur trois politiques et mesures clés mises en œuvre par le gouvernement dans les années 2000. Cela a conduit à des réductions drastiques des émissions dans le secteur forestier à partir de 2007. Ces mesures sont les suivantes :

1. La mise en œuvre du code forestier révisé de 2001 (en vigueur depuis 2006), garantissant une gestion forestière durable (par exemple en augmentant les rotations de récolte),
2. La création de parcs nationaux (2007) couvrant 11 % du territoire national, qui a entraîné l'annulation de plus de 1 Mha de concessions forestières,
3. L'interdiction d'exporter du bois brut (2010) pour promouvoir la transformation du bois dans le pays, ce qui a également entraîné une réduction de la récolte.

En outre, comme présenté dans la section 1.2, le gouvernement s'est engagé dans un processus de planification stratégique du développement durable inscrit dans le pilier Gabon vert du Gabon émergent. La mise en œuvre de cette vision stratégique pour le Gabon continue de transformer les secteurs de l'agriculture et de la sylviculture en s'engageant dans la gestion durable des forêts, la production de bois certifié et une agriculture durable qui minimise l'impact environnemental. Cela démontre l'engagement précoce du Gabon à réduire les émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts, tout en protégeant ses forêts et en les gérant de manière durable.

9 Conformité avec les orientations et les lignes directrices du GIEC

L'annexe de la décision 12/CP.17 (Directives sur les systèmes permettant de fournir des informations sur la façon dont les sauvegardes sont prises en compte et respectées et modalités relatives aux niveaux d'émission de référence des forêts et aux niveaux de référence des forêts visés dans la décision 1/CP.16) (CCNUCC, 2011) indique que les informations utilisées pour élaborer un niveau de référence doivent être guidées par les orientations et les directives les plus récentes du GIEC. Par conséquent, les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre du secteur Agriculture, foresterie et autres affectations des terres (GIEC, 2006c) et ont été utilisées comme cadre technique pour la formulation du NRF. Le Raffinement 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 2019a) a été consulté comme cadre d'orientation pour la propagation de l'erreur pour l'estimation des incertitudes et la représentation des terres, ainsi que les valeurs par défaut pour les cultures pérennes.

9.1 Bonnes pratiques

Le paragraphe (b) de l'annexe de la décision 12/CP.17 (Directives et procédures pour l'évaluation technique des communications des Parties sur les niveaux d'émission de référence des forêts et/ou les niveaux de référence des forêts proposés) (CCNUCC, 2011) indique que les informations fournies par les pays lors de la soumission du NRF doivent être transparentes, complètes, cohérentes et précises. Le Gabon a respecté cette règle, comme indiqué ci-dessous.

- **Transparence** : Les informations sur le NRF du Gabon sont disponibles en ligne sur le lien suivant : <https://www.dropbox.com/sh/Obk6j8zhnf1go1/AABtfmpJpjwHfAHzhHc---cFa?dl=0>. Le document NRF est accompagné d'un document Excel, d'un guide d'utilisation et d'un dossier d'informations supplémentaires contenant toutes les données brutes, les publications et les rapports utilisés pour construire le NRF. En raison de sa complexité, il n'a pas été possible de présenter tous les calculs et points de données dans le document écrit pour permettre une reconstruction indépendante du NRF. Par conséquent, il est nécessaire de consulter le document Excel du NRF qui l'accompagne afin de comprendre pleinement le document NRF. Pour faciliter les références croisées des données et des calculs, les tableaux et les figures du Workbook Excel sont référencés dans tout le document écrit. La section 19.1 (annexe 1) fournit un diagramme de flux pour expliquer l'organisation des données et la structure du document Excel du NRF.

Le Gabon travaille actuellement à la publication d'informations spatiales et non spatiales pertinentes à travers le géoportail en libre accès du SNORF (en cours de construction). Le PNAT est accessible via cette [plateforme interactive](#). Les données de l'inventaire national des ressources sont publiées (Carlson et al., 2017 ; Poulsen et al., 2020 ; Wade et al., 2019).

- **Exhaustivité** : conformément à l'annexe de la décision 13/CP.19 (Directives et procédures pour l'évaluation technique des communications des Parties sur les niveaux d'émission de référence des forêts et/ou les niveaux de référence des forêts proposés) (CCNUCC, 2013), toutes les données, méthodologies, procédures utilisées sont présentées et partagées pour permettre la reconstruction indépendante du NRF (comme décrit dans le point ci-dessus).
- **Cohérence** : Les méthodologies et les données utilisées sont conformes aux orientations fournies dans les décisions pertinentes de la CCNUCC. Les absorptions nettes sont estimées d'une manière

cohérente et resteront fonctionnellement cohérentes au fur et à mesure que le Gabon mettra en œuvre ses diverses politiques et mesures nationales. Le NRF est établi en maintenant la cohérence avec les émissions anthropiques de gaz à effet de serre liées aux forêts par les sources et les absorptions par les puits, tels qu'ils seront contenus dans l'inventaire actualisé des gaz à effet de serre du Gabon.

- Exactitude : Les estimations des émissions et des absorptions sont précises et comprennent des estimations de l'incertitude représentée par l'intervalle de confiance de 95 %.

9.2 Niveaux et approches

En ce qui concerne l'estimation des émissions et des absorptions des terres forestières, le GIEC a publié des directives et des lignes directrices détaillées (GIEC, 2003, 2006c, 2019a), dont le Gabon tient compte pour l'élaboration de son NRF.

Le Gabon collecte principalement des informations aux niveaux 2 et 3. En termes de facteurs d'émission, l'ensemble de données nationales comprend les données sur les stocks de carbone de l'INR du Gabon, qui consistent actuellement en une série de 104 parcelles permanentes de 1 ha (voir Section 10.2.1.1), et les facteurs d'émission de l'exploitation forestière recueillis auprès de douze concessions forestières dans le cadre de trois études distinctes (Ellis et al., 2019 ; Medjibe et al., 2013, 2011) (voir Section 10.2.4).

En ce qui concerne les facteurs d'absorption, les données sur les forêts anciennes proviennent d'un réseau national de 134 parcelles de "recherche" permanentes, régulièrement remesurées, qui font partie du réseau Afrifon (www.forestplots.net) et qui ont été largement publiées. Des remesures récemment collectées à partir d'un sous-ensemble de parcelles du INR et de concessions forestières précédemment étudiées sont également incluses pour fournir des estimations préliminaires de la séquestration dans les forêts exploitées et secondaires. Le Gabon a l'intention de prendre des mesures pour améliorer les données de niveau 2 en effectuant des remesures sur les 104 placettes de l'INR, et d'accroître la robustesse de l'inventaire de l'INR en établissant un total de 500 placettes.

En termes de données d'activité, l'ensemble de données de télédétection national collecté et compilé par le SIRS sont utilisés pour fournir des informations permettant de calculer toutes les émissions et absorptions, à l'exception des émissions liées à l'exploitation forestière. Pour les émissions liées à l'exploitation forestière, on utilise les données nationales de production de récolte de bois, qui ont été validées au niveau national (Conseil National Climat, 2020). Les autres données concernant la gestion forestière et le régime foncier national proviennent d'archives nationales et de sources gouvernementales.

9.3 Cohérence avec l'inventaire national des gaz à effet de serre

Le NRF et l'inventaire national des gaz à effet de serre sont actuellement incohérents. Les données utilisées pour l'élaboration du NRF constituent une amélioration de l'inventaire des gaz à effet de serre existant et seront intégrées dans les prochaines soumissions de l'inventaire national des gaz à effet de serre et de la CDN. Dans le cadre du plan d'amélioration du NRF (voir section 15), le NRF sera aligné sur tout développement de l'inventaire des gaz à effet de serre afin de maintenir la cohérence entre les deux systèmes.

10 Informations utilisées pour construire le NRF

10.1 Données d'activités

10.1.1 Données d'activités provenant de la télédétection

Les données d'activité pour tous les changements du couvert forestier - à l'exception des activités d'exploitation forestière (voir section 10.1.2) - ont été dérivées de produits de télédétection générés par le SIRS dans ces méthodes. La méthode d'échantillonnage semi-aléatoire décrite par (Sannier et al., 2014) a été utilisée. Cette approche est considérée comme avantageuse dans la mesure où elle :

- fournit un moyen de recueillir des données de base fiables pour évaluer la précision des cartes mur à mur (telles que celles produites par AGEOS),
- peuvent être utilisées indépendamment des cartes de couverture forestière pour produire des estimations nationales de la couverture forestière en utilisant la méthode de l'expansion directe,
- peut produire des estimations rapides et efficaces de la superficie du couvert forestier national,
- peut être utilisé pour produire des matrices nationales d'utilisation des sols et de changement.

Dans un premier temps, la méthode d'échantillonnage semi-aléatoire a été utilisée pour évaluer la précision et l'incertitude des cartes de couverture forestière et de changement de mur à mur produites par AGEOS pour 1990, 2000, 2010 et 2015 (SIRS, 2019). Dans le contexte du NRF, des statistiques supplémentaires sur la superficie et l'évolution de la couverture forestière, y compris les catégories nationales d'utilisation des terres du GIEC et les subdivisions nationales décrites dans le tableau 2, ont ensuite été produites spécifiquement pour les années intermédiaires 2005 et 2018. Les données pour 1990 ont été ajoutées directement à partir des résultats de Sannier et al. (2014), sans réanalyse, ce qui explique les différences entre l'évaluation de la période 1990-2000 et les autres périodes.

10.1.1.1 Conception de d'échantillonnage

Certaines des années évaluées (1990, 2000, 2010, 2015 et 2018) avaient déjà été abordées dans le cadre d'études précédentes (SIRS, 2019, 2013). Cependant, pour 1990, 2000 et 2010, seules 2 classes (Forêt et Non-forêt) avaient été identifiées. Pour 2015-2018, l'ensemble complet des classes d'utilisation des terres du GIEC avait été identifié : ces données ont été légèrement mises à jour pour le NRF afin d'assurer une cohérence complète avec les autres années d'évaluation (c'est-à-dire que 2000, 2010, 2015 et 2018 ont été mis à jour pour refléter les catégories d'utilisation des terres du GIEC, 1990 n'a pas été mis à jour en raison d'un manque d'images satellitaires).

L'approche consiste à diviser la zone d'étude en blocs vectoriels de 20 km × 20 km, puis à sélectionner de manière aléatoire des unités primaires d'échantillonnage (UPE) de polygones de 2 km × 2 km dans chacun de ces blocs (figure 7). Cette approche d'échantillonnage a été adoptée car elle représente le meilleur compromis entre la facilité de collecte des données et une bonne distribution géographique. Les tailles respectives des UPE et des blocs ont été ajustées pour correspondre à l'intensité d'échantillonnage souhaitée. Au total, 665 UPE de 400 ha ont été réparties dans tout le pays. L'approche d'échantillonnage en deux étapes présentée dans (Sannier et al. 2014) utilisant des unités secondaires d'échantillonnage (USE) de 30m×30m au sein des UPE comme moyen de réduire l'effort d'évaluation de chaque UPE, n'a pas été utilisée car la réduction de l'effort n'a pas été jugée

substantielle.

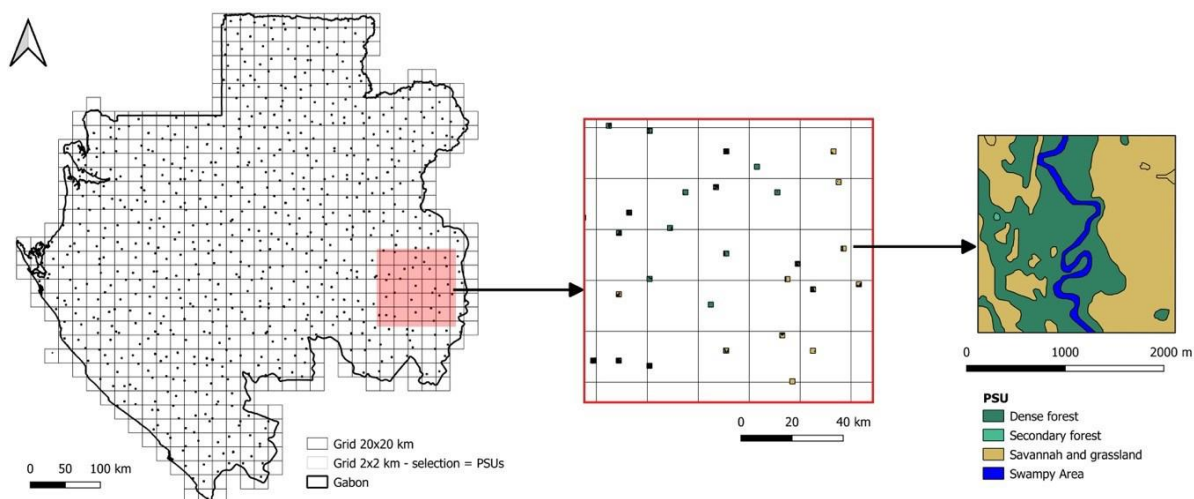


Figure 7: Approche d'échantillonnage utilisant une grille systématique, des unités d'échantillonnage primaires et secondaires (source : SIRS).

Les estimations sont basées sur la méthode d'expansion directe (Sannier et al. 2014) qui produit des estimations du couvert forestier et de son évolution à partir d'échantillons seuls. Les estimations des superficies peuvent être dérivées directement des données de l'échantillon en utilisant la méthode dite d'expansion directe, à condition que les données aient été collectées sur la base d'un échantillon probabiliste. L'estimation de la proportion (y) de la classe (c) et sa variance sont données par (équation 1) :

$$\bar{y}_c = \frac{1}{n} \sum_i y_i$$

et

$$var(\bar{y}_c) = \left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_c)^2$$

Équation 1

Ou:

y_i est la proportion du segment i couverte par la classe c ,
 N est le nombre total de segments dans la région,
 n est le nombre de segments dans l'échantillon,
 c est la proportion moyenne de la couverture forestière

La proportion de la région d'étude échantillonnée (n/N) est la fraction de l'échantillon.

L'estimation de la zone de classe (Z) et la variance de la zone d'étude (D) sont les suivantes (équation 2) :

$$\hat{Z}_c = D * \bar{y}_c$$

et

$$var(\hat{Z}_c) = D^2 * var(\bar{y}_c)$$

Équation 2

où D est la superficie de la région.

Les analyses se sont d'abord concentrées au niveau national sur la détection de :

- perte de couverture forestière selon la définition nationale de la forêt,
- perte partielle du couvert forestier détectée sur une surface minimale de 1 ha avec un couvert arboré égal ou supérieur à 30 % (par exemple, abattage sélectif pouvant apparaître comme une dégradation),
- la régénération des forêts,
- l'utilisation des sols et les changements d'utilisation des sols.

Des images Landsat TM 4 / TM 5 (1990) et Landsat 7/8 (2000 à 2015), SPOT7 (2015) et Sentinel 2 (2015 à 2019) librement disponibles ont été utilisées pour les analyses : cependant, l'analyse des images satellites optiques est particulièrement difficile au Gabon étant donné que c'est l'un des pays les plus nuageux au monde (<http://www.acgeospatial.co.uk/the-cloudiest-place/>). Pour faciliter la tâche, un ensemble d'outils gratuits de surveillance environnementale en ligne a été utilisé (Open Foris Collect Earth : <http://www.openforis.org/home.html>). Cela a permis de visualiser les segments et les Landsat 7 / 8 et Sentinel 2 directement sans avoir à les télécharger, puis de numériser l'occupation du sol / couverture du sol dans les UPE et enfin de générer des statistiques permettant de générer des matrices de changement d'occupation du sol et de couverture du sol (détails complets dans (SIRS, 2019)). L'objectif principal de l'utilisation de Collect Earth était d'accéder facilement à la visualisation de l'imagerie très haute résolution et haute résolution disponible, de détecter tout changement entre les périodes et de collecter l'identité de l'imagerie pour analyser chaque UPE dans un logiciel Système d'Information Géographique (SIG). Par conséquent, les UPE n'ont pas été classées dans Collect Earth. L'encadré 3 fournit plus d'informations sur la manière dont l'interprétation de l'imagerie satellitaire a tenu compte de la définition de la forêt gabonaise.

A l'aide d'un logiciel SIG ([QGIS](#)), l'utilisation et la couverture des sols ont été numérisées dans chacune des UPE selon les classes d'utilisation des terres du GIEC et les subdivisions nationales. En comparant les changements d'utilisation et de couverture des terres pour les différentes années au sein de chaque UPE, les changements d'utilisation et de couverture des terres ont été déterminés pour chaque période d'évaluation. Le shapefile contenant les 665 UPE a été mis à jour avec les analyses pour chaque année d'évaluation. Un champ d'attribut a été ajouté pour chacune de ces années, de sorte qu'un seul champ d'attribut final par année a été créé, contenant le code de couverture et d'utilisation des sols correspondant.

Encadré 3 Interprétation de l'imagerie satellitaire dans le contexte de la définition de la forêt nationale du Gabon

La définition de la forêt gabonaise est la suivante : "Formation arborée couvrant au moins 30% du sol sur plus de 1 ha et plus de 20 m de large avec des arbres d'au moins 5 m de haut à maturité, mais non soumis à une pratique agricole". Notez que la largeur minimale de 20 m est un critère ajouté par le Gabon à sa définition de forêt nationale lorsque AGEOS a créé la carte mur-à-mur du Gabon de 2015. Pour assurer la cohérence, chaque fois que des images Landsat (30m) ont été utilisées et lorsque cela était possible, les segments ont été calibrés par rapport à des images à très haute résolution. Bien que la hauteur minimale des arbres de 5m n'ait pas été directement mesurée, il existe une corrélation directe entre la couverture de la couronne, la hauteur et la densité des arbres, qui a été mesurée par AGEOS lors de la vérification au sol de la carte mur-à-mur de 2015 (AGEOS *pers. comm.*). Le critère pris en compte, dans le cadre du traitement des images, n'est pas la largeur de la forêt mais plutôt la surface minimale de couverture de 30% sur 1 ha. En tenant compte de cette surface minimale, les forêts, selon la définition du Gabon, peuvent être observées sur les images Landsat. De plus, en raison de la croissance rapide des arbres au Gabon, une hauteur d'arbre de 5m peut être atteinte très rapidement (c'est-à-dire en quelques années).

Il est important de noter que pour la période d'évaluation la plus récente (2015-2018), les images Sentinel 2 et Landsat ont été comparées afin de garantir la cohérence de l'analyse avant et après la disponibilité des données Sentinel 2. Une double évaluation a donc été effectuée entre Landsat et Sentinel 2 pour garantir la cohérence (en utilisant les images Collect Earth et Google Earth Engine). À long terme, les données Sentinel 2 seront de plus en plus utilisées en termes de résolution spatiale et temporelle.

10.1.1.2 Identification de la couverture terrestre et des types d'utilisation des terres

Pour assurer une cohérence complète avec les autres processus nationaux, les catégories d'utilisation des terres et les subdivisions nationales décrites dans le tableau 2 ont été utilisées. Les étapes suivantes ont été réalisées pour distinguer les différentes catégories et sous-catégories d'utilisation des terres du GIEC.

Tout d'abord, la validation que le SIRS a effectuée en 2020 sur la carte nationale d'utilisation et de couverture des sols produite par AGEOS pour l'année 2015 (SIRS, 2020a) a été utilisée pour attribuer différents codes d'utilisation des sols (par exemple, terres cultivées, prairies, etc.) et de couverture des sols aux 665 UPE pour l'année 2015.

Deuxièmement, afin de distinguer les différents types de catégories d'utilisation et de couverture des sols, les règles d'interprétation suivantes ont été utilisées (en particulier pour les images Landsat 7/8), soutenues par les séries chronologiques et les fichiers de forme produits par (Lee, 2020) :

- lorsqu'une superficie est considérée comme un « sol nu » pendant plusieurs années consécutives, et en particulier autour d'une route, elle est la plupart du temps considérée comme la catégorie d'utilisation des terres du GIEC "Établissements",
- si la couverture terrestre alterne entre forêt et sol nu entre deux années d'évaluation consécutives et respecte la définition de la forêt, elle est classée comme "agriculture itinérante" (perte temporaire de couverture forestière),
- lorsqu'une superficie est considérée comme un « sol nu » pendant un an et qu'il y a un village ou une route à proximité, elle est considérée comme une zone agricole et donc classée dans la catégorie d'utilisation des terres du GIEC "terres cultivées",
- lorsqu'une superficie présente une faible couverture végétale (texture plus lisse) et qu'aucune activité humaine n'est observée, elle est classée dans la catégorie d'utilisation des terres du GIEC

« Prairie » (cela inclut également les savanes).

10.1.1.3 Règles pour distinguer les différents événements de changement de la couverture forestière

Une fois la numérisation terminée, des règles permettant de distinguer les changements permanents et temporaires d'utilisation des terres, la dégradation des forêts, la régénération des forêts et la couverture forestière stable ont été définies. Cette approche a été adoptée en partie pour tenter de distinguer la dégradation des forêts due à l'agriculture itinérante (qui est souvent un défrichement temporaire suivi d'une régénération) de la déforestation en tant que changement permanent d'utilisation des terres. Des périodes d'évaluation de cinq ans ont été utilisées : 2000-2005 ; 2005-2010 ; 2010-2015, avec une période d'évaluation de trois ans pour 2015-2018 (2019 étant l'année d'étalonnage). Pour la période 1990-2000, les différentes catégories d'utilisation des terres du GIEC et les subdivisions nationales (tableau 2) n'ont pas été déterminées. Cela s'explique par le fait que l'année 1990 n'a pas été spécifiquement ré-analysée pour le NRF en raison d'un manque d'imagerie satellitaire appropriée. Le Gabon n'a pas essayé d'extrapoler la tendance observée entre 2000-2010, 2010-2015 et 2015-2018 à la période 1990-2000 car le NRF est à partir de 2000. La période antérieure à 2000 n'est incluse qu'à titre d'illustration indicative des changements intervenus entre 1990-2000. Par conséquent, la distinction a été basée sur les catégories disponibles (Forêt et Non-forêt) en utilisant les mêmes règles décrites ci-dessous que celles utilisées pour les autres périodes.

Pour toutes les périodes, les règles suivantes ont été appliquées (tableau 4) :

- **Changement permanent d'utilisation des terres** : Un polygone a été codé comme forestier pour l'année d'évaluation, et non forestier pour les deux années d'évaluation consécutives (année + 5, année + 10). Le changement de couverture/utilisation des terres, qui a été observé pendant au moins 10 ans, a été considéré comme permanent et le changement d'utilisation des terres identifié par la méthode de télédétection était la « déforestation ».
- **Changement temporaire d'utilisation des terres** : Un polygone a été codé comme forestier pour l'année d'évaluation, non forestier pour l'année d'évaluation suivante (année + 5), et forestier pour l'année d'évaluation suivante (année + 10). Le changement de couverture/utilisation des terres n'a pas été considéré comme permanent et le changement d'utilisation des terres a été identifié par la méthode de télédétection comme une « dégradation ». Notez cependant que pour le NRF du Gabon, ceci n'a pas été rapporté sous la dégradation de l'activité REDD+, mais sous la déforestation de l'activité REDD+.
- **La dégradation** a été identifiée lorsqu'un polygone a été codé en tant que forêt dense pour l'année d'évaluation "y", et en tant que forêt secondaire pour l'année d'évaluation (année + 5) (c.-à-d., forêt dégradée dans les terres forestières restant des terres forestières).
- **Régénération** : Un polygone a été codé comme non forestier pour l'année d'évaluation, et comme forestier pour l'année d'évaluation suivante (année + 5). Par défaut, il a été classé comme forêt secondaire selon la méthodologie de télédétection (tableau 4). (Notez que pour le NRF ici, une étape supplémentaire a été franchie, une fois cette analyse terminée, pour distinguer la forêt secondaire résultant de la régénération forestière suite à une perturbation humaine (par exemple, les terres cultivées deviennent des terres forestières) de la forêt colonisatrice résultant de l'empiètement naturel de la forêt sur les savanes (par exemple, les prairies deviennent des terres forestières) – voir section 10.1.3.7).
- **Stable** : Un polygone où aucun changement de forêt à non-forêt ou de non-forêt à forêt n'a été observé entre les années d'évaluation, ou où aucun changement de type de forêt (par exemple,

de forêt dense à forêt secondaire) n'a été observé.

Tableau 4 Exemples de règles appliquées pour distinguer les différents événements de changement du couvert forestier et les changements d'utilisation des terres dans l'analyse de télédétection.

Année 0	Année + 5	Année + 10	Interprétation
Forêt dense	Forêt secondaire	Forêt secondaire	Dégradation à l'année + 5, puis stable.
Forêt dense	Non forêt	Forêt Secondaire	Dégradation à l'année + 5, régénération à l'année + 10
Forêt dense	Non forêt	Non forêt	Déforestation à l'année + 5, stable à l'année + 10
Forêt dense	Forêt dense	Non forêt	Stable à l'année + 5, Dégradation ou déforestation à l'année + 10 selon l'état de l'année + 15. Pour la période 2015-2019, considéré comme une dégradation, sauf si dans une zone agricole, ce qui est considéré comme une déforestation ⁹
Non forêt	Forêt secondaire	Forêt secondaire	Régénération à l'année + 5, puis stable

L'attribution des superficies de chaque type de couverture et d'utilisation des terres et les changements entre les années d'évaluation ont été compilés dans des matrices (voir annexe 3, section 19.3), qui ont permis de regrouper différents types de changements et de statistiques sur la couverture forestière au niveau national. Toutes les données ont été classées d'abord dans l'une des six catégories d'utilisation des terres du GIEC, puis dans l'une des dix sous-catégories nationales. L'exception est l'année 1990, qui n'a pas été réanalysée. Par conséquent, l'analyse 1990-2000 ne distingue que la forêt et la non-forêt.

10.1.1.4 Analyse par catégorie foncière nationale

La deuxième phase du travail a consisté à croiser les UPE avec les données nationales fournies par le MINEF, enrichies de données historiques issues de la littérature (Lee, 2020). À partir de ces ensembles de données, des shapefiles pour les années d'évaluation par télédétection couvrant les deux périodes de référence historiques ont été générés pour les six classes discrètes de régime foncier national identifiées dans la section 7.4 (conformément au PNAT). Il s'agit des concessions d'exploitation forestière, des aires protégées, des zones rurales, des zones agricoles, des forêts communautaires et des zones de jachère de conservation (voir section 7.4.1 et figure 6).

Cependant, en raison de leur faible superficie, la conception de l'étude et le placement des UPE n'ont pas permis de détecter les changements d'utilisation et de couverture des terres pour développer des matrices individuelles pour les zones agricoles, les forêts communautaires et les zones de mise en jachère. Au lieu de cela, les zones agricoles et les zones de conservation en jachère ont été combinées avec toutes les terres non allouées qui tombent en dehors des limites des autres classes de régime foncier national (voir section 7.4.1) dans une catégorie "Autres régimes fonciers". Les forêts communautaires ont été combinées avec les concessions forestières. Les superficies de chacune des classes de régimes fonciers nationaux sont indiquées dans le tableau 5.

⁹ A Noter que, bien que certaines UPE se situent dans des zones agricoles, elles n'étaient pas assez nombreuses pour générer une matrice distincte pour ce type de changement de couverture forestière.

Tableau 5 Superficie en hectares des quatre différentes classes nationales de régime foncier retenues pour les analyses de télédétection (tableau W18.4 du Workbook Excel).

Année	Zone rurale	Concession forestière	Aire protégée	Autre régime foncier	Total des terres
1990	2,248,022	6,671,269	920,158	16,927,250	26,766,700
2000	2,226,577	12,485,068	1,804,024	10,251,032	26,766,700
2005	2,409,083	14,383,136	1,924,292	8,050,190	26,766,700
2010	2,383,918	13,478,967	3,710,728	7,193,087	26,766,700
2015	2,038,646	14,447,663	3,818,044	6,462,348	26,766,700
2018	1,771,902	15,752,606	3,817,903	5,424,289	26,766,700

A partir de cette analyse, des matrices individuelles ont été générées pour permettre de quantifier les changements de couverture et d'utilisation des terres pour chaque classe de régime foncier national, et pour que les données d'activité pour les calculs d'émissions et d'absorptions soient dérivées pour chacune des activités REDD+.

10.1.1.5 Divergences entre les années de « début » et de « fin » pour chaque période d'évaluation

Pour générer des matrices de changement d'utilisation des terres pour chaque classe de régime foncier national, une méthode était nécessaire pour permettre une vérification croisée entre les UPE et les shapefiles du régime foncier national, dont la taille et la forme ont changé entre le début et la fin de chaque période d'évaluation en raison des changements administratifs historiques du régime foncier national. Ainsi, le nombre d'UPE sélectionnées pour l'analyse des changements d'utilisation des terres a été fait sur la base de la taille et de la forme du shapefile à la fin de chaque période d'évaluation. Cela signifie que le nombre d'UPE retenues dans un shapefile du régime foncier national au début de chaque période d'évaluation différait du nombre à la fin de la période d'évaluation précédente, car elles ont toutes été sélectionnées sur la base du shapefile à la fin de chaque période d'évaluation (et il n'y avait pas de chevauchement complet entre elles) (Figure 8). Cette différence signifie que les superficies forestières totales estimées dans chaque classe de régime foncier national différent entre la fin et le début de chaque période d'évaluation. Cette divergence n'a pas eu d'incidence sur les données d'activité dérivées des pertes de biomasse, puisque les calculs des pertes de biomasse ont pris en compte le changement annuel moyen de la superficie de couverture forestière tel que détecté entre chaque période d'évaluation. Cependant, cette divergence a affecté les données d'activité pour les absorptions, car l'interpolation de la superficie forestière totale estimée a été faite entre les années d'évaluation, donc l'état de la forêt au début et à la fin de chaque période d'évaluation a dû être considéré. Ce problème sera traité dans le cadre du plan d'amélioration.

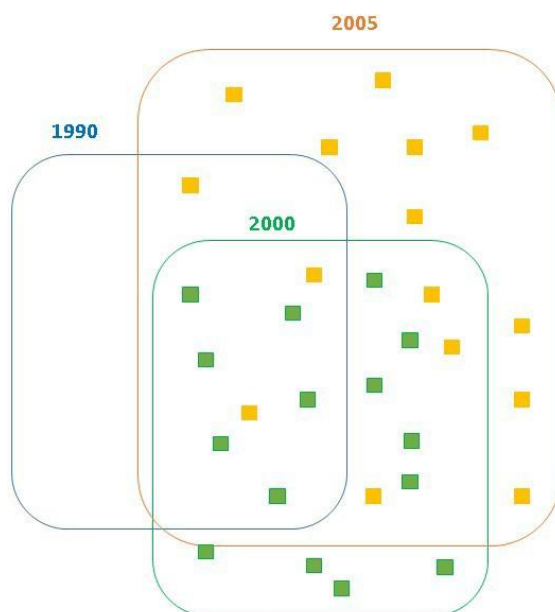


Figure 8 : Exemple de différence dans le placement des UPE dans les shapefiles du régime foncier national au « début » et à la « fin » des périodes d'évaluation. Ici, le polygone bleu représente un shapefile de régime foncier au début de la période d'évaluation 1990-2000. Les UPE pour l'analyse des changements d'utilisation des terres (carrés verts) sont sélectionnées sur la base de la superficie du shapefile en 2000 (polygone vert). Pour l'analyse 2000-2005, les UPE (carrés jaunes) sont sélectionnées sur la base de la superficie du shapefile en 2005 (polygone orange). Par conséquent, pour l'année 2000, à la 'fin' de la période 1990-2000, et au « début » de la période 2000-2005, l'effort d'échantillonnage dans le shapefile (placement PSU) est différent.

10.1.1.6 Statistiques sur le couvert forestier et son évolution au Gabon

L'analyse initiale menée à l'échelle nationale (non stratifiée par régime foncier national), fournit les statistiques suivantes sur le couvert forestier du Gabon (Tableau 6, Tableau W18.1 du Workbook Excel). Ces données sont considérées comme les plus exactes et les plus précises pour les statistiques globales du couvert forestier du pays.

Tableau 6 Couverture forestière, IC à 95 % et incertitude pour chaque année d'évaluation (à partir de l'analyse au niveau national) (tiré du tableau W18.1 du Workbook Excel).

Couverture forestière			
Année	Superficie (ha)	IC 95 % (ha)	Incertitude
1990	23,663,312	532,580	1.1%
2000	23,589,451	529,886	1.1%
2005	23,607,573	529,896	1.1%
2010	23,600,088	530,179	1.1%
2015	23,546,258	531,327	1.1%
2018	23,523,037	531,380	1.1%

Les données illustrent la couverture forestière constamment élevée que le Gabon a maintenue au cours des trois dernières décennies. La superficie forestière totale a à peine changé : 88,4 % de couverture forestière en 1990, 87,8 % en 2018.

Il convient de noter que le NRF n'utilise que les données de l'analyse menée au "niveau national du régime foncier", c'est-à-dire pour chacune des classes nationales du régime foncier. Une fois additionnés, des écarts entre ces résultats et l'analyse à l'échelle nationale sont observés (Section 19.5 Annexe 5). Toutes les différences observées en matière de couverture forestière sont faibles et se situent dans l'IC 95 % des estimations à l'échelle nationale.

Les superficies forestières de chaque classe de régime foncier national sont présentées dans le tableau 7. Elles ont considérablement évolué en fonction des changements administratifs apportés au fil du temps au régime foncier national. Des augmentations significatives sont observées dans les concessions d'exploitation forestière et les aires protégées, car elles ont été créées en plus grand nombre, tandis que la superficie des terres forestières sous d'autres régimes fonciers a diminué.

Tableau 7 Superficie des forêts pour chaque classe de régime foncier national (tableau W18.5 du Workbook Excel).

Année	Zone rurale		Concession d'exploitation forestière		Aires protégées		Autre régime foncier		Forêt totale	
	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I
1990	1,881,019		6,561,557		784,801		14,489,730		23,717,107	
2000	1,972,718	4.1%	13,210,040	0.6%	1,707,571	2.7%	6,754,510	3.1%	23,644,840	1.0%
2005	1,920,438	4.2%	14,079,723	0.5%	1,729,738	3.5%	6,016,450	3.3%	23,746,349	1.0%
2010	1,956,286	4.1%	13,175,402	0.5%	3,230,610	3.1%	5,361,776	3.5%	23,724,074	1.0%
2015	1,628,915	6.2%	14,190,984	0.3%	3,334,691	3.0%	4,514,799	4.1%	23,669,389	1.0%
2018	1,369,047	5.6%	15,374,043	0.5%	3,336,167	3.0%	3,639,528	4.6%	23,718,785	0.9%

Statistiques sur l'évolution du couvert forestier (tableau 8 et tableau 9) indiquent de faibles taux de perte de couverture forestière qui ont été largement compensés par la régénération naturelle des forêts. Le changement permanent d'utilisation des terres forestières vers les catégories d'utilisation des terres non forestières n'a pas dépassé 0,05 %, même avec le début de plusieurs initiatives clés de développement industriel dans les années 2010. Les taux annuels de perte de couverture forestière permanente semblent toutefois avoir doublé au cours des trois dernières années (2015-2018). (Notez que les incertitudes liées à la dégradation des forêts sont élevées, en raison à la fois des très petites surfaces et du nombre d'UPE concernées. Par exemple, pour la période 2015-2018, la dégradation a été observée dans moins d'UPE que pour le changement temporaire d'affectation des terres).

Tableau 8 Superficie totale de chaque type de changement de couverture forestière, pour chaque période d'évaluation. I = Incertitude (Tableau W19.11 du Workbook Excel)

Période d'évaluation	Changement permanent d'affectation des sols		Changement temporaire d'affectation des sols		Dégradation		Régénération et empiètement	
	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I	Superficie (ha)	I
1990-2000	79,648	25%	44,837	45%	0	0%	52,217	12%
2000-2005	28,643	20%	41,193	22%	9,496	40%	59,084	27%
2005-2010	38,530	22%	29,333	17%	18,432	44%	60,298	11%
2010-2015	60,956	33%	38,457	21%	5,997	79%	47,333	13%
2015-2018	69,017	9%	13,570	27%	14,520	90%	59,566	14%
Total	276,794	11%	167,390	15%	48,445	34%	278,498	8%

Tableau 9 Pourcentage de changement de couverture forestière détecté, en tant que proportion de la superficie forestière totale depuis le début de chaque période d'évaluation (tableau W19.12 du Workbook Excel).

Période d'évaluation	Changement permanent d'affectation des sols		Changement temporaire d'affectation des sols		Dégradation		Régénération	
	% change ment des forêts	annuel % change ment	% change ment des forêts	annuel % change ment	% change ment des forêts	annuel % change ment	% change ment des forêts	annuel % change ment
1990-2000	0.3%	0.03%	0.2%	0.02%	0.0%	0.00%	0.2%	0.02%
2000-2005	0.1%	0.02%	0.2%	0.03%	0.0%	0.01%	0.2%	0.05%
2005-2010	0.2%	0.03%	0.1%	0.02%	0.1%	0.02%	0.3%	0.05%
2010-2015	0.3%	0.05%	0.2%	0.03%	0.0%	0.01%	0.2%	0.04%
2015-2018	0.3%	0.10%	0.1%	0.02%	0.1%	0.02%	0.3%	0.08%
Total	1.2%	0.04%	0.7%	0.03%	0.2%	0.01%	1.2%	0.04%

Toutefois, il est important de se rappeler les points suivants lors de l'interprétation des statistiques les plus récentes sur l'évolution du couvert forestier :

- Les images Sentinel 2 ont été utilisées dans l'analyse 2015-2018, qui ont une résolution spatiale plus élevée que les images Landsat utilisées précédemment, et capables de détecter davantage de perturbations du couvert forestier.
- La méthode utilisée pour distinguer les pertes de couverture forestière résultant d'un changement d'affectation des terres (permanent ou temporaire) repose sur la connaissance d'un état futur. Pour les années d'évaluation antérieures, des périodes de cinq ans ont été utilisées pour détecter les pertes de couverture forestière (par exemple, l'état en 2015 a été utilisé pour identifier les pertes de couverture forestière observées entre 2005 et 2010), alors que pour 2015-

2018, il n'a été possible de comparer qu'avec l'état en 2019. Par conséquent, une perte de couverture forestière entre 2015 et 2018, qui reste non forestière en 2019, serait classée comme déforestation, mais si elle se rétablit d'ici 2020 ou 2025, elle ne serait pas détectée comme telle. Il est donc possible que le changement permanent d'affectation des terres ait été surestimé en 2015-2018 et que, par conséquent, une partie de l'allocation de la perte de couverture forestière puisse passer du changement permanent au changement temporaire d'affectation des terres lors des analyses futures.

Les niveaux bas historiques de pertes de couverture forestière ont été partiellement compensés par la régénération naturelle (tableau 8 et figure 9), dont une grande partie devrait être due à l'agriculture itinérante et aux perturbations forestières. la reprise des concessions forestières. Dans l'ensemble, les pertes de couverture forestière dues aux changements temporaires et permanents d'affectation des terres se sont produites à un rythme 1,6 fois supérieur à celui des gains forestiers.

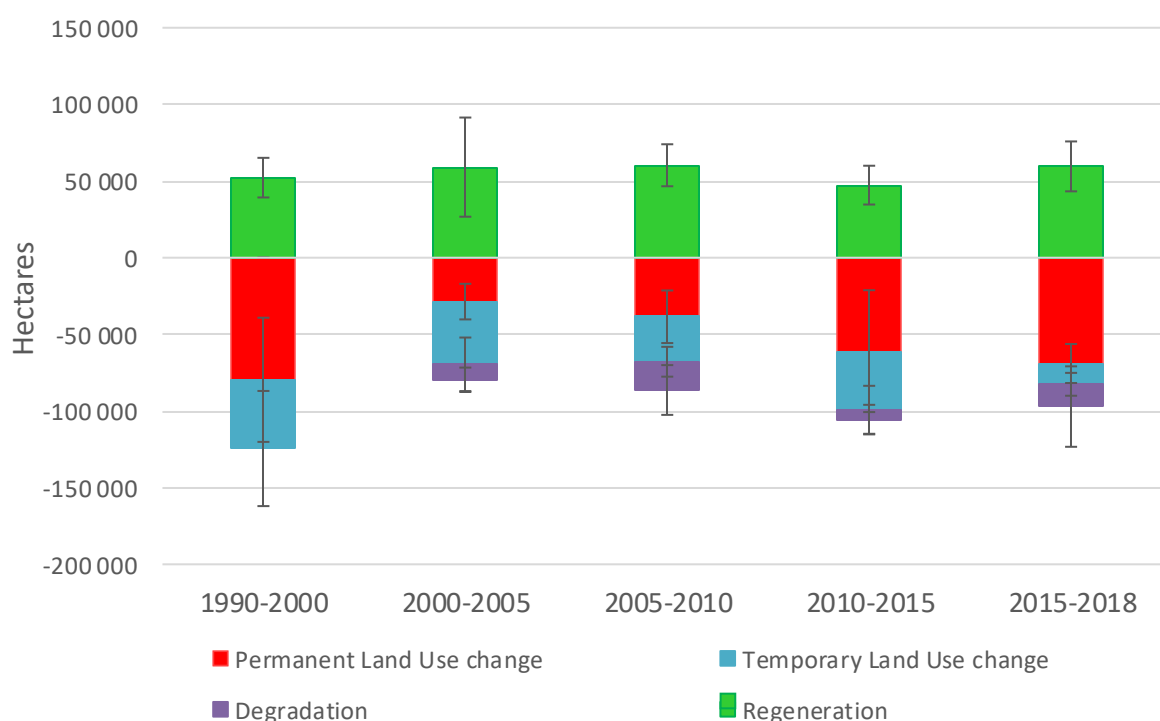


Figure 9 : Changement total du couvert forestier détecté au Gabon pour cinq périodes d'évaluation entre 1990 et 2018, avec IC à 95 %. Les pertes de forêts sont représentées par des valeurs négatives, les gains de forêts par des valeurs positives (Figure W19.1 du Workbook Excel). Permanent Land Use Change = Changement d'occupation du sol permanent ; Temporary Land Use Change = Changement d'occupation du sol temporaire.

10.1.1.7 Données d'activité pour les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières

Les données relatives aux changements permanents et temporaires d'utilisation des terres (des terres forestières aux catégories d'utilisation des terres non forestières) provenant des matrices de télédétection ont été extraites et réorganisées en tableaux. Toutes les données ont été organisées par régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, durée du changement d'utilisation des terres (temporaire ou permanent), activité REDD+ et type de forêt perdue.

Les données ont été attribuées à une activité REDD+ en fonction du régime foncier national (tableau 10).

Tableau 10 Organisation du régime foncier pour la déclaration des pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières dans le cadre de différentes activités REDD+.

Régime foncier national	Activité REDD
Zone rurale	Déforestation
Autre régime foncier	Déforestation
aires protégées	Déforestation

Notez que les données de télédétection concernant les pertes de couverture forestière à l'intérieur des concessions d'exploitation ont été exclues, pour les raisons exposées ci-dessous (section 10.1.1.7.1).

Afin de garantir la cohérence des calculs d'absorption et l'application du facteur d'émission le plus approprié, les types de forêt perdus détectés par la méthode de télédétection ont été interprétés en fonction des connaissances écologiques actuelles des forêts gabonaises (Tableau 11). Des pertes de couverture forestière ont été détectées dans les forêts denses, inondées et secondaires mais aucune dans les mangroves, par conséquent les mangroves n'ont pas été retenues comme type de forêt pour le calcul des émissions.

Tableau 11 Interprétation des types de forêts identifiés par la méthode de télédétection pour l'application de facteurs d'émission appropriés pour les pertes de biomasse (TD = télédétection).

Perte du type de forêt désigné dans la méthode TD	Interprétation	Justification	Facteur d'émission le plus approprié à appliquer
Forêt dense et inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	Les anciennes forêts secondaires, les anciennes forêts et les anciennes forêts exploitées de manière sélective sont susceptibles d'apparaître identiques à la TD, c'est pourquoi la forêt "dense" est susceptible de contenir tous les types. La forêt inondée est incluse dans la même catégorie ici, comme déjà incluse dans la Facteur d'émission	Stocks moyens de carbone mesurés à partir de l'INR pour les forêts anciennes, secondaires et exploitées.

Forêt secondaire	Forêt secondaire	La forêt secondaire perdue à cause de la déforestation aurait été détectée soit comme une forêt secondaire stable au cours de la période d'évaluation précédente, soit comme une forêt dense dégradée en forêt "secondaire". Il est donc probable qu'il s'agisse d'un mélange de jeunes forêts secondaires et de forêts dégradées.	On applique ici le stock moyen de carbone pour la forêt secondaire, dérivé de l'INR
------------------	------------------	--	---

La superficie totale des pertes de couverture forestière a été enregistrée pour chaque période d'évaluation, avec des valeurs d'IC à 95 % et d'incertitude. La superficie annuelle moyenne des pertes de couverture forestière a ensuite été dérivée des totaux enregistrés pour chaque période d'évaluation : ces moyennes annuelles constituent les données d'activité annuelles pour les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières : un exemple est présenté dans le tableau 12. Les incertitudes élevées associées à ces données d'activité sont liées aux petites surfaces concernées (voir la section 0 pour plus d'informations sur les incertitudes ainsi que les améliorations progressives proposées dans la section 15). Les données d'activité complètes pour les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières - rapportées sous l'activité REDD+ Déforestation - sont présentées dans les sections 19.6 Annexe 6 et 19.7 et Annexe 7, et dans les tableaux W19.1 et W19.2 du Workbook Excel.

10.1.1.7.1 Justification de l'exclusion des données sur les pertes de couverture forestière détectées par télédétection dans les concessions forestières.

Les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières et des terres forestières restant des terres forestières, détectées par la méthode de télédétection dans les concessions forestières, ont été exclues des calculs d'émissions. En effet, il a été considéré que la grande majorité de ces pertes sont susceptibles d'être liées à des activités forestières, telles que la création de routes de transport et de parcs à grumes, qui sont déjà incluses dans les facteurs d'émission pour les émissions de l'exploitation forestière. Entre 2000 et 2018, 72% des pertes de couverture forestière détectées dans les concessions forestières par la méthode de télédétection ont été attribuées à la création de routes et d' « Etablissements » (ici, le terme « Etablissement » suit la définition du GIEC), dont la plupart sont probablement des routes de transport et des parcs à grumes. Le reste a été attribué à la création de terres cultivées et de prairies, dont une partie peut inclure de l'agriculture itinérante mais aussi d'autres zones défrichées où les herbes se sont ensuite établies. Bien qu'il soit reconnu que l'exclusion de toutes les pertes de couverture forestière à l'intérieur des concessions d'exploitation forestière peut avoir entraîné l'exclusion de certaines données d'activité non liées à la récolte sélective de bois (par exemple, l'agriculture itinérante), il est également reconnu que toute exploitation illégale détectée en dehors des concessions d'exploitation forestière en tant que perte ou dégradation de la couverture forestière a presque certainement été comptabilisée deux fois en raison du fait que les données d'activité pour

les émissions d'exploitation forestière comprennent le bois récolté illégalement.

Bien qu'une analyse plus détaillée soit nécessaire pour démêler l'étendue réelle de ces facteurs, il a été considéré comme une approximation raisonnable de supposer que l'inclusion de toutes les données de perte de couverture forestière en dehors des concessions d'exploitation forestière (ce qui pourrait doubler l'exploitation illégale) compense l'exclusion de toutes les données de perte de couverture forestière à l'intérieur des concessions d'exploitation forestière (ce qui pourrait exclure une partie de l'agriculture itinérante).

Tableau 12 Exemple d'organisation des données de télédétection pour dériver les données d'activité des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières (changement permanent d'utilisation des terres). Sont présentées ici les données d'activité pour la zone rurale, période d'évaluation 2010-2015, rapportées sous l'activité REDD+ Déforestation (TD = télédétection ; LUC = catégorie de changement d'affectation des terres ; CI = intervalle de confiance, I = incertitude) (extraites du tableau W19.1 du Workbook Excel).

Régime foncier national	Terres converties du GIEC	Type de forêt perdue (TD)	Interpretation	Superficie totale touchée par les changements d'affectation par période d'évaluation (ha)			Données sur l'activité : Variation annuelle (ha) :		
				2010-2015			2010-2015		
				Total (ha)	95% CI (ha)	U	Total (ha)	U	
Zone rurale	Terres forestières converties en terres cultivées	Dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	2,070	2,221	53.7%	414	53.7%	
		Forêt secondaire	Secondaire	3,706	3,264	44.0%	741	44.0%	
	Terres forestières converties en prairies	Dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	96	188	98.0%	19	98.0%	
		Forêt secondaire	Secondaire	0	0	0.0%	0	0.0%	
	Terres forestières converties en terre humide	Dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	531	1,041	98.0%	106	98.0%	
		Forêt secondaire	Secondaire	0	0	0.0%	0	0.0%	
	Terres forestières converties en établissement (y compris les routes)	Dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	480	897	93.5%	96	93.5%	
		Forêt secondaire	Secondaire	213	275	64.4%	43	64.4%	
	Terres forestières converties en d'autres terres	Dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	1,552	3,041	98.0%	310	98.0%	
		Forêt secondaire	Secondaire	972	1,905	98.0%	194	98.0%	
				Zone rurale totale	9,620	8,863	46.1%	1,924	46.1%

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

10.1.1.8 Données d'activité dérivées pour les pertes de biomasse dans les terres forestières restant des terres forestières

Les données de dégradation (où les terres forestières restent des terres forestières) des matrices de télédétection ont été extraites et réorganisées en tableaux. Toutes les données ont été organisées par régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, activité REDD+ et type de forêt dégradée.

Les données ont été attribuées à une activité REDD+ en fonction du régime foncier national (Tableau 13).

Les dégradations identifiées par la méthode de télédétection qui se sont produites à l'intérieur des concessions d'exploitation forestière ont été exclues des analyses, car la dégradation liée à l'exploitation forestière est déjà incluse dans les calculs de la récolte sélective de bois (voir section 10.1.2).

Tableau 13 Organisation du régime foncier pour la déclaration des pertes de biomasse des terres forestières restantes dans le cadre de différentes activités REDD+.

Régime foncier national	Activité REDD
Zone rurale	Dégradation des forêts
Autre régime foncier	Dégradation des forêts
aires protégées	Dégradation des forêts

Afin de garantir la cohérence des calculs d'absorption et l'application du facteur d'émission le plus approprié, les types de forêts dégradées détectés par télédétection ont été interprétés en fonction des connaissances écologiques actuelles des forêts gabonaises (Tableau 11). Les analyses de télédétection ont identifié des dégradations dans les forêts denses et inondées (qui ont été dégradées en forêts " secondaires ") mais aucune dans les mangroves, par conséquent les mangroves n'ont pas été retenues comme type de forêt pour le calcul des émissions dues à la dégradation.

La superficie totale perdue en raison de la dégradation a été enregistrée pour chaque période d'évaluation, avec des valeurs d'incertitude avec IC à 95 %. La superficie annuelle moyenne perdue en raison de la dégradation a ensuite été dérivée des totaux enregistrés pour chaque période d'évaluation.

Un exemple de données d'activité pour la dégradation est présenté dans le tableau 14 et les données d'activité complètes pour la dégradation rapportées sous l'activité REDD+ Dégradation des forêts sont présentées dans l'annexe 8, section 19.8 et le tableau W19.3 du Workbook Excel.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 14 Exemple d'organisation des données de télédétection pour dériver des données d'activité pour la dégradation. Sont présentées ici les données d'activité pour les autres régimes fonciers, période d'évaluation 2000-2005, rapportées sous l'activité REDD+ Dégradation (TD = télédétection ; LUC = catégorie de changement d'affectation des terres ; CI = intervalle de confiance, I = incertitude) (extraites du tableau W19.3 du Workbook Excel).

Régime foncier national	Catégorie du GIEC	Type de forêt dégradée (TD)	Interprétation	Superficie totale touchée par les changements d'affectation par période d'évaluation (ha)			Variation annuelle (ha) : Données d'activité pour Dégradation	
				2000-2005			2000-2005	
				Total (ha)	95% CI (ha)	U	Total (ha)	U
Zone rurale	Terres forestières restant Terres forestières	Forêt dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	4,727	5,627	59.5%	945	59.5%
aires protégées	Terres forestières restant Terres forestières	Forêt dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	0	0%	0	0%
Autre régime foncier	Terres forestières restant Terres forestières	Forêt dense + inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	1,538	2,434	79.1%	308	79.1%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

10.1.2 Données d'activité dérivées des estimations de volume pour l'exploitation forestière

10.1.2.1 *Considérations pour obtenir la source la plus précise de données d'activité pour les émissions résultant de l'exploitation forestière*

L'obtention de données d'activité précises pour les émissions d'exploitation forestière est notoirement difficile, en particulier à l'échelle nationale et sur de longues périodes historiques. Pour le NRF, trois sources différentes de données d'activité ont été envisagées pour estimer les émissions de l'exploitation forestière, avant que la méthode basée sur le volume ne soit adoptée. Elles sont présentées ci-dessous.

- *Données basées sur la superficie.* Pour sa CPDN, le Gabon a obtenu des données d'activité basées sur la superficie en estimant la superficie de la forêt exploitée à partir de plans de gestion, de documents administratifs et de données historiques. Cette méthode a été réexaminée en détail au cours de la phase de développement du NRF, mais elle n'a pas été retenue car il a été décidé qu'elle courait le risque d'appliquer des hypothèses généralisées qui pourraient surestimer ou sous-estimer la superficie réelle exploitée, par exemple en ignorant les concessions inactives ou l'exploitation illégale.
- *Données de télédétection.* La section 10.1.1 décrit la méthode de télédétection utilisée pour obtenir des données d'activité pour le NRF, à partir desquelles la superficie de perte de couverture forestière a été mesurée dans les concessions d'exploitation forestière. Cependant, la méthode de télédétection n'est capable de détecter les changements forestiers que lorsque la perturbation de la canopée est visible. Comme l'exploitation sélective laisse une grande partie de la canopée intacte, il a été décidé que cette méthode risquait de sous-estimer considérablement l'étendue des dommages causés par l'exploitation forestière. La superficie de perte de couverture forestière détectée par la méthode de télédétection dans les concessions forestières n'a donc pas été considérée comme une donnée d'activité pour le NRF.
- *Données sur la production de bois.* Les volumes de production nationale de bois constituent une source plus directe de données d'activité : toutefois, ces données présentent des niveaux d'incertitude inconnus. Par exemple, l'incertitude peut provenir d'erreurs administratives ou de bois non déclaré. L'exploitation forestière illégale est un problème connu dans le pays, mais le Gabon s'efforce de le résoudre, comme le montre par exemple l'enquête sur le "[commerce toxique](#)" menée par l'Agence d'investigation environnementale (EIA) en collaboration avec le ministère de l'Environnement. Après mûre réflexion, le Gabon a décidé d'adopter les données basées sur le volume pour estimer les émissions dues à l'exploitation forestière, sur la base de l'analyse et du traitement des données décrits dans la section suivante.

10.1.2.2 *Analyse et traitement des données sur les volumes de production de bois*

De multiples sources de données sur les volumes de production de bois déclarés sont disponibles au Gabon, mais elles diffèrent toutes à des degrés divers, pour des raisons inconnues. Pour remédier à cette situation, une étude a été menée dans le but de : (a) analyser toutes les données existantes sur les volumes de production de bois déclarés provenant de différentes sources afin de produire une seule série chronologique composée des données les plus fiables, et (b) comparer les volumes de production déclarés aux volumes exportés afin d'examiner les divergences entre les données et d'identifier potentiellement tout bois non enregistré ou non déclaré dans les données sur les volumes

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

de production (FRM Ingénierie, 2020, voir également la fiche de travail 14. Données brutes-Production de bois). A partir de cette étude, un ajustement a été appliqué pour corriger les divergences identifiées.

Tout d'abord, les données sur les volumes de production déclarés ont été compilées à partir de toutes les sources connues. Sur la base de la connaissance experte du pays et des sources, les données ont été nettoyées et filtrées pour produire un ensemble de données unique (Figure 10 et FRM Ingénierie, 2020). Les données sur le poids du bois exporté provenant de l'ensemble des données nationales officielles (*Tableau de Bord de l'Economie - TBE*) ont été utilisées pour valider les données sur la production de bois.

Les volumes équivalents d'exportation (VX) ont été calculés à partir de cet ensemble de données et ont été comparés aux données sur les volumes de production déclarés (Figure 10) (FRM Ingénierie, 2020).

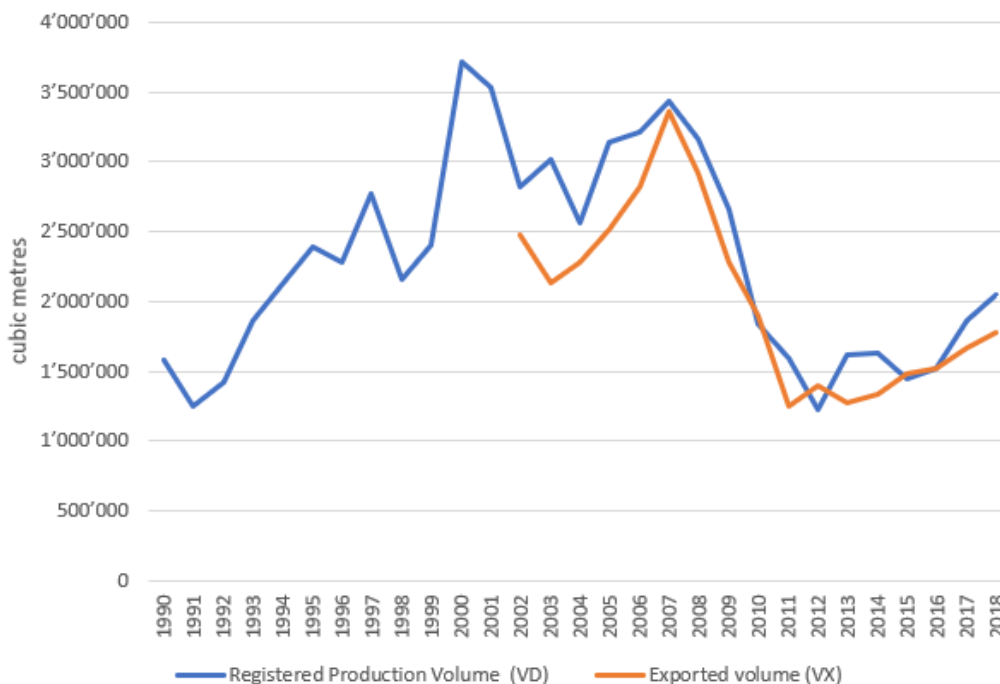


Figure 10 : Comparaison du volume de production enregistré (VD, ligne bleue) et du volume exporté (VX, ligne rouge) (Figure W14.1 du Workbook Excel).

Afin de s'assurer que le Gabon ne sous-estime pas ses émissions, une série chronologique du volume de production ajusté (VAD) a été générée en prenant la valeur la plus élevée des deux ensembles de données pour chaque année (Figure 11). Il est important de noter que pour presque toutes les années, ce sont les données du volume de production qui sont plus élevées que le volume exporté. Pour trois années seulement (2010, 2012, 2015), le volume exporté est légèrement supérieur au volume de production, mais les différences sont très faibles (en moyenne environ 6 % de plus). Un atelier national a été organisé avec les agences gouvernementales responsables de la production de bois au Gabon où cet ensemble de données final a été validé au niveau national (Conseil National Climat, 2020).

En outre, l'analyse du volume de production de bois et du volume d'exportation déclarés montre que

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

l' " exploitation illégale " fait partie de ces informations (FRM Ingénierie, 2020). L'exploitation illégale peut inclure une variété d'éléments tels que l'exploitation dans la mauvaise zone, l'exploitation de diamètres inférieurs, l'exploitation de la mauvaise espèce, l'exploitation au-delà du volume autorisé, etc. Le Gabon considère que les données de production en volume déclaré capturent la majorité de la variabilité des données et incluent l'exploitation illégale, tout en reconnaissant qu'il peut y avoir un petit biais sur quelques années de la série chronologique.

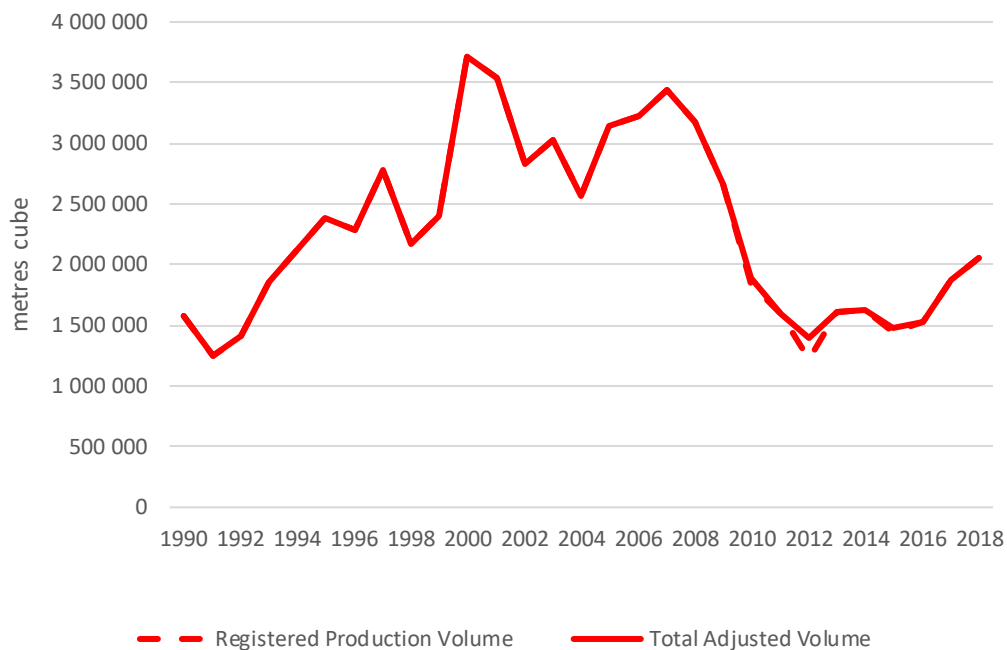


Figure 11 : Données de volume de production ajustées (ligne rouge solide), retenues comme données d'activité, 1990-2018 (Figure W14.2 du Workbook Excel).

Ce jeu de données final a été validé au niveau national (Conseil National Climat, 2020).

10.1.2.3 Données d'activité dérivées pour les émissions de l'exploitation forestière.

Les volumes totaux ajustés de production annuelle de bois en m³ pour chaque année (1990-2018) ont été retenus comme données d'activité pour calculer les émissions provenant des pratiques d'exploitation forestière sélective (Tableau 15). L'approche adoptée pour dériver l'incertitude est décrite dans la section 0.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Tableau 15 Données d'activité retenues pour le calcul des émissions liées aux pratiques d'exploitation forestière sélective, rapportées dans le cadre de l'activité REDD+ GDF (tableau W14.2 du Workbook Exce).

Année	Volume total ajusté de bois (m ³)	Incertitude
1990	1,576,600	11.51%
1991	1,250,000	11.51%
1992	1,414,800	11.51%
1993	1,859,100	11.51%
1994	2,127,000	11.51%
1995	2,388,000	11.51%
1996	2,284,000	11.51%
1997	2,775,000	11.51%
1998	2,164,000	11.51%
1999	2,402,000	11.51%
2000	3,715,000	11.51%
2001	3,531,000	11.51%
2002	2,825,000	11.51%
2003	3,020,000	11.51%
2004	2,563,000	11.51%
2005	3,143,000	11.51%
2006	3,220,000	11.51%
2007	3,433,000	11.51%
2008	3,169,000	11.51%
2009	2,666,000	11.51%
2010	1,897,406	11.51%
2011	1,590,000	11.51%
2012	1,393,027	11.51%
2013	1,613,000	11.51%
2014	1,625,000	11.51%
2015	1,481,377	11.51%
2016	1,523,163	11.51%
2017	1,867,755	11.51%
2018	2,052,590	11.51%
Moyenne (1990-2018)	2,295,476	
IC 95 %.	277,892	
I	6.05%	

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

10.1.3 Données d'activité pour les gains de biomasse

Les données d'activité pour les gains de carbone de la biomasse ont été dérivées d'une combinaison des données de télédétection (section 10.1.1) et des données d'activité utilisées pour calculer les émissions de l'exploitation forestière (section 10.1.2). Cette approche a été adoptée pour permettre l'estimation et l'inclusion de la zone de forêt exploitée (voir le Workbook onglet 19. Données brutes - changement d'utilisation des terres et 20. Données brutes - couverture forestière).

10.1.3.1 *Étape 1. Organisation des données sur la régénération forestière*

Les données relatives à la régénération forestière (terres non forestières converties à terres forestières) provenant des matrices de télédétection ont été extraites et réorganisées dans un tableau (tableau W19.4 du Workbook). Toutes les données ont été organisées par régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, activité REDD+ et type de forêt régénérée. La méthode de télédétection a identifié toutes les forêts régénérées au cours d'une période d'évaluation comme des forêts " secondaires ". Le Gabon a ensuite interprété cette notion en fonction du type de conversion d'utilisation des terres observé : la régénération d'une forêt de terres cultivées, d'établissements ou d'autres terres en terres forestières a été considérée comme faisant suite à des pertes de couverture forestière dues à l'homme. Ce type de régénération a été identifié comme une jeune forêt secondaire. Cependant, la régénération d'une forêt provenant d'une prairie ou d'une terre humide vers une terre forestière a été considérée comme faisant partie de l'empiètement naturel de la forêt sur des superficies précédemment non boisées, observé dans tout le pays (Delegue et al., 2001 ; Jeffery et al., 2014 ; Mitchard et Flintrop, 2013). Ce type de régénération a été identifié comme une forêt colonisatrice.

La superficie totale des gains de couverture forestière a été enregistrée pour chaque période d'évaluation, avec des valeurs d'IC à 95 % et d'incertitude. La superficie annuelle moyenne des gains de couverture forestière a ensuite été dérivée des totaux enregistrés pour chaque période d'évaluation.

10.1.3.2 *Étape 2. Organisation des données sur les forêts stables*

Les données relatives à la forêt qui est restée stable entre les périodes d'évaluation (Terre forestière restant dans la même affectation) des matrices de télédétection ont été extraites et réorganisées dans un tableau (Tableau W19.5 du Workbook). Pour chaque classe de régime foncier national et type de forêt, la superficie totale de forêt stable détectée entre les périodes d'évaluation (c'est-à-dire aucun changement de couverture forestière détecté) a été enregistrée, avec des d'IC à 95 % et valeurs d'incertitude.

10.1.3.3 *Étape 3. Création des matrices de couverture forestière*

Des matrices de couverture forestière ont ensuite été générées en combinant les données de changement annuel pour la forêt en régénération (du tableau W19.4 du Workbook) avec la superficie de forêt stable sur pied (du tableau W19.5 du Workbook) et la forêt dégradée (du tableau W19.3 Workbook) afin de construire les données d'activité pour les gains de biomasse (voir Workbook, onglet 20. Données brutes - Couverture forestière).

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Les matrices ont été organisées par régime foncier national, catégorie de changement d'affectation des terres du GIEC, état de la forêt (stable, dégradée ou en régénération) et type de forêt (tableau W20.1 du Workbook).

Tout d'abord, les données sur la superficie du couvert forestier pour chaque année d'évaluation ont été extraites des matrices de télédétection et insérées dans les tableaux. Ici, les données ont été prises à la fois au début et à la fin de chaque évaluation. Ceci était nécessaire, car, en raison de la nature de la méthode de télédétection (l'approche d'échantillonnage PSU combinée aux changements de taille et de forme des classes nationales de propriété foncière entre les années d'évaluation), les superficies forestières totales dans chaque classe de propriété foncière à la fin de chaque période d'évaluation ne correspondaient pas exactement aux superficies au début de la période suivante (section 10.1.1.5). Pour les terres forestières restantes, la superficie de chaque type de forêt à la fin de chaque période d'évaluation différait de la superficie au début de la période suivante. Pour les catégories d'utilisation des terres non forestières en terres forestières (forêt en régénération), la superficie au début de chaque période d'évaluation était nulle.

10.1.3.4 *Étape 3. Interpolation des données pour créer des séries chronologiques annuelles*

Pour les terres forestières restantes (qui comprennent les forêts stables et dégradées), les superficies de chaque type de forêt (dense + inondée, secondaire et mangrove) entre le début et la fin de chaque période d'évaluation ont été interpolées par interpolation linéaire simple (Tableau W20.1 du Workbook).

Pour les terres non forestières converties à terres forestières (qui comprennent les forêts en régénération), la superficie annuelle des gains de couverture forestière pour chaque période d'évaluation (dérivée à l'étape 1) a été prise.

Afin de s'assurer que les superficies forestières totales de chaque sous-catégorie forestière s'additionnent correctement, la superficie annuelle de forêt nouvellement régénérée doit être « retirée » chaque année de la catégorie « Catégories terres non forestières converties à terres forestières » vers « Terres forestières restant terres forestières ». Deux nouvelles sous-catégories forestières ont donc été créées dans la catégorie « terres forestières restant terres forestières » : Jeunes forêts secondaires et Forêts en voie de colonisation. Celles-ci représentent la superficie totale (cumulée) de forêt régénérée entre deux années d'évaluation. Elle a été calculée pour chaque année en additionnant la superficie de la forêt régénérée annuelle à la superficie totale (cumulée) de l'année précédente (tableau du Workbook W20.1).

La superficie forestière totale de chaque classe de régime foncier national a été interpolée entre le début et la fin de chaque période d'évaluation par simple interpolation linéaire. La somme des données dérivées pour chaque sous-catégorie de forêt a ensuite été vérifiée par rapport aux totaux interpolés, afin de s'assurer qu'ils correspondent exactement.

10.1.3.5 *Étape 4. Estimation de la superficie de la forêt exploitée*

Voir le tableau W20.2 du Workbook, onglet 21. Données brutes - Forêt exploitée. Pour mieux représenter les estimations de la superficie de la forêt exploitée et pour assurer la cohérence méthodologique avec les calculs des émissions de l'exploitation forestière, la superficie de la forêt

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

exploitée a été dérivée des données d'activité utilisées pour calculer les émissions de l'exploitation forestière (données sur le volume de production de bois, voir Section 10.1.2 et Tableau W14.2 du Workbook). La forêt exploitée a été définie comme « jusqu'à 25 ans depuis l'exploitation », car cela correspond à un cycle de récolte unique dans le cadre de la gestion forestière gabonaise. Afin de pouvoir appliquer les facteurs d'absorption les plus appropriés, la forêt exploitée a été subdivisée en deux catégories : Forêt exploitée (1-10) (LF₁₀) pour les forêts exploitées jusqu'à 10 ans auparavant, et Forêt exploitée (11-25) (LF₂₅) pour les forêts exploitées entre 11 et 25 ans auparavant (Tableau W21.3 du Workbook). Les forêts exploitées ont été comptabilisées dans les concessions forestières et les aires protégées, pour tenir compte du fait que plus d'un million d'hectares de concessions forestières ont été annulés et remplacés par des parcs nationaux entre 2004 et 2006 (Lee, 2020). La méthode adoptée est décrite ci-dessous (Tableau W21.3 du workbook).

Pour les années 1990-2018, les données sur le volume de production de bois (tableau 15) ont été converties en superficies équivalentes récoltées (*Equivalent harvested Area* en anglais, A_{EH}) à l'aide de l'équation 3 et d'une Intensité de Récolte (IR) moyenne de 10,0 m³/ha (n= 12, I= 31,9 %, source : Ellis et al., 2019 ; Medjibe et al., 2011,2013) (tableaux W21.1 et W21.2 du Workbook) :

$$A_{EH} = V_{AD} * HI$$

Équation 3

Où :

A_{EH} = surface récoltée équivalente (ha)

V_{AD} = volume de production annuel ajusté (m³)

HI = intensité de récolte

Cependant, les valeurs A_{EH} étaient nécessaires pour les années à partir de 1965 afin de dériver la superficie cumulée de la forêt exploitée à partir de 1990. En l'absence de données sur le volume de production pour les années 1965-1989, les données historiques disponibles pour la superficie des concessions forestières ont été utilisées. Les données historiques annuelles pour la superficie des concessions forestières (A_C) étaient disponibles de 1990 à 2018 (Lee, 2020), mais avant 1990, seules les valeurs pour 1961 et 1975 étaient disponibles (Lee, 2020). Ces données ont été interpolées à l'aide d'une simple interpolation linéaire pour fournir une série chronologique annuelle entre 1961 et 1990 (Tableau W21.1 du classeur).

Ensuite, la superficie de la concession forestière (A_C) a été utilisée pour calculer le pourcentage de la superficie équivalente récoltée (% A_{EH}) pour chaque année entre 1990 et 2000 en utilisant l'équation 4 (tableau W21.1 du workbook) :

$$\% A_{EH} = A_{EH} / A_C$$

Équation 4

Où :

% A_{EH} = % de la surface équivalente récoltée de la concession forestière

(%) A_C = surface de la concession forestière (ha).

On en a ensuite déduit le % moyen de surfaces équivalentes récoltées (% A_{EH}) pour la période

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

1990-2000 (2,3%, U = 5,7%).

Pour la période 1965-1989, l' A_{EH} a été calculée en multipliant la valeur moyenne du % d' A_{EH} (2,3 %, U = 5,7 %) par les données de la superficie de concession forestière (A_C) pour cette année-là (équation 5) :

$$A_{EH} = A_C * 2.3\%$$

Équation 5

De 1990 à 2018, la superficie de LF_{10} pour chaque année a été calculée comme la somme des superficies récoltées équivalentes (A_{EH}) pour les 10 années précédentes et la superficie de LF_{25} pour chaque année a été calculée comme la somme des superficies récoltées équivalentes (A_{EH}) pour les 11-25 années précédentes. La superficie de la forêt exploitée (LF_{10} and LF_{25}) au fil du temps est indiquée à la figure 12 (tableau W21.1 du cahier de consultation).

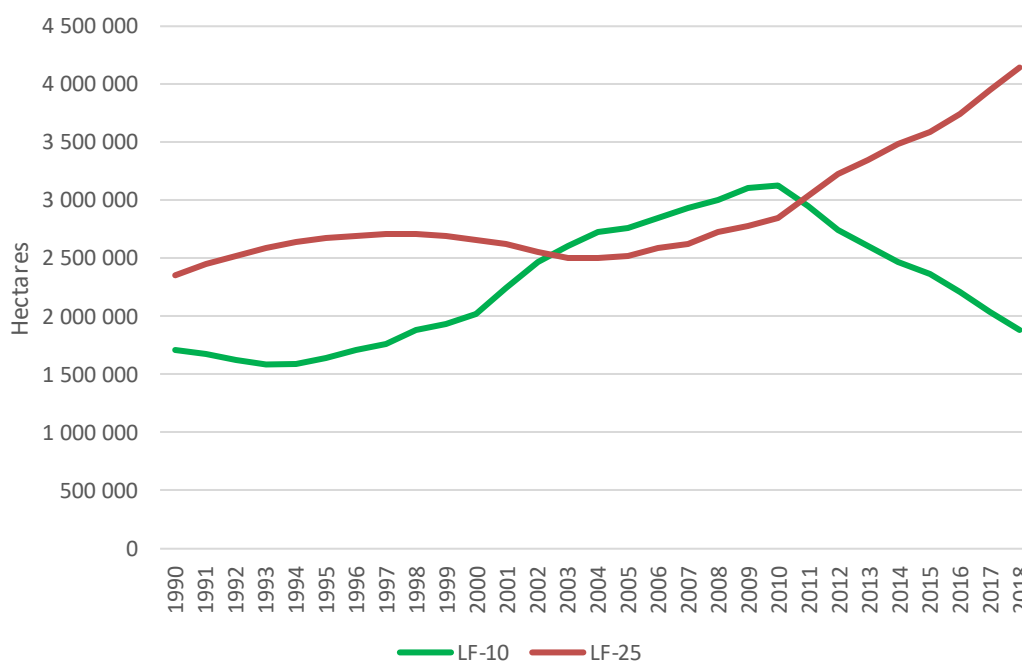


Figure 12 : Estimation de la superficie des forêts exploitées (LF-10 = forêt exploitée 1-10 ans auparavant ; LF-25 = forêt exploitée 11-25 ans auparavant), 1990-2018 (Figure 21.1 du Workbook)

10.1.3.5.1 Forêt exploitée dans les aires protégées

Pour estimer la superficie de la forêt exploitée au sein des aires protégées, les informations suivantes ont été utilisées : entre 2004 et 2007, 1 030 589 ha de permis de concession forestière ont été annulés et remplacés par des aires protégées comme suit (Lee, 2020) :

- 291 540 ha de concessions forestières annulées en 2004,
- 38 742 ha de concessions forestières annulées en 2006,
- 700 307 ha de concessions forestières annulées en 2007.

Pour en tenir compte dans le NRF, pour chaque année à partir de 1980 jusqu'à l'année d'annulation du permis, la superficie annuelle de la forêt exploitée dans chaque bloc de permis a été calculée en divisant la superficie équivalente récoltée (A_{EH}) pour cette année (estimée à l'étape précédente) par la superficie totale de la concession forestière (A_C , également dérivée à l'étape précédente) et en multipliant par la taille du bloc de permis qui a été annulé (tableau W21.3 du Workbook). A partir de la première année suivant l'annulation du permis et chaque année suivante, la superficie annuelle exploitée a été supposée être égale à 0.

Pour chaque bloc de permis annulés (2004, 2006 et 2007 respectivement), à partir de l'année suivant l'annulation du permis, la superficie de LF_{10} qui se trouve maintenant dans une aire protégée a été calculée comme la somme de la superficie de la forêt exploitée annuellement dans ce bloc pendant les 10 années précédentes. La superficie de LF_{25} a été calculée de façon similaire comme la somme de la superficie de la forêt exploitée annuellement dans ce bloc au cours des 11 à 25 années précédentes (tableau W21.3 du Workbook).

Pour chaque bloc de permis annulés (2004, 2006 et 2007 respectivement), de 1990 à l'année de l'annulation du permis, la superficie de LF_{10} et LF_{25} dans les aires protégées a été supposée être nulle (donc pour le bloc 1, annulé en 2004, on a supposé que la superficie de LF_{10} et LF_{25} dans les aires protégées était nulle avant 2004, pour le bloc 2, annulé en 2006, on a supposé que la superficie de LF_{10} et LF_{25} dans les aires protégées était nulle avant 2006 et pour le bloc 3, annulé en 2007, on a supposé que la superficie de LF_{10} et LF_{25} dans les aires protégées était nulle avant 2007). Une fois ces superficies dérivées pour chaque bloc de permis annulés, elles ont été additionnées pour chaque année afin d'obtenir la superficie totale de LF_{10} et LF_{25} respectivement dans les aires protégées.

10.1.3.5.2 Forêts exploitées dans les concessions forestières

La superficie de la forêt exploitée (LF_{10} et LF_{25} respectivement) à l'intérieur des concessions forestières a finalement été calculée en soustrayant la superficie LF_{10} et LF_{25} à l'intérieur des aires protégées de la superficie totale de LF_{10} et LF_{25} (Tableau W21.3 du workbook).

10.1.3.6 Étape 5. Intégration de la forêt exploitée dans les matrices de couverture forestière.

Dans cette dernière étape, les séries temporelles des superficies de forêts exploitées (LF_{10} et LF_{25} respectivement) à l'intérieur des concessions forestières et des aires protégées ont été combinées

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

avec les données de télédétection.

Tout d'abord, une deuxième matrice de couverture forestière a été créée, liée aux données de la première série (Tableau W20.2 du Workbook). Ici, les années d'évaluation au "début" de chaque période d'évaluation ont été exclues (à l'exception de 1990, qui était la première année d'évaluation), afin de générer une série chronologique annuelle avec seulement une série de valeurs par an.

Pour intégrer les données sur les forêts exploitées, on a supposé que toutes les forêts identifiées dans la catégorie des forêts secondaires (stables ou dégradées, voir tableau 16) dans les aires protégées et les concessions forestières étaient des forêts exploitées. Sur la base de cette hypothèse, la superficie de la forêt exploitée a remplacé toutes les forêts secondaires stables et dégradées dans la catégorie des terres forestières restantes dans les aires protégées et les concessions d'exploitation forestière. Comme la superficie de la forêt exploitée était supérieure à la superficie de la forêt secondaire qu'elle remplaçait (pour toutes les années), le reste a été soustrait de la superficie de la « forêt dense et inondée » (Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne dans les terres forestières restantes, Tableau 16) dans les concessions d'exploitation forestière et les aires protégées, afin de s'assurer que les superficies forestières totales étaient correctes.

L'ajustement des données d'activité a été effectué comme suit (tableau W20.2 du Workbook) :

1. Somme de deux catégories de forêts exploitées : ($LF_{10} + LF_{25}$),
2. Somme de deux catégories de forêts secondaires (dégradées + stables),
3. Déduire la superficie de la forêt secondaire de la forêt exploitée (exploitée - secondaire),
4. Déduisez la surface restante de la surface de la forêt "dense" ("dense" - reste forêt exploitée).

On a ainsi obtenu les séries chronologiques annuelles finales des superficies forestières en hectares, répartie par régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, activité REDD+ et type de forêt (sept avec l'inclusion de la forêt « non identifiée » pour les données 1990-2000). Ces données ont été retenues pour les données d'activité pour le calcul des absorptions (un exemple est présenté dans le tableau 17, l'ensemble des données est présenté dans le tableau W20.2 du Workbook). La somme de toutes les données correspond à la superficie forestière totale du Gabon pour chaque année.

10.1.3.7 Étape 6. *Interprétation des types de forêts pour appliquer les facteurs d'absorption.*

La désignation des différents types de forêts, tels qu'identifiés par la méthode de télédétection, a été interprétée en fonction des connaissances écologiques actuelles des forêts gabonaises afin (a) d'assurer la cohérence avec l'approche adoptée pour les pertes de biomasse, et (b) d'assurer l'application des facteurs d'absorption les plus appropriés. L'approche adoptée et le raisonnement sont détaillés dans le Tableau 16.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 16 Interprétation des types de forêts identifiés par la méthode de télédétection pour l'application des facteurs d'absorption.

Type de changement de la couverture forestière entre années par période	Type de forêt tel que désigné par la méthode de télédétection	Interprétation	Justification	Facteur d'absorption le plus approprié à appliquer (voir tableau 26)
- forêt dense restant dense -Forêt inondée restant inondée	Forêt dense et inondée	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne.	Les anciennes forêts secondaires, les anciennes forêts et les forêts exploitées sont susceptibles d'apparaître identiques à celles de la télédétection, c'est pourquoi la forêt "dense" est susceptible de contenir tous les types. La forêt inondée est incluse dans la même catégorie ici, étant donné qu'un facteur d'absorption propre n'est pas disponible	Valeur moyenne pour les forêts anciennes et les forêts secondaires anciennes
-forêt secondaire restant secondaire -forêt dense dégradée en secondaire	Forêt secondaire	Secondaire	La forêt secondaire stable qui est détectée par télédétection est probablement une jeune forêt secondaire. Les forêts identifiées par télédétection comme étant une dégradation de la forêt dense à la forêt secondaire sont susceptibles d'être fortement dégradées, par l'agriculture itinérante ou l'exploitation forestière intensive. Ils sont inclus dans la même catégorie à ce stade.	Valeur moyenne pour les anciennes forêts secondaires et les jeunes forêts secondaires
terres cultivées, établissements et autres terres converties en terres forestières.	Forêt secondaire	Jeune forêt secondaire	Lorsque la forêt s'est régénérée à partir de terres cultivées, d'établissements ou d'autres terres, on suppose qu'elle s'est produite après une perturbation humaine. Par conséquent, la forêt nouvellement régénérée est désignée comme une jeune forêt secondaire.	Jeune forêt secondaire
prairies et terres humides converties en terres forestières	Forêt secondaire	forêt colonisatrice	Lorsque la forêt s'est régénérée à partir d'une prairie ou d'une terre humide, on suppose que cela s'est produit dans le cadre du processus continu d'empiètement naturel des forêts sur les habitats de savane et de terre humide. Par conséquent, la nouvelle forêt régénérée est désignée comme forêt colonisatrice.	forêt colonisatrice
forêt de mangrove restant mangrove	Forêt de mangrove	Forêt de mangrove	Aucun changement dans la classification des forêts n'est nécessaire. Notez qu'aucune forêt de mangrove en régénération n'a été identifiée par l'analyse de télédétection.	Forêt de mangrove

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Forêt restant forêt (1990-2000)	Forêt non identifiée	Forêt non identifiée	1990-2000 uniquement. Aucun type de forêt n'a été distingué. Probablement une majorité de Forêts anciennes, forêts secondaires et forêts exploitées	Valeur moyenne pour la forêt ancienne et l'ancienne forêt secondaire
non-forêt convertie en forêt(1990- 2000)	Forêt secondaire	Jeune forêt secondaire	La forêt en régénération détectée au cours de la période 1990-2000 est considérée comme une jeune forêt secondaire.	Jeune forêt secondaire

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 17 Exemple de données d'activité dérivées pour le calcul des absorptions. Sont présentées ici les données d'activité des concessions forestières, 2010-2018, rapportées dans le cadre de l'activité REDD+ GDF (ensemble complet de données dans le tableau W20.2 du Workbook).

Activité REDD+		GDF												
Catégorie foncière nationale	Concessions d'exploitation forestière													
Catégorie du GIEC	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	Terres forestières restant	terres cultivées converties à des terres forestières	prairies convertie à des terres forestières	terres humides convertie à des terres forestières	Etablissements convertie à une terre forestière	Autres terres convertie à terres forestières
État de la Forêt	Stable	Stable	Dégradée	Stable	Stable	Stable	Stable	Stable	Stable	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée
Type de forêt	forêt ancienne, ancienne forêt secondaire, ancienne forêt exploitée	Forêt secondaire	Forêt Secondaire	Forêt de mangrove	Jeune forêt secondaire	Forêt colonisatrice	Forêt exploitée (1-10)	Forêt exploitée (1-25)	Jeune Forêt secondaire	Forêt colonisatrice	Forêt colonisatrice	Jeune Forêt secondaire	Jeune Forêt secondaire	
2010	7,691,852	0	0	13,552	22,259	523	2,953,183	2,488,339	911	131	0	4,653	0	
2011	6,621,407	0	0	0	0	0	2,802,092	2,684,187	1,372	166	0	1,871	0	
2012	7,121,152	0	0	0	3,243	166	2,635,507	2,867,590	1,372	166	0	1,871	0	
2013	7,637,792	0	0	0	6,485	332	2,513,416	2,989,605	1,372	166	0	1,871	0	
2014	8,129,633	0	0	0	9,728	498	2,394,898	3,132,847	1,372	166	0	1,871	0	
2015	8,617,473	0	0	0	12,970	664	2,320,992	3,235,477	1,372	166	0	1,871	0	
2016	9,000,508	0	0	0	0	0	2,170,982	3,400,320	2,899	24	0	4,400	0	
2017	9,344,269	0	0	0	7,299	24	2,017,983	3,599,690	2,899	24	0	4,400	0	
2018	9,668,375	0	0	0	14,598	48	1,882,538	3,801,161	2,899	24	0	4,400	0	

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

10.1.3.8 Distribution des types de forêts au Gabon

Les étapes 1 à 4 ci-dessus ont permis d'obtenir une série chronologique détaillée du couvert forestier par type (Tableau 20.8 du Workbook) et de sa distribution dans les principales classes de régime foncier national (Tableau W20.7 du Workbook, résumé dans le Tableau 18 et la Figure 13). Les données illustrent l'importance des concessions d'exploitation forestière pour la majeure partie (57%) de la forêt « dense » du Gabon (forêt ancienne, ancienne forêt secondaire et ancienne forêt exploitée). Cependant, environ un cinquième (19,5 %) de ce type de forêt se trouve dans la catégorie « Autres régimes fonciers », qui comprend des zones d'agriculture industrielle. Il convient de noter que pour les jeunes forêts secondaires et les forêts colonisatrices, les valeurs représentent uniquement les superficies de nouvelle croissance forestière (régénération) entre 1990 et 2018, et non les superficies totales prévues de ces types de forêts (pour lesquelles une base de référence serait nécessaire).

Tableau 18 Répartition du couvert forestier (en hectares) par type de forêt et régime foncier national, pour l'année d'évaluation la plus récente 2018 (tableau W20.9 du Workbook).

Subdivision de la forêt	Régime foncier national				
	Concessions d'exploitation forestière	Autre régime foncier	Aires protégées	Zone rurale	Total
Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	9,668,375	3,315,611	2,912,359	1,073,476	16,969,821
Forêt Secondaire	0	231,632	0	278,702	510,334
Forêt exploitée (1-10)	1,882,538	0	0	0	1,882,538
Forêt exploitée (11-25)	3,801,161	0	348,673	0	4,144,834
Forêt de mangrove	0	73,582	78,110	0	151,692
Jeune forêt secondaire	21,897	18,487	2,025	15,396	57,804
Forêt colonisatrice	72	217	0	1,474	1,762
Total	15,374,043	3,639,528	3,336,167	1,369,047	23,718,785

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

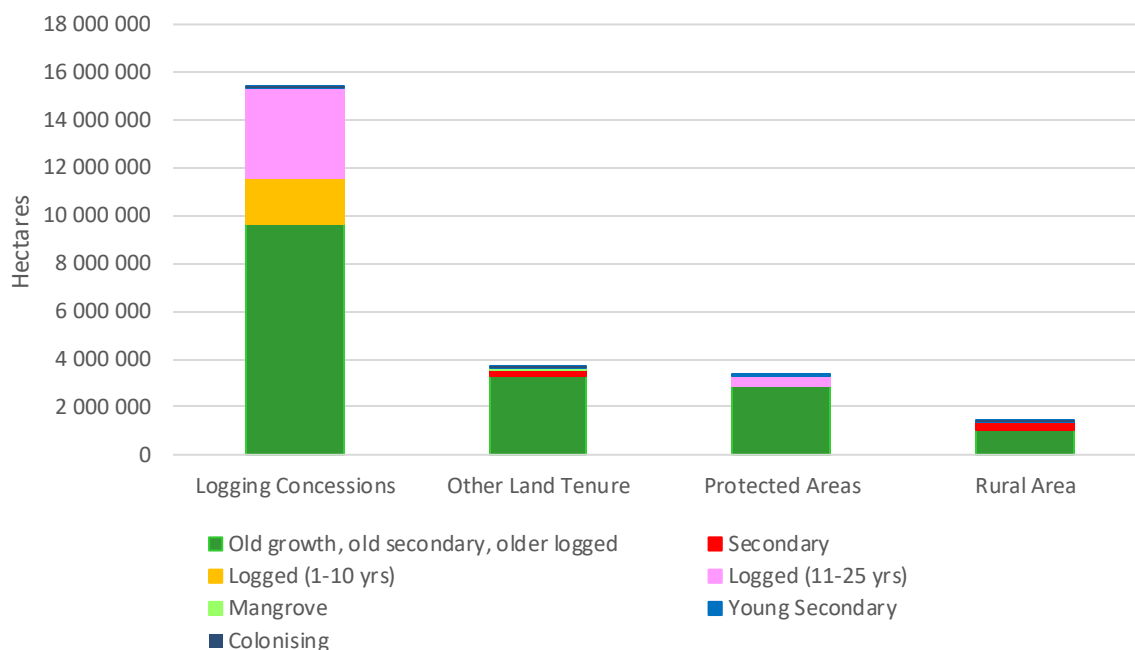


Figure 13 : Répartition des types de forêts pour chaque classe de régime foncier national, 2018 (figure W20.1 du workbook).

10.2 Facteurs d'émissions

Pour tous les facteurs d'émissions et d'absorption, le traitement suivant a été appliqué :

Les données ont été divisées en parties aériennes (AGB) et souterraines (BGB) en utilisant le rapport tige-racine de 0,235 au niveau du peuplement pour les forêts tropicales humides >125 t/ha (Mokany et al., 2006), selon l'équation 6 :

$$BGB = AGB * 0,235$$

Équation 6

- Pour convertir la biomasse en carbone, le facteur de conversion du carbone le plus récent pour les forêts tropicales, soit 0,456, a été appliqué (Martin et al., 2018), selon l'équation 7 :

$$\text{Carbone} = \text{biomasse sèche} * 0,456$$

Équation 7

- Les valeurs des stocks de carbone ont été converties en tCO₂éq selon l'équation 8 :

$$\text{CO}_2 \text{ éq} = C * (44/12)$$

Équation 8

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

10.2.1 Données sur le stock de carbone dans les forêts du Gabon

Les données de stock de carbone au niveau national pour les forêts du Gabon ont été sourcées pour tous les principaux pools de carbone. Les facteurs d'émissions retenus pour les pertes de biomasse dues à la déforestation et à la dégradation des forêts dans le NRF ont été compilés à partir de l'Inventaire national des Ressources naturelles (INR ; Poulsen et al., 2020) du gouvernement gabonais. Plusieurs études indépendantes ont également été utilisées pour fournir des données sur les stocks de carbone dans les types de forêts et les réservoirs de carbone qui ne sont pas mesurés dans le INR (il est à noter que tous ne sont pas pris en compte pour les émissions dans cette version du NRF). Toutes les données sont organisées dans le Workbook onglet 16. Données brutes - Stocks de carbone.

10.2.1.1 Méthodes d'estimation des facteurs d'émission pour les forêts anciennes, forêts secondaires et forêts exploitées

Les stocks de carbone des forêts anciennes, secondaires et exploitées proviennent du INR du Gabon (Poulsen et al., 2020). Le INR se compose actuellement d'une série de 104 parcelles permanentes d'un hectare (avec des plans pour l'augmenter à 500 parcelles permanentes) établies à travers le Gabon en utilisant une conception semi-systématique (Poulsen et al., 2020). Un plan d'échantillonnage stratifié a été envisagé mais rejeté pour les raisons suivantes (Poulsen, 2013) :

- (a) les tentatives de stratification se sont avérées complexes et peu fiables, en raison de la forte hétérogénéité des forêts gabonaises et du manque de confiance dans la qualité des données disponibles pour définir les strates ;
- (b) on craignait que de nombreuses variables environnementales potentiellement importantes soient exclues ;
- (c) l'échantillonnage serait prohibitif en termes de coût et de temps. L'approche d'échantillonnage semi-systématique a été considérée comme avantageuse dans la mesure où elle réduit le biais dans l'emplacement des parcelles, capture la variabilité spatiale dans les données de l'étude de la structure et la composition de la forêt et permet d'inclure des parcelles d'échantillonnage supplémentaires sans perturber l'intégrité statistique globale des échantillons.

L'approche d'échantillonnage a utilisé l'algorithme Reverse Randomized Quadrant-Recursive Raster (RRQRR) dans le SIG pour développer des échantillons aléatoires dans une grille de 50 km x 50 km sur l'ensemble du pays. La seule source de stratification dans la conception de l'enquête a été l'utilisation d'une carte forestière dérivée d'une combinaison de la couverture terrestre MODIS et du champ continu de végétation MODIS (VCF) pour identifier les forêts et réduire la probabilité d'échantillonnage dans les paysages non forestiers. Les itérations futures de l'INR auront un plan d'échantillonnage qui couvrira toutes les terres.

Chaque site d'inventaire est composé d'une parcelle de 1 ha (100 x 100 m) et de quatre parcelles satellites de 0,16 ha (40 x 40 m). La conception à ailettes a été employée pour améliorer la validation des données de télédétection. Pour le NRF, les stocks de carbone dérivés des parcelles de 1 ha seulement ont été utilisés. Les données de terrain ont été collectées selon les protocoles standard de RAINFOR pour l'établissement et la mesure des parcelles (Phillips et al., 2009).

Les types de forêts ont été classés *a posteriori* par historique de perturbation ainsi que par type

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

édaphique. Les types d'historique de perturbation étaient les suivants : forêt ancienne (non perturbée), forêt secondaire (d'âge indéterminé) et forêt exploitée (temps écoulé depuis la perturbation inconnu) (figure 14). Des données ont été recueillies pour la biomasse aérienne vivante au-dessus du sol dans toutes les placettes, et pour le bois mort au-dessus du sol (bois sur pied et bois abattu) et le carbone du sol à 2 m dans un sous-ensemble de placettes. Toutes les données sont publiées dans Carlson et al., 2017 ; Poulsen et al., 2020 et Wade et al., 2019 (résumés dans les tableaux W16.2, W16.5, W16.6, W16.7 du Workbook). Le carbone souterrain a été extrapolé pour le NRF pour la biomasse vivante et la biomasse morte en utilisant les ratios standards pousse-racine. Les méthodes sont résumées dans l'encadré 4.

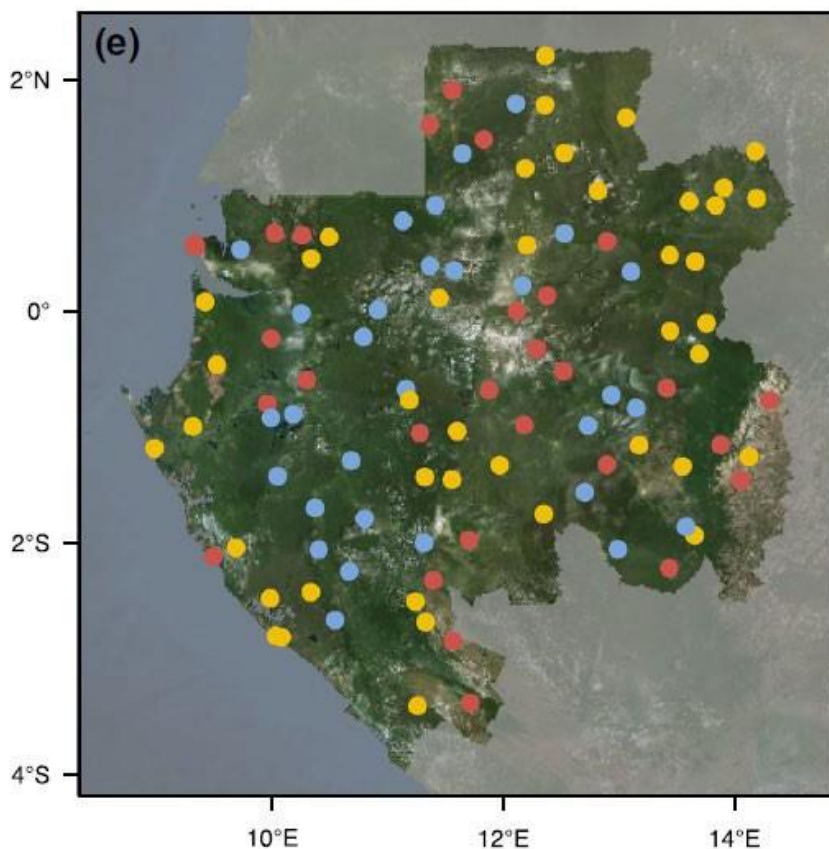


Figure 14 Emplacement des parcelles mesurées pour l'inventaire des ressources naturelles (INR) à l'aide d'un plan d'échantillonnage semi-systématique. Jaune = forêt ancienne, bleu = forêt exploitée, rouge = forêt secondaire (source : Poulsen et al., 2020).

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Encadré 4 : Méthodes employées pour estimer les stocks de carbone de la biomasse pour chaque réservoir de carbone dans les forêts anciennes, secondaires et exploitées.

Biomasse aérienne
<p>Les arbres ≥ 10 cm à diamètre hauteur de poitrine (DHP) ont été mesurés à une hauteur de 1,3 m du sol ou 50 cm au-dessus de tout contrefort, racines échasses ou déformations dans 104 parcelles et identifiés au niveau de l'espèce lorsque cela était possible. Des échantillons d'arbres non identifiés ont été prélevés pour être identifiés à l'Herbier National du Gabon. Sur 67 466 arbres, 80,9% ont été identifiés au niveau de l'espèce et 99,4% au niveau du genre ; sur 1572 grands arbres, 92,1% ont été identifiés au niveau de l'espèce et 99,6% au niveau du genre. La hauteur des arbres (H) a été mesurée à l'aide d'un hypsomètre laser. Les techniciens ont pris trois mesures de la hauteur de 55 arbres sélectionnés au hasard par site, dont 10 arbres de chacune des 5 sous-classes de DHP (10-20 cm, 21-30 cm, 31-40 cm, 41-50 cm, >50 cm) et les cinq plus grands arbres. Avec les mesures de hauteur des arbres, une série de modèles de régression diamètre-hauteur (D:H) (linéaire, quadratique et polynomial) a été construite pour chaque parcelle afin de prédire les hauteurs des arbres non mesurés (Beirne et al., 2019). Pour les parcelles sans mesures de hauteur, un modèle D:H national a été ajusté à toutes les données de l'INR:</p> $\hat{H} = 43.98 - 35.38 \times e^{-0.019D}$ <p style="text-align: right;">Équation 9</p> <p>Les valeurs de densité du bois (ρ) ont été dérivées de la base de données mondiale sur la densité du bois (Zanne et al., 2009). Diamètre (D) des arbres individuels a été converti en AGB à l'aide de l'équation allométrique pantropicale la plus récente (Chave et al., 2014) pour les forêts humides (1500-3500 mm de précipitations par an⁻¹) où :</p> $AGB_{est} = 0.0673 \times (\rho D^2 H)^{0.976}$ <p style="text-align: right;">Équation 10</p> <p>Notez qu'un modèle allométrique spécifique au Gabon (Ngomanda et al., 2014) n'a pas été utilisé car il est basé sur un échantillon limité d'un seul site. L'équation générale a été jugée plus appropriée à l'ensemble des données à l'échelle nationale. Des détails méthodologiques complets sont fournis dans (Poulsen, 2013 ; Poulsen et al., 2020).</p>
Matière organique morte
<p><i>Pour le bois mort</i> ; la nécromasse dans le bois mort debout et couché a été mesurée dans des transects mis en place dans un sous-ensemble de 47 des parcelles du INR. Le volume total de bois mort a été estimé en mesurant les diamètres du bois mort tombé et du bois mort sur pied ≥ 10 cm DHP, en utilisant un système de classe de décomposition à trois niveaux (Chao et al., 2008). Le volume (m³) du bois mort sur pied a été estimé en utilisant la formule de Smalian (Harmon et al., 1986), et le volume du bois mort tombé a été estimé en suivant Van Wagner (1968). La nécromasse (t/ha) pour chaque transect et classe de décomposition a été calculée en multipliant le volume de bois mort par ha par la densité du bois pour la combinaison appropriée de classe de décomposition et de type édaphique. Des détails méthodologiques complets sont fournis dans (Carlson et al., 2017).</p> <p><i>Pour la litière</i> : Les stocks de carbone de la litière n'ont pas été mesurés dans le cadre de l'INR. Au lieu de cela, la valeur par défaut de niveau 1 du GIEC, à savoir 2,1 t C/ha (fourchette 1-3) pour les forêts tropicales a été utilisée (GIEC, 2006b). Cette valeur a été ajoutée à la valeur du bois mort pour chaque type de forêt (forêt ancienne, secondaire, exploitée) afin de fournir une valeur totale du stock de carbone pour la matière organique morte.</p>

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Biomasse souterraine
La biomasse souterraine (BGB) a été déterminée au niveau du peuplement en multipliant la BGA vivante et le bois mort sur pied par le rapport moyen racines: pousses de 0,235 (SE= 0,011) pour les forêts tropicales humides >125 t/ha (Mokany et al., 2006), en utilisant l'équation 6.
Sol
Le sol a été échantillonné dans un sous-ensemble de 57 parcelles du INR (27% de forêts ancienne, 39% de forêts secondaires, 31% de forêts exploitées). Dans chaque parcelle, 3 fosses de sol ont été creusées et des échantillons ont été collectés à 7 intervalles de profondeur jusqu'à 2m, passés à travers un tamis de 2mm et analysés pour le carbone total par combustion sèche. La densité apparente a été échantillonnée sur les cinq premiers incréments de profondeur du sol (0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 50-75 cm, et 75-100 cm) ¹⁰ à l'aide d'une carotte de 200 cm de volume (³) et la moyenne de trois répétitions pour chaque profondeur. Les stocks de carbone ont été estimés à l'aide de l'équation :
$CM = CF \times BD \times V$
<i>Équation 11</i>
où CM est le carbone total en masse (t/ha), CF est la fraction de carbone, BD est la densité apparente du sol à fraction fine (< 2 mm) et V est le volume dans la couche de sol (m³ /ha). Des détails méthodologiques complets sont fournis dans (Wade et al., 2019).
Fraction de Carbone de la matière sèche
La valeur par défaut recommandée par le GIEC de 0,47 fraction de carbone de la matière sèche n'a pas été utilisée, à la place l'estimation plus récente de 0,456 pour les forêts tropicales (Martin et al., 2018) a été utilisée (équation 7).

Les émissions de carbone du sol n'étant pas prises en compte dans le NRF (voir l'annexe 4 à la section 19.4), les stocks de carbone du sol n'ont pas été retenus comme facteur d'émission pour la déforestation et la dégradation, mais les données sont incluses ici aux fins du rapport sur les stocks de carbone totaux du pays.

10.2.1.2 Méthodes d'estimation des facteurs d'émission pour les mangroves

Pour les forêts de mangrove, les stocks de carbone proviennent d'une étude de recherche (Kauffman et Bhomia, 2017) menée dans le cadre du programme d'adaptation et d'atténuation des terres humides durables (SWAMP) du CIFOR et du service forestier de l'USDA. Les protocoles SWAMP pour mesurer les stocks de carbone des mangroves ont été suivis (Kauffman et Donato, 2012). Dix-sept sites ont été échantillonnés, 10 dans le parc national d'Akanda (nord du Gabon) et 7 dans la lagune de Ndougou (sud du Gabon). Les détails méthodologiques complets sont fournis dans (Kauffman et Bhomia, 2017 ; Kauffman et Donato, 2012) et sont résumés dans l'encadré 5.

Suivant (Kauffman et Donato, 2012), les données ont été compilées en bois abattu, végétation (y

¹⁰ Les stocks de carbone minéral du sol ont été collectés jusqu'à 2m (Wade et al., 2019) mais pas à tous les emplacements des parcelles.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

compris le bois mort sur pied, AGB et BGB vivants) et sol. Les données brutes sont disponibles publiquement au CIFOR (<https://data.cifor.org/dataverse/swamp>). Pour le NRF, les données brutes ont été réorganisées en biomasse vivante (aérienne et souterraine), nécromasse (au-dessus du sol: bois debout et abattu, au-dessous du sol) et sol jusqu'à 1m¹¹ (Tableaux W16.18 et W16.19 du workbook).

Etant donné qu'aucune perte de couverture de la forêt de mangrove n'a été détectée dans les données d'activités (voir section 10.1.1), les stocks de carbone des mangroves n'ont pas été retenus comme facteur d'émission pour la déforestation et la dégradation, mais ils sont inclus ici aux fins de la déclaration des stocks de carbone totaux du pays.

Encadré 5 Méthodes employées pour estimer les stocks de carbone de la biomasse pour chaque réservoir de carbone dans la forêt de mangrove (extrait de (Kauffman et Bhomia, 2017)).

Biomasse aérienne
<p>Sur chaque site, le diamètre (D) des arbres de plus de 1,3 m de hauteur a été mesuré à 30 cm au-dessus de la racine la plus haute dans une série de parcelles circulaires de 6 x 7 m le long d'un transect de 100 mètres. L'AGB a été calculé à l'aide d'équations allométriques spécifiques aux espèces (Fromard et al. 1998), où :</p> <p style="text-align: center;">pour <i>Avicennia germinans</i>, $AGB \text{ (kg)} = 0,14 \times D^{2.4}$</p> <p style="text-align: right;">Équation 12</p> <p style="text-align: center;">pour <i>Rhizophora racemosa</i> $AGB \text{ (kg)} = 0,1282 \times D^{2.6}$</p> <p style="text-align: right;">Équation 13</p>
Bois mort
<p>Pour le bois mort, les arbres morts sur pied ont été séparés en trois classes de décomposition, où la biomasse a été estimée respectivement à 97,5%, 80% ou 50% d'un arbre vivant. Pour le bois abattu, la technique d'intersection planaire adaptée aux mangroves a été utilisée pour calculer la masse de bois mort et abattu avec 2 catégories de classes de décomposition.</p>
Biomasse souterraine
<p>La biomasse souterraine a été estimée à partir de l'AGB vivante et morte avec l'équation générale des mangroves (Komiya et al. 2008), où D = diamètre et ρ = densité du bois :</p> <p style="text-align: center;">$BGB \text{ (kg)} = 0,199 \times (\rho^{0.899} \times D^{2.22})$</p> <p style="text-align: right;">Équation 14</p> <p>Les valeurs de densité du bois ont été tirées de la base de données mondiale sur la densité du bois (Zanne et al., 2009).</p>
Sol

¹¹Les stocks de carbone du sol des mangroves en dessous de 100 cm sont rapportés dans Kauffman et Bhomia, (2017), mais les données brutes ne sont pas disponibles sur le Dataverse du CIFOR. Pour cette raison, les stocks de carbone du sol jusqu'à 100 cm seulement sont rapportés pour tous les types de forêts

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Des échantillons de sol ont été prélevés sur chacune des six sous-parcelles par site d'échantillonnage, à l'aide d'une tarière, à des intervalles de profondeur de 0-15, 15-30, 30-50 et 50-100. Le sol d'un volume connu a été extrait, et la densité apparente a été déterminée en laboratoire après séchage. La méthode de combustion sèche a été utilisée pour mesurer les concentrations de carbone. La densité apparente et la concentration de carbone ont été combinées avec les mesures de profondeur du sol spécifiques à chaque parcelle pour déterminer les stocks de carbone du sol.

**Fraction de Carbone de la matière
sèche**

La biomasse des arbres et des débris de bois abattus a été convertie en masse de carbone en utilisant les fractions spécifiques de carbone de 0,47 pour le carbone aérien et 0,39 pour le carbone souterrain, conformément à (Kauffman et Donato, 2012). Comme ces fractions font partie des protocoles standards du carbone des mangroves, ces conversions sont retenues ici.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

10.2.1.3 Autres sources de données sur les stocks de carbone

Bien qu'elles ne soient pas incluses en tant que facteurs d'émission, les valeurs nationales du stock de carbone peuvent être rapportées pour la forêt colonisatrice, où les pertes forestières n'ont pas été détectées mais où les gains forestiers l'ont été. Les valeurs de stock de carbone pour la forêt colonisatrice sont tirées de (Cuni-Sanchez et al., 2016) pour la biomasse aérienne (les mesures les plus récentes sont rapportées) : la biomasse souterraine a été extrapolée à l'aide de l'équation 6 (tableau W16.3 du Workbook). Dans cette étude, le carbone du sol n'a été rapporté que jusqu'à 30 cm. Pour cette raison, les valeurs des stocks de carbone du sol jusqu'à 1m sont tirées d'une autre étude (Chiti et al., 2018) menée sur le même site (Workbook Table W16.4). Notez cependant que les stocks de MOM ne sont pas disponibles pour ce type de forêt.

10.2.1.4 Données sur le stock de carbone dans les forêts du Gabon

Les valeurs des stocks de carbone pour les principaux réservoirs de carbone et types de forêts identifiés dans le NRF sont résumées dans le tableau 19 (tableau W16.10 du Workbook). Notez que les données pour la «Forêt moy »" représentent la valeur moyenne non pondérée pour les forêts anciennes, les forêts exploitées et les forêts secondaires, telles que mesurées dans le cadre du INR.

En multipliant les stocks les plus appropriés de carbone total de la végétation et de l'écosystème total par les estimations les plus récentes du couvert forestier pour chaque type de forêt (la superficie du couvert forestier par type de forêt est résumée dans le tableau 18, tableau W20.9 du Workbook), le Gabon stocke environ 8,1 milliards de tonnes de carbone dans ses forêts (tableau 20, tableau W16.17 du Workbook).

Il est à noter que la forêt exploitée au Gabon a une valeur de stock de carbone plus élevée que la forêt non exploitée (Poulsen et al., 2020). Les données préliminaires du réseau de placettes du Gabon indiquent que les taux de séquestration dans la forêt exploitée sont plus élevés que ceux de la forêt non exploitée (Medjibe, 2020). En outre, ces études préliminaires sont soutenues par des données publiées en République centrafricaine (Gourlet-Fleury et al., 2013) qui montrent que la récupération de la biomasse après un seul cycle d'exploitation dépasse les stocks initiaux de carbone sur pied. Au Gabon, on pense que cela est dû aux taux élevés de séquestration après exploitation, combinés aux faibles pertes de biomasse pendant l'exploitation sélective, ainsi qu'à un effet des sociétés forestières sélectionnant de préférence les forêts à forte diversité/biomasse élevée pour les concessions. Cependant, il manque une compréhension complète de la récupération post-exploitation et de la dynamique forestière sur plusieurs cycles de récolte.

En outre, il est important de noter que l'historique des perturbations pour les forêts exploitées n'a pas été déterminé lors des mesures INR (Poulsen et al., 2020). Par conséquent, les valeurs du stock de carbone pour les forêts exploitées ne peuvent pas être classées en fonction de l'historique des perturbations, comme elles l'ont été pour les taux de séquestration dans le NRF (voir le tableau 20 (tableau W16.17 du Workbook) et la section 10.3.1.1).

Tableau 19 Stocks moyens de carbone en tonnes de carbone (tC) par hectare et par réservoir, par type de forêt mesuré. I = Incertitude (tableau W16.10 du Workbook).

Type de forêt	Historique des perturbations	Biomasse aérienne		Biomasse souterraine	Matière organique morte (bois mort) litière)		Carbone du sol		Biomasse aérienne et souterraine		Écosystème total		Source
		Arbres >10cm DHP		Racines vivantes	Total MOM		0-100 cm						
		Moyenne	I	Moyenne	Moyenne	I	Moyenne	I	Moyenne	I	Moyenne	I	
Forêt ancienne	intacte	151.6	12%	35.6	23.5	16%	161.3	41%	187.2	12%	372.0	19%	NRI (Poulsen et al., 2020)
Forêt exploitée	Non déterminée	172.8	11%	40.6	42.8	14%	127.1	10%	213.4	11%	383.3	7%	NRI (Poulsen et al., 2020)
Forêt Secondaire	Non déterminée	95.6	22%	22.5	26.8	31%	98.3	7%	118.0	22%	243.2	11%	NRI (Poulsen et al., 2020)
Forêt (moyenne forêts anciennes, exploitées, secondaire)	Non déterminée	141.7	9%	33.3	32.2	11%	125.1	14%	175.0	9%	332.3	7%	NRI (Poulsen et al., 2020)
Mangrove	Non déterminée	111.8	20%	37.0	18.9	18%	254.6	11%	148.8	19%	422.3	9%	(Kauffman and Bhomia, 2017) https://data.cifor.org/dataverse/swamp
Forêt colonisatrice	Non déterminée	47.2	21%	11.1	données non disponibles		72.3	2%	58.3	21%	130.6	104%	(Chiti et al., 2018; Cuni-Sanchez et al., 2016)

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Tableau 20 Estimation des stocks totaux de carbone pour le Gabon, 2018, par type de forêt reconnu dans le NRF (tableau W16.17 du Workbook).

Type de forêt	Superficie (ha)	Valeur du stock de carbone à appliquer (tC/ha)			Stock de carbone total (tC)	
		Type de forêt	AGB+ BGB+MOM	Éco-système	AGB+ BGB+MOM	Écosystème
Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	16,969,821	Forêt (moyenn e)	207.3	332.3	3,517,254,148	5,639,775,520
Forêt secondaire	510,334	Secondair e	144.9	243.2	73,924,895	124,105,676
Forêt exploitée (1-10 ans)	6,027,372	Exploitée (histoire des perturbations inconnue)	256.2	383.3	1,544,262,468	2,310,261,039
Forêt exploitée (11-25 ans)	151,692	Mangrove	167.7	422.3	25,438,395	64,062,165
Forêt de mangrove	57,804	Secondaire (indéterminé)	144.9	243.2	8,373,297	14,057,155
Forêt secondaire jeune	1,762	Colonisati on	58.3	130.6	102,807	230,208
Total	23,718,785				5,169,356,011	8,152,491,762

10.2.2 Facteurs d'émission pour les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières

Les valeurs des stocks de carbone calculées dans le tableau 19 ont été utilisées pour calculer les facteurs d'émission pour les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières. Les valeurs du stock de carbone en tC/ha ont été converties en $\text{CO}_2\text{éq/ha}$ à l'aide de l'équation 8. Les facteurs d'émission retenus pour le calcul des pertes de biomasse des terres forestières converties en terres humides, en établissements et en autres terres (FE1 et FE2) sont présentés dans le tableau 22 (tableau W16.16 du Workbook). Seuls deux d'entre eux ont été retenus : la forêt secondaire (FE1) et la moyenne arithmétique des stocks de carbone pour les forêts anciennes, exploitées et secondaires (FE2), car ils ont été considérés comme les plus appropriés pour s'appliquer aux types de forêts identifiés dans les données d'activité (tableau 11). Pour la conversion des terres forestières en terres humides, en Etablissements et en autres terres, on a supposé que les stocks de carbone de la biomasse étaient nuls immédiatement après la conversion.

Pour les calculs des pertes de biomasse des terres forestières converties en terres cultivées et en prairies, les stocks de carbone de la biomasse dans les terres immédiatement après la conversion n'ont pas été considérés comme nuls et l'équation 2.16 du GIEC a été appliquée. Des facteurs d'émissions ajustés ont été dérivés pour la forêt secondaire convertie en prairie, la forêt secondaire convertie en terre cultivée, la forêt moyenne convertie en prairie et la forêt moyenne convertie en terre cultivée (voir ci-dessous).

10.2.2.1 *Prise en compte des variations initiales des stocks de carbone sur les terres forestières converties en prairies ou en terres cultivées*

Pour tenir compte des changements initiaux dans les stocks de carbone dans la biomasse associés aux terres forestières converties en terres cultivées ou en prairies, l'équation 2.16 du GIEC a été appliquée (équation 15). L'approche adoptée et décrite ci-dessous est cohérente avec l'IGH du Gabon.

$$\Delta C_{CONVERSION} = \sum_I \{ (B_{AVANT_i} - B_{APRES_i}) * \Delta S_{AUTRES_i} \} * FC$$

Équation 15

Où :

$\Delta C_{CONVERSION}$ = variation initiale des stocks de carbone sur les terres converties en une autre catégorie de terres [terres forestières converties en prairies ou en terres cultivées (tCO₂/an)]

B_{APRES_i} = stocks de biomasse sur le type de terre i (terres cultivées et prairies) immédiatement après la conversion (t CO₂/ha)

B_{AVANT_i} = stocks de biomasse sur le type de terre i (terres forestières) immédiatement avant la conversion (tCO₂/ha)

ΔS_{AUTRES_i} = superficie de l'utilisation des terres i convertie en une autre catégorie d'utilisation des terres au cours d'une certaine année, ha/an

FC = fraction de carbone de la matière sèche.

En appliquant l'équation 2.16 du GIEC au NFR, une valeur FC de 1 a été utilisée (car toutes les valeurs de stock de biomasse avaient déjà été converties de matière sèche en carbone) ; $(B_{AVANT_i} - B_{APRES_i})$ a d'abord été calculé comme un ajustement des facteurs d'émission et multiplié par -1 (car toutes les valeurs avaient déjà été converties en tCO₂/ha), et la multiplication avec ΔS_{AUTRES_i} a été effectuée au stade du calcul des émissions annuelles (Section 11).¹²

Pour dériver la valeur B_{APRES_i} pour les terres cultivées, le stock de carbone dans la biomasse pour 1 an de croissance des cultures pérennes a d'abord été dérivé. Les valeurs de carbone de la biomasse aérienne (en tC/ha) pour le palmier à huile (RSPO, 2015), le caoutchouc (GIEC, 2019b) et d'autres cultures (pérennes ombragées, tropicales toutes régions, (GIEC, 2019b) ont été tirées de la littérature. Les ratios pousse/racine spécifiques aux cultures pour le palmier à huile (RSPO, 2015), le caoutchouc (Brahma et al., 2018) et d'autres cultures (pérennes ombragées, tropicales toutes régions, (GIEC, 2019b) ont été appliqués pour calculer le carbone de la biomasse souterraine pour chaque type de culture. La moyenne de ces trois valeurs (2,19 tC/ha/an (l = 14 %) pour la biomasse aérienne ; 0,47 tC/ha/an pour la biomasse souterraine) a été retenue comme valeur pour les « cultures pérennes » (voir le tableau W16.12 du Workbook Excel). Pour les cultures annuelles, la valeur du stock de carbone annuel a été supposée être nulle (puisque les cultures annuelles sont récoltées). La moyenne pondérée des cultures pérennes et annuelles (basée sur le

¹² Il convient de noter que l'équation 2.15 du GIEC n'a pas été appliquée par la suite, car l'accumulation des stocks de carbone dans les terres cultivées et les pâturages (ΔC_G dans l'équation 2.15 du GIEC) n'a pas été prise en compte dans le NRF

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

ratio 7:3 pérennes : annuelles, selon l'avis des experts nationaux (IGES du Gabon)) a été calculée et la valeur finale de 1,5 tC/ha (I = 14%) de carbone de la biomasse aérienne et 0,3 tC/ha pour la biomasse souterraine a été retenue pour les terres cultivées (voir le tableau W16.13 du Workbook). Pour obtenir la valeur BAPRES pour les prairies, valeurs par défaut du GEIC pour les prairies non ligneuses (GIEC, 2006g) ont été utilisées (6,2 t dm/ha, rapport racines : pousses = 1,6) ; les valeurs ont été converties en tC/ha à l'aide de l'équation 7 pour donner une valeur finale de 2,8 tC/ha (I=75 %) pour le carbone de la biomasse aérienne et de 4,5 tC/ha pour la biomasse souterraine pour les prairies (voir le tableau W16.14 du Workbook).

La valeur du carbone de la biomasse pour la MOM a été supposée être nulle dans les terres cultivées et les prairies immédiatement après la conversion. Les valeurs B_{APRES_i} pour les terres cultivées et les prairies ont été converties en tCO₂éq/ha à l'aide de l'équation 8 (tableau 21, tableau W16.15 du Workbook).

Tableau 21 Valeurs des stocks de carbone de la biomasse (en tCO₂éq) après conversion de l'utilisation des terres en terres cultivées ou en pâturages (B_{APRES_i} dans l'équation 2.16 du GIEC) (tableau W16.15 du Workbook).

Terrain forestier convertie en :	Biomasse aérienne		Biomasse souterraine	Total AGB+BGB		MOM		Total AGB+BGB+MOM	
	tCO ₂ éq/ha	I		tCO ₂ éq/ha	tCO ₂ éq/ha	I	tCO ₂ éq/ha	I	tCO ₂ éq/ha
Terres cultivées	5.6	14%	1.2	6.5	14%	0	0%	6.8	14%
Prairie	10.4	75%	16.6	27.0	75%	0	0%	27.0	75%

Les facteurs d'émission pour les terres forestières converties en terres cultivées ou en prairies ont été calculés en appliquant la première partie de l'équation 2.16 du GIEC (équation 15) ($B_{APRES_i} - B_{AVANT_i}$) et en multipliant par -1, où :

B_{APRES_i} = valeurs du stock de carbone de la biomasse pour les terres cultivées et les prairies présentées dans le tableau 21 (tCO₂éq) ;

B_{AVANT_i} valeurs du stock de carbone de la biomasse pour la forêt secondaire (FE1) ou la forêt moyenne (FE2) présentées dans le tableau 22, tableau W16.16 du Workbook (tCO₂éq).

Cela a été fait séparément pour chaque bassin de carbone et pour tous les bassins de carbone combinés. Les facteurs d'émissions pour la forêt secondaire convertie en prairie (FE3), la forêt secondaire convertie en terres cultivées (FE4), la forêt moyenne convertie en prairie (FE5) et la forêt moyenne convertie en terres cultivées (FE6) sont présentés dans le tableau 22 (tableau W16.16 du Workbook).

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 22 Facteurs d'émission appliqués aux pertes de biomasse dans les terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières (exprimés en tCO₂éq/ha) (tableau W16.16 du Workbook).

Facteur d'émission	Type de forêt avant conversion	Type d'utilisation des terres après conversion	Biomasse vivante					MOM		Total (Aérienne, sous-terrainne, MOM)	
			Aérienne		Sous terrainne	Total		FE	I	FE	I
			FE	I		FE	I				
FE1	Secondaire	Terre humide, établissement, Autres terres	350.4	22%	82.3	432.7	22%	98.4	31%	531.1	19%
FE2	Forêt moyenne	Terre humide, établissement, Autres terres	519.7	9%	122.1	641.8	9%	118.1	11%	760.0	8%
FE3	Secondaire	Terres cultivées	344.8	22%	81.1	425.9	22%	98.4	31%	524.3	19%
FE4	Secondaire	Prairie	340.0	22%	65.8	405.8	24%	98.4	31%	504.2	20%
FE5	Forêt moyenne	Terres cultivées	514.1	9%	120.9	635.0	9%	118.1	11%	753.2	8%
FE6	Forêt moyenne	Prairie	509.3	9%	105.5	614.9	10%	118.1	11%	733.0	8%

10.2.3 Facteurs d'émission pour les pertes de biomasse dans les terres forestières qui restent des terres forestières

Les données d'activités retenues pour les pertes de biomasse dans les terres forestières restant terres forestières sont constituées de la forêt dégradée identifiée par la méthode de télédétection, en dehors des concessions forestières. Il s'agit de la forêt dégradée « dense » et « secondaire ». Le facteur d'émission appliqué (FE7) est la différence entre les facteurs d'émissions de la forêt moyenne (FE2) et de la forêt secondaire (FE1) présentés dans (Workbook Table W16.16). L'hypothèse de niveau 1 du GIEC a été faite que les stocks de carbone MOM ne changent pas dans les terres forestières qui restent des terres forestières, donc les stocks de carbone de la MOM pour FE7 sont supposés être zéro. Le facteur d'émission pour les pertes de biomasse dans les terres forestières restantes (dégradation) est présenté dans le tableau 23 (Workbook Table W16.16).

Tableau 23 Facteurs d'émission appliqués aux pertes de biomasse dans les terres forestières (dégradation) (exprimés en tCO₂éq/ha) (tableau W16.16 du Workbook).

Facteur d'émission n°.	Type de forêt avant perturbation	Type de forêt après conversion	Biomasse vivante					MOM		Total (Aérienne, sous-terrainne, MOM)	
			aérienne		souterrainne	Total		FE	I	FE	I
			FE	I		FE	I				
FE7	Forêt moyenne	Secondaire	169.3	52%	39.8	209.1	52%	0.0	0%	209.1	52%

10.2.4 Facteurs d'émission pour l'exploitation forestière

Voir la feuille de travail Excel 15. Données brutes- FE d'exploitation forestière pour les données brutes. Pour déterminer les facteurs d'émissions pour l'exploitation forestière, deux sources de données au niveau national ont été utilisées. La première source est une étude menée par (Ellis et al., 2019), suivant la méthodologie Reduced Impact Logging for Climate (RIL-C, se qui signifie exploitation forestière à faible impact pour le climat en français) (The Nature Conservancy et TerraCarbon LLC, 2016). Les données ont été recueillies auprès de 9 concessions forestières au Gabon (quatre CFAD, trois CFAD avec certification FSC et deux concessions CPAET " provisoires ", qui est le statut que les concessions détiennent avant d'obtenir le statut de CFAD). Les émissions totales de carbone AGB et BGB provenant de l'exploitation commerciale du bois ont été estimées comme étant la somme des émissions liées au transport (débarquements de grumes, routes de transport et couloirs routiers), des émissions liées au débardage (des parcelles et des réseaux de pistes de débardage) et des émissions liées à l'abattage (arbres récoltés et ceux qui ont subi des dommages collatéraux). Les calculs d'émissions ne prennent en compte que la biomasse vivante et ont été rapportés pour la biomasse aérienne et souterraine combinées ensemble (tableau W15.1 du Workbook). Selon la méthodologie RIL-C, le bois mort debout et/ou couché produit par la récolte est inclus. Cependant, le bois mort et la litière préexistants ne sont pas inclus car aucun changement significatif n'est attendu dans ce réservoir à la suite des activités d'exploitation forestière (The Nature Conservancy et TerraCarbon LLC, 2016).

Les émissions d'exploitation forestière exprimées en tC/m³ ont été calculées à l'aide des équations de base suivantes :

$$E = H + S + F$$

Équation 16

Où :

E = émissions totales de l'exploitation forestière (tC)

H = émissions liées au transport (tC)

S = émissions liées au débardage (tC)

F = émissions liées à l'abattage (tC)

Équation 17

$$E_w = \frac{E}{RW_{total}}$$

Où :

E_w = émissions de l'exploitation forestière par volume de bois récolté (t/m³ de C)

RW_{total} = volume de bois rond extrait dans le bloc échantillonné (m³)

La deuxième source de données provient de deux études (Medjibe et al., 2013, 2011)- ici les données brutes de trois concessions d'exploitation forestière supplémentaires (tableau W15.3 du Workbook) ont été combinées avec les données de (Ellis et al., 2019). Dans Medjibe et al. (2013), les valeurs E_w existantes ont été utilisées, tandis que dans (Medjibe et al., 2011), E_w a été calculé en divisant les

émissions de l'exploitation forestière (tC/ha) par l'intensité de l'exploitation (m³ /ha).

L'ensemble des données combinées de 12 concessions (tableau W15.4 du Workbook) ont été ajustées pour le NRF comme suit :

- Pour les données de (Medjibe et al., 2013, 2011), la BGB a été estimée à partir de l'AGB en utilisant l'équation 6.
- Pour les données de (Ellis et al., 2019), les données brutes ont été rapportées en tant que biomasse aérienne et souterraine. Comme 0,235 fait référence au rapport BGB : AGB, et non BGB: total (AGB+BGB), les équations suivantes (équation 18) ont été appliquées aux facteurs d'émissions originaux (totaux) afin de répartir les données en AGB et BGB dans les proportions correctes conformément à l'équation 6 (tableau W15.2 du Workbook) :

$$AGB = total * 0,8097166 \quad BGB = total * 0,1902834$$

Équation 18

- La biomasse a été convertie en carbone à l'aide de l'équation 7
- Les données ont été réorganisées en catégories d'émissions équivalentes d'exploitation forestière recommandées par le GOF-C-GOLD, suivant (Pearson et al., 2014), selon l'équation 19 et le tableau 24 :

$$TEF = ELE + LDF + LIF$$

Équation 19

Où :

TEF = Facteur d'émissions totales

ELE = Émissions des grumes extraites

LDF = Facteur de dommage de l'exploitation forestière

LIF = Facteur d'infrastructure d'exploitation forestière

Tableau 24 Équivalence des catégories d'émissions de l'exploitation forestière dans Ellis et al. (2019) par rapport à la méthode comptable standard (recommandée par GOF-C-GOLD) pour l'estimation des FE de la récolte sélective de bois (Pearson et al., 2014).

Catégories d'émissions utilisées dans Ellis et al., 2014	Catégories d'émissions équivalentes suivant Pearson et al., 2014
Émissions liées à l'abattage : Bois d'œuvre	Émissions des grumes extraits (ELE)
Émissions liées à l'abattage : Dommages collatéraux + reste de l'arbre abattu	Facteur de dommages dus à l'exploitation forestière (LDF)
Émissions liées au débardage + Émissions liées au transport (routes + parc à grumes)	Facteur de l'infrastructure d'exploitation (LIF)

Les facteurs d'émissions d'exploitation forestière pour chacune des 12 concessions, par réservoirs de

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

carbone et catégorie d'émissions, sont détaillés dans l'annexe 10, section 19.10 (tableau W15.4 du Workbook).

Les valeurs en tC/m³ ont été converties en tCO₂ éq/m³ à l'aide de l'équation 8.

Les facteurs d'émissions d'exploitation forestière par réservoirs de carbone et par catégorie d'émissions sont présentés dans le tableau 25. Seules les données de (Ellis et al., 2019) étaient disponibles dans un format permettant de les ventiler par catégorie d'émissions, cependant, on peut constater que l'inclusion des données des trois concessions supplémentaires de (Medjibe et al., 2013, 2011) n'a pas modifié le facteur d'émission moyen total, mais a réduit l'incertitude des données.

Tableau 25 Facteur d'émissions totales (TEF) par réservoirs de carbone et composant, en tCO₂éq/m³. I= Incertitude, ELE (Emissions résultant de l'extraction de grumes), LDF (Facteur de dommages dus à l'exploitation forestière), LIF (Facteur de l'infrastructure d'exploitation), TEF* = TEF ajusté avec l'inclusion de données supplémentaires provenant de trois sites supplémentaires (Tableau W15.6 du Workbook).

n°.Facteur d'Émissions	Catégorie d'émissions	N°	Réservoir de carbone (tCO ₂ éq/m ³)			
			Aérien	Souterrain	Total	
			Moyenne	Moyenne	Moyenne	I
FE8	ELE	9	0.4	0.1	0.5	6.5%
	LDF	9	2.4	0.6	2.9	30.2%
	LIF	9	4.9	1.1	6.0	27.0%
	TEF	9	7.6	1.8	9.4	22.0%
	TEF*	12	7.6	1.8	9.4	15.6%

10.3 Facteurs d'absorption

10.3.1 Facteurs d'absorption pour différents types de forêts

Les facteurs d'absorption ont été calculés à partir des données disponibles sur la séquestration recueillie dans le cadre de différentes études portant sur différents types de forêts au Gabon, notamment : Forêt exploitée, forêt secondaire, forêt colonisatrice, forêt ancienne et forêt de mangrove. Ces données sont détaillées dans la feuille 17 du Workbook (« Données brutes - Taux de séquestration ») et seront mis à jour et affinés dans le cadre du plan d'amélioration.

Aux fins du NRF, les données de séquestration ont été organisées comme décrit ci-dessous. Les équations 6 et 7 ont été appliquées pour convertir tous les taux de séquestration du carbone de la biomasse et pour estimer le carbone souterrain à partir du carbone aérien. Les taux de séquestration pour chaque type de forêt (en tC/ha/an) sont résumés dans le tableau 26 (tableau W17.5 du Workbook). Enfin, l'équation 8 a été appliquée pour convertir le carbone en éq.CO₂.

10.3.1.1 Forêt exploitée

Des données ont été collectées sur 18 placettes au Gabon dans des forêts exploitées 9 à 10 ans avant l'échantillonnage, ce qui a donné une variation moyenne de l'AGB de 6,35 t/ha/an ($I=18,8\%$) (Medjibe, 2020, Tableau W17.2 du Workbook). Ceci a été considéré comme le taux de séquestration pour la forêt exploitée, 1-10 ans après la perturbation (LF10). Pour les taux de séquestration dans les forêts exploitées de 11 à 25 ans après la perturbation, aucune donnée nationale n'est disponible. Au lieu de cela, des données supplémentaires provenant d'une étude de récupération après exploitation menée en République centrafricaine (RCA) (Gourlet-Fleury et al., 2013) ont été utilisées (tableau W17.3 du workbook). Ici, les forêts exploitées 10 ans avant l'échantillonnage présentaient un changement AGB moyen de 6,69 t/ha/an ($I=9,2\%$) (Gourlet-Fleury, *pers.comm*), ce qui est très similaire à la valeur du Gabon. 24 ans après l'exploitation forestière, le changement AGB moyen observé dans l'étude de la RCA était de 4,82 tdm/ha/an ($i=9,1\%$) (Gourlet-Fleury et al., 2013). Cela signifie que, dans l'étude RCA, les forêts exploitées de 11 à 24 ans auparavant peuvent être dérivées $((4,82*24)-(6,69*10))/14=3,48$ tdm/ha/an, ce qui représente 52% de la valeur des forêts exploitées de 1 à 10 ans auparavant. Ce pourcentage a été appliqué pour dériver le taux de séquestration équivalent pour les forêts du Gabon de 11 à 25 ans après la perturbation. Par conséquent, un changement AGB moyen de $(6,35 * 0,52)=3,30$ tdm/ha/an ($I=18,8\%$) a été considéré comme le taux de séquestration pour la forêt exploitée, 11-25 ans après la perturbation (LF25).

10.3.1.2 Forêt secondaire

Des données ont été collectées dans huit des placettes INR situées dans des forêts secondaires : il a été confirmé qu'il s'agissait d'anciennes forêts secondaires (20-100 ans après la perturbation, (Medjibe, 2020), Tableau W17.4 du Workbook). La variation moyenne de l'AGB de ces parcelles était de 2,83 tdm/ha/an ($I=33,5\%$). Ce taux a été considéré comme le taux de séquestration de l'ancienne forêt secondaire (20-100 ans après la perturbation).

Il n'y avait pas de données nationales disponibles pour les taux de séquestration dans les jeunes forêts secondaires (0-20 ans après la perturbation). Les valeurs publiées les plus récentes pour les jeunes forêts secondaires ont donc été utilisées (Requena Suarez et al., 2019). La valeur moyenne de changement d'AGB donnée pour la jeune forêt secondaire dans la forêt tropicale humide africaine est de 7,60 tdm/ha/an ($I=39,5\%$). Ceci a été considéré comme le taux de séquestration pour la jeune forêt secondaire (0-20 ans depuis la perturbation).

10.3.1.3 La forêt colonisatrice

Le taux de séquestration de la forêt colonisatrice est tiré d'une étude qui a analysé 5 parcelles dans le parc national de la Lopé (Cuni-Sanchez et al., 2016). La valeur moyenne de changement d'AGB donnée est de 3,1 tdm/ha/an ($I=21,2\%$). Cette valeur a été considérée comme le taux de séquestration de la forêt colonisatrice.

10.3.1.4 Forêt ancienne

Une ré-analyse de 45 parcelles de forêt ancienne non perturbée au Gabon a été réalisée à partir des

données publiées dans Hubau et al. (2020). La valeur moyenne de la variation de l'AGB (une moyenne sur quatre décennies de 1980 à 2015) est de 1,69 tdm/ha/an (I = 19,2 %). Cette valeur a été considérée comme le taux de séquestration de la forêt ancienne.

10.3.1.5 Forêt de mangrove

Aucune donnée nationale n'est disponible pour la séquestration dans les forêts de mangrove, ici la valeur par défaut du GIEC est supposée (GIEC, 2014, chapitre 4 : terres humides côtières, tableaux 4.2-4.4). La valeur moyenne de changement d'AGB donnée est de 9,9 tdm/ha/an (I = 5,1%). Ceci a été considéré comme le taux de séquestration pour la forêt de mangrove.

10.3.1.6 Moyenne : Forêt ancienne et Forêt secondaire ancienne

Afin de fournir un taux de séquestration pour les types de forêts indéterminés (données de télédétection de 1990-2000) et pour les forêts anciennes, les forêts secondaires anciennes et les forêts anciennes exploitées, une valeur moyenne a été prise pour les forêts anciennes et les forêts secondaires anciennes (aucun taux de séquestration n'est disponible pour les forêts anciennes exploitées). La valeur moyenne de la variation de l'AGB est de 2,26 tdm/ha/an (I= 22,2 %). Cette valeur a été considérée comme le taux de séquestration pour les types de forêts indéterminés¹³ et pour les forêts anciennes, secondaires et exploitées.

Tableau 26 Taux de séquestration (tC/ha/an) pour différents types de forêts au Gabon. I = Incertitude (à partir du tableau W17.5 du Workbook).

Type de forêt	Années depuis la perturbation	Δ Carbone aérien		Δ Carbone souterrain	Δ Carbone total	
		Moyenne	I	Moyenne	Moyenne	I
Forêt exploitée (LF-10)	1-10	2.89	18.8%	0.68	3.57	18.8%
Forêt exploitée (LF-25)	11-25	1.51	18.8%	0.35	1.86	18.8%
Jeune forêt secondaire	<20	3.47	39.5%	0.81	4.28	39.5%
Ancienne forêt secondaire	20-100	1.29	33.5%	0.30	1.59	33.5%
Ancienne forêt	intacte	0.77	19.2%	0.18	0.95	19.2%
Forêt colonisatrice	intacte	1.41	21.2%	0.33	1.75	21.2%
Forêt de mangrove	intacte	4.51	5.1%	1.06	5.58	5.2%
Moyenne : Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne	inconnu	1.03	22.2%	0.24	1.27	22.2%

10.3.2 Facteurs d'absorption pour la MOM

¹³ Notez que les types de forêts de 1990 à 2000 n'ont pas été déterminés en raison du manque d'images satellites appropriées (voir section 10.1.1.3)

Afin de tenir compte de l'accumulation de MOM dans les terres non forestières converties en terres forestières (en raison de la régénération naturelle suite aux perturbations humaines et à l'empiètement naturel des forêts), l'équation 2.23 du GIEC (équation 20) a été appliquée. L'hypothèse de niveau 1 a été faite que les stocks de carbone MOM ne changent pas dans les terres forestières qui restent des terres forestières, donc l'équation 2.23 du GIEC n'a pas été appliquée aux absorptions dans les forêts sur pied stables (forêts exploitées, forêts de mangrove, forêts secondaires anciennes et plus anciennes).

$$\Delta C_{MOM} = \frac{(C_n - C_o) * S_{on}}{T_{on}}$$

Équation 20

Où :

ΔC_{MOM} = variation annuelle des stocks de carbone MOM (tCO₂/an)

C_n = stocks de MOM dans la nouvelle catégorie d'utilisation des terres (tCO₂/ha)

C_o = stocks de MOM dans l'ancienne catégorie d'utilisation des terres (tCO₂/ha)

S_{on} = superficie de terre convertie (ha)

T_{on} = période de transition de l'ancienne à la nouvelle catégorie d'occupation des sols (années).

Notez que l'équation a été appliquée après que les données sur les stocks de carbone des MOM aient été converties des stocks de carbone (tC) en tCO₂éq. En appliquant l'équation 2.23 du GIEC au NRF, $\frac{(C_n - C_o)}{T_{on}}$ a d'abord été calculé pour obtenir Le taux annuel d'accumulation du carbone de la biomasse pour la MOM dans les forêts secondaires colonisatrices et jeunes. La multiplication par S_{on} a été effectuée au stade du calcul des absorptions annuelles (section 11.2), et a été appliquée à la superficie annuelle de la jeune forêt secondaire et de la forêt colonisatrice nouvellement régénérées (sous Catégories de terres non forestières converties en terres forestières), ainsi qu'à la superficie cumulée de la jeune forêt secondaire et de la jeune forêt colonisatrice entre les périodes d'évaluation (sous Terres forestières restant des terres forestières).

Les stocks de carbone MOM dans les terres non forestières avant la conversion (C_o) ont été considérés comme nuls. Pour calculer C_n , les stocks de carbone de la biomasse MOM des forêts secondaires ont été supposés (tableau 19) et convertis en tCO₂éq à l'aide de l'équation 8. Bien que l'historique des perturbations des forêts secondaires n'ait pas été déterminée au cours de l'INR du Gabon, on peut raisonnablement supposer que la majorité des parcelles étaient situées dans des forêts secondaires plus anciennes où les perturbations ont eu lieu il y a au moins 20 ans. Pour cette raison, la valeur de 20 ans a été retenue pour T_{on} , car ce serait le temps minimum nécessaire pour que les stocks de carbone MOM s'accumulent jusqu'à la valeur mesurée pour les forêts secondaires. Aucune donnée nationale n'étant disponible pour les stocks de carbone MOM dans les forêts colonisatrices, la même valeur pour les forêts secondaires a été appliquée.

10.3.3 Résumé des facteurs d'absorptions

Les facteurs d'absorptions finaux retenus pour les calculs d'absorption en tCO₂éq/ha/an sont présentés dans le tableau 27 (tableau W17.6 du Workbook).

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Tableau 27 Facteurs d'absorption retenus pour les calculs d'absorption, en tCO₂éq/ha/an (tableau W17.6 du Workbook).

Facteur de absorption n°.	Type de forêt	Biomasse vivante					MOM		Total (aérienne, souterraine, MOM)	
		Δ aérienne		Δ souterraine	Total		FA	U	FA	U
		FA	U	FA	FA	U				
FA1	Forêt exploitée (1-10)	10.6	19%	2.5	13.1	19%	0.0	0%	13.1	19%
FA2	Forêt exploitée (11-25)	5.5	19%	1.3	6.8	19%	0.0	0%	6.8	19%
FA3	Jeune forêt secondaire	12.7	39%	3.0	15.7	39%	4.9	31%	20.6	31%
FA4	Forêt colonisatrice	5.2	21%	1.2	6.4	21%	4.9	31%	11.3	18%
FA5	Forêt de mangrove	16.6	5%	3.9	20.4	5%	0.0	0%	20.4	5%
FA6	Moy : Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne	3.8	22%	0.9	4.7	22%	0.0	0%	4.7	22%
FA7	Forêt secondaire (20-100)	4.7	33%	1.1	5.8	33%	0.0	0%	5.8	33%

11 Émissions brutes, absorptions brutes et absorptions nettes par activité REDD

11.1 Émissions brutes

Pour les activités REDD+ (Déforestation, dégradation des forêts et GDF), les pertes de carbone de la biomasse (émissions) ont été déterminées selon l'équation de base du GIEC (GIEC, 2006b) :

$$E = DA \times FE$$

Équation 2

Où :

E = Émissions en tCO₂éq/an

DA = Données d'activité (en ha/an ou m³/an)

FE = Facteur d'émission (en tCO₂éq/ha ou tCO₂éq/m³)

Les émissions ont été calculées annuellement et les données ont été organisées par classe de régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, type de forêt et réservoir de carbone.

11.1.1 Déforestation

Les émissions brutes pour l'activité REDD+ Déforestation ont été calculées à l'aide de l'équation 21, des données d'activité des sections 19.6 Annexe 6 et 19.7 Annexe 7 (tableaux W19.1 et W19.2 du workbook) (exprimées en ha/an) et des facteurs d'émission du tableau 22 (tableau W16.16 du workbook) (exprimés en tCO₂éq/ha). Les calculs complets se trouvent dans la feuille de travail 5.E-FLNFL.

Ici, toutes les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières dans les zones rurales, les aires protégées et les autres régimes fonciers sont prises en compte et comprennent les concessions agricoles. Les émissions brutes annuelles totales sont présentées dans la figure 15 (figure W10.1 du workbook), avec une moyenne de 6,7 millions de tCO₂éq/an (I=5,6 %) sur la période 1990-2018 (5,2 millions de tCO₂éq/an (I=7,4 %) 2000-2009, 9,7 millions de tCO₂éq/an (I=8,9 %) 2010-2018). Les émissions ont augmenté de façon notable depuis 2010, coïncidant avec le développement de l'agriculture industrielle, conformément aux objectifs de développement du Gabon Emergent. Cela peut être partiellement attribué au défrichage ciblé des forêts pour le palmier à huile industriel. Cependant, étant donné que 43% des changements historiques d'utilisation des terres ont été temporaires, cela suggère que l'agriculture itinérante est également un facteur contributif. Depuis 2010, 65 % des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières constituent une déforestation permanente.

Cependant, les augmentations récentes peuvent être ajustées à la baisse au cours de la prochaine période d'évaluation selon la méthodologie de télédétection (voir section 10.1.1.6), à mesure que de nouvelles données sont disponibles. Les estimations pour la période d'évaluation la plus récente (2016-2018), y compris les proportions relatives des changements temporaires et permanents d'utilisation des terres, peuvent changer au cours des analyses futures en raison de la nature de l'approche méthodologique (voir section 10.1.1.6).

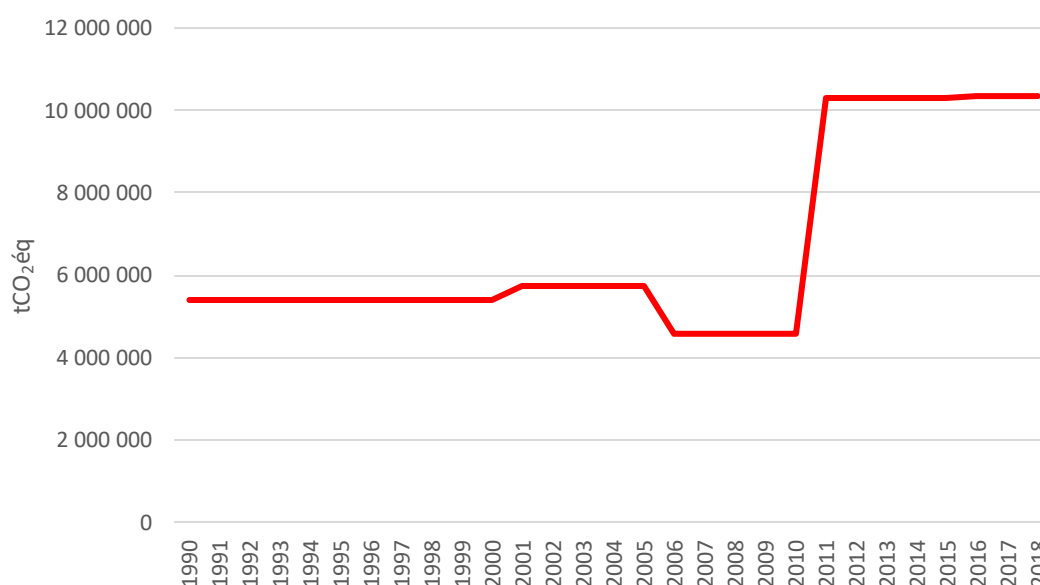


Figure 15 : Émissions brutes totales de l'activité REDD+ "Déforestation" (figure W10.1 du Workbook).

11.1.2 Dégradation des forêts

Les émissions brutes pour l'activité REDD+ de dégradation des forêts ont été calculées à l'aide de l'équation 21, des données d'activité de la section 19.8 Annexe 8 (exprimées en ha/an) et des facteurs d'émission du tableau 23 (exprimés en tCO₂éq/ha). Les calculs complets se trouvent dans la feuille de travail 6.E-FLFL du workbook.

Ici, toutes les pertes de biomasse des terres forestières restantes dans les zones rurales, les aires protégées et les autres régimes fonciers sont comptabilisées et comprennent les concessions agricoles. Les émissions brutes annuelles totales sont présentées dans la Figure 16 (Figure W10.5 du Workbook), avec une moyenne de 157 104 tCO₂éq/an (I=22,6%) sur la période 1990-2018 (349 169 tCO₂éq/an (I=26,4%) 2000-2009, 118 259 tCO₂éq/an (I=42,6%) 2010-2018). Les estimations pour la période d'évaluation la plus récente (2016-2018) peuvent changer lors des analyses futures en raison de la nature de l'approche méthodologique (voir section 10.1.1.6). Bien qu'il ne soit pas possible de les quantifier avec la méthodologie actuelle, il est probable que la plupart de ces émissions soient dues à l'agriculture itinérante (voir section 10.1.1.8)

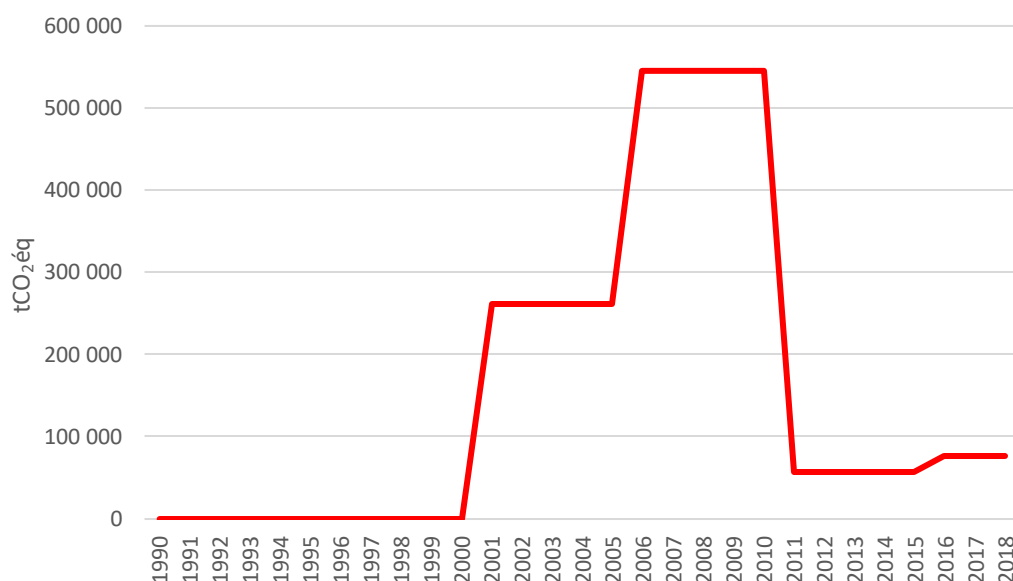


Figure 16 : Émission brutes de l'activité REDD+ "Dégradation des forêts" (tableau W10.5 du Workbook).

11.1.3 Gestion durable des forêts

Les émissions brutes pour l'activité REDD+ GDF ont été calculées à l'aide de l'équation 21, des données d'activité du tableau 15 (tableau W14.2 du workbook) (exprimées en m³/an) et des facteurs d'émission du tableau 25 (exprimés en tCO₂éq/m³). Les calculs complets se trouvent dans la feuille de travail 7.E-LOG du Workbook.

Ici, toutes les pertes de biomasse dues aux activités d'exploitation forestière à l'intérieur des concessions forestières sont prises en compte. Les émissions brutes annuelles totales sont présentées dans la Figure 17 (Figure W10.8 du workbook), avec une moyenne de 21,6 millions de tCO₂éq/an (I=4%) sur la période 1990-2018 (29,5 millions de tCO₂éq/an (I=6%) 2000-2009, 15,8 millions de tCO₂éq/an (I=7%) 2010-2018). Les diminutions observées depuis 2007 coïncident avec les politiques du GDF entrées en vigueur à partir de 2006, notamment avec la mise en œuvre du nouveau code forestier, la création de parcs nationaux et l'interdiction d'exportation de bois brut en 2010. Bien que

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

la production de bois et donc les émissions aient commencé à augmenter ces dernières années, elles restent inférieures aux niveaux observés dans les années 2000. On estime que les émissions dues à la récolte sélective de bois s'élèvent actuellement à environ 19,3 millions de tCO₂éq/an.

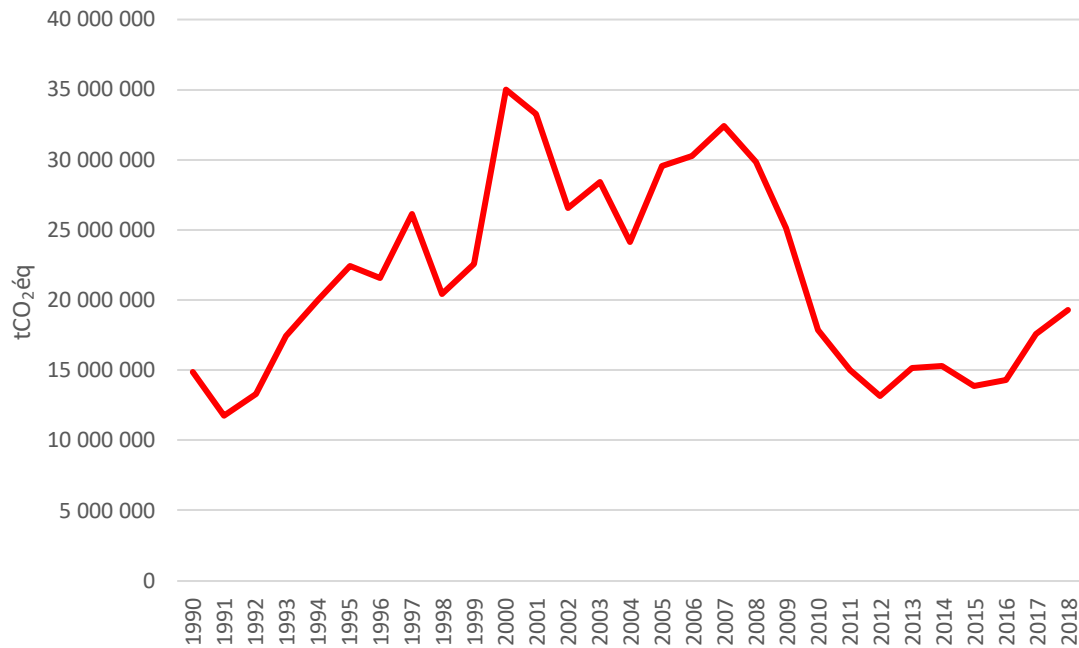


Figure 17 : Émissions brutes de l'activité REDD+ GDF.

11.2 Absorptions brutes

Les absorptions sont définies comme la séquestration des gaz à effet de serre, dans ce cas le CO₂, de l'atmosphère par un puits (GIEC, 2006h).

Pour les activités REDD+ (Dégradation, Conservation, GDF et Renforcement des stocks de carbone des forêts), les gains (absorptions) de carbone ont été déterminés selon l'équation de base du GIEC (GIEC, 2006b) :

$$A = DA \times FA$$

Équation 22

Où :

A = Absorption en tCO₂éq/an

DA = Données d'activité en ha/an

FA = Facteur d'absorption en tCO₂éq/ha/an

Les absorptions annuelles totales ont été calculées pour :

- la croissance de la forêt naturelle après une perturbation humaine,
- l'empiètement de la forêt naturelle sur les savanes et les terres humides,
- l'accumulation de la biomasse dans les forêts sur pied.

Les absorptions pour chaque activité REDD+ ont été calculées pour chaque type de forêt et réservoir de carbone en utilisant l'équation 22, les données d'activités de la section 19.9, annexe 9 (tableau W20.2 du Workbook, exprimé en ha/an) et les facteurs d'émissions du tableau 27 (tableau W17.6 du Workbook, exprimé en tCO₂éq/ha/an).

11.2.1 Dégradation des forêts

Les gains de biomasse pour l'activité REDD+ Dégradation des forêts ont été calculés pour les terres forestières restantes (absorption dans les forêts sur pied) dans les zones rurales et les autres régimes fonciers. Les calculs complets se trouvent dans la feuille de travail 9.R-FLFL du workbook. Les gains annuels totaux de biomasse sont présentés dans la Figure 18 (Figure W10.6 du workbook), avec une moyenne de 46,2 millions de tCO₂éq/an (I=3,3%) sur la période 1990-2018 (43,8 millions de tCO₂éq/an (I=5,3%) 2000-2009, 33,0 millions de tCO₂éq/an (I=5/5%) 2010-2018).

La diminution au fil du temps reflète la réduction globale de la superficie des autres régimes fonciers, car davantage de terres ont été allouées aux concessions forestières et aux aires protégées. Le schéma staccato observé dans le graphique est un artefact méthodologique de la méthode de télédétection (par lequel les données pour la "fin" d'une période d'évaluation et le "début" de la suivante ne correspondent pas exactement (voir section 10.1.1.5). Ce problème sera traité dans le cadre du plan d'amélioration.

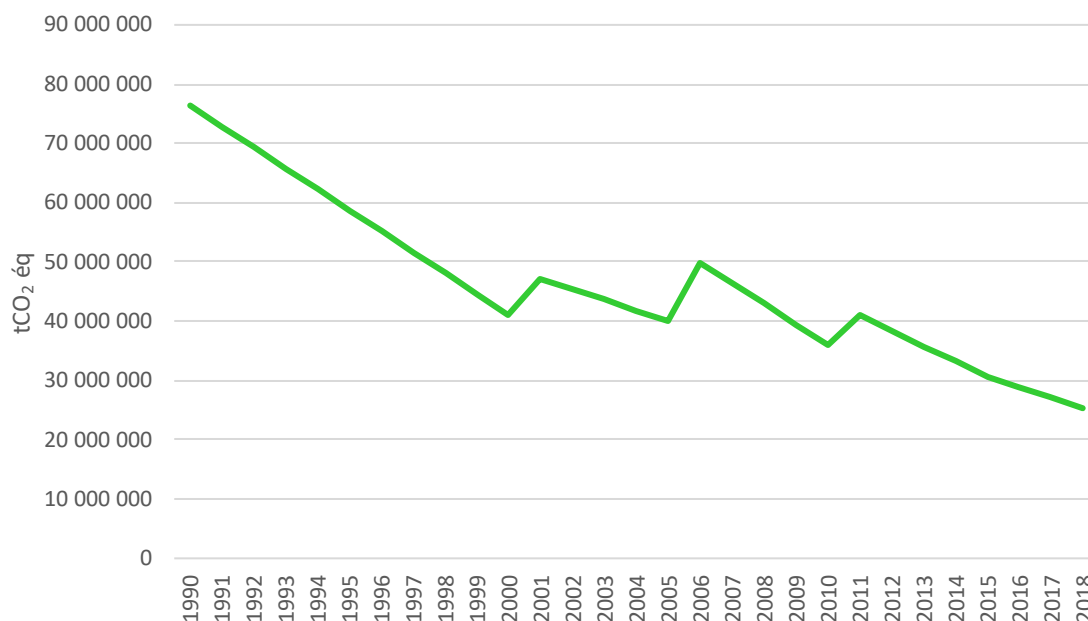


Figure 18 : Absorptions brutes pour l'activité REDD+ Dégradation des forêts.

11.2.2 Gestion durable des forêts (GDF)

Les gains de biomasse pour l'activité REDD+ GDF ont été calculés pour les terres forestières restantes (séquestration dans la forêt sur pied) et pour les catégories d'utilisation des terres non forestières converties en terres forestières (régénération naturelle après perturbation humaine et empiètement naturel) dans les concessions d'exploitation forestière. Les calculs complets se trouvent dans les feuilles de travail 8.R-NFLFL et 9.R-FLFL du workbook.

Les gains annuels totaux de biomasse sont indiqués dans la Figure 19, avec une moyenne de 81,1 millions de tCO₂éq/an (I=2,4 %) sur la période 1990-2018 (88,0 millions de tCO₂éq/an (I=4,1 %) 2000-2009, 91,6 millions de tCO₂éq/an (I=4,2 %) 2010-2018). La tendance est à la hausse au fil du temps et s'explique principalement par l'augmentation de la superficie des concessions forestières (voir annexe 11, section 19.11), ainsi que par l'augmentation globale des forêts exploitées (qui ont un taux de séquestration plus élevé) (voir figure 12, figure W10.9 du Workbook). Les concessions forestières constituent la plus grande contribution à l'élimination du CO₂ de tous les régimes fonciers au Gabon.

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE
FORESTIER MODIFIÉ DU GABON
POUR EXAMEN TECHNIQUE

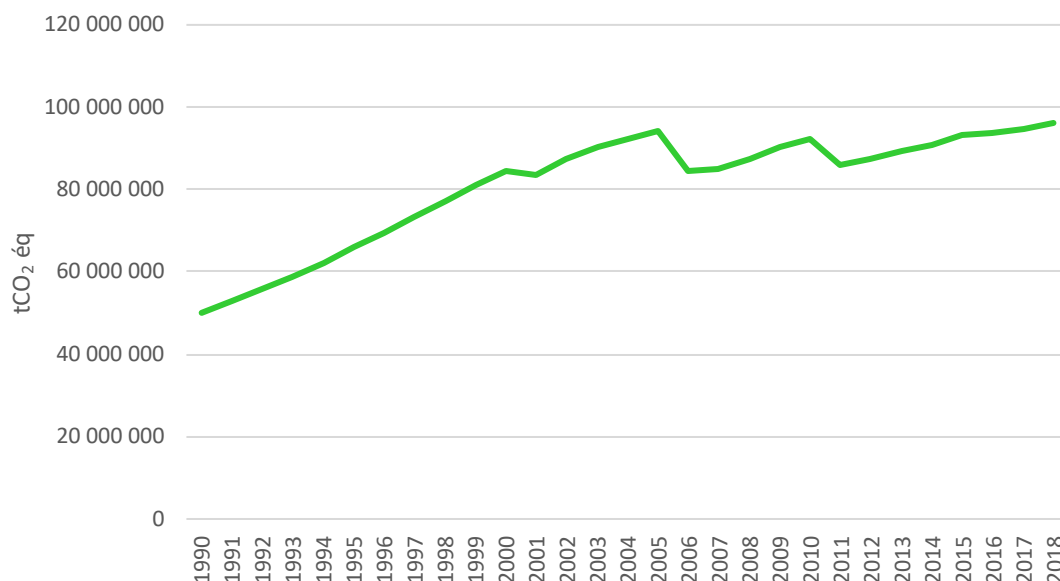


Figure 19 : Absorptions brutes dans le cadre de l'activité REDD+ GDF (Figure W10.9 du Workbook).

11.2.3 Conservation

Les gains de biomasse pour l'activité REDD+ Conservation ont été calculés pour les terres forestières restantes (séquestration dans la forêt sur pied) et pour les catégories d'utilisation des terres non forestières converties en terres forestières (régénération naturelle suite aux perturbations humaines et à l'empiètement naturel) dans les aires protégées. Les calculs complets se trouvent dans les feuilles de travail 8.R-NFLFL et 9.R-FLFL du workbook.

Les gains annuels totaux de biomasse sont présentés à la Figure 20, avec une moyenne de 11,1 millions de tCO₂éq/an (I=3,7 %) sur la période 1990-2018 (10,3 millions de tCO₂éq/an (I=6,0 %) 2000-2009, 18,1 millions de tCO₂éq/an (I=5,8 %) 2010-2018). La tendance est à l'augmentation dans le temps, et les schémas s'expliquent largement par l'augmentation des aires protégées au fil du temps, comme la création des parcs nationaux en 2007. La légère baisse observée depuis 2010 s'explique par la diminution de la superficie de la forêt domaniale contenue dans les parcs nationaux depuis leur création.

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE
FORESTIER MODIFIÉ DU GABON
POUR EXAMEN TECHNIQUE

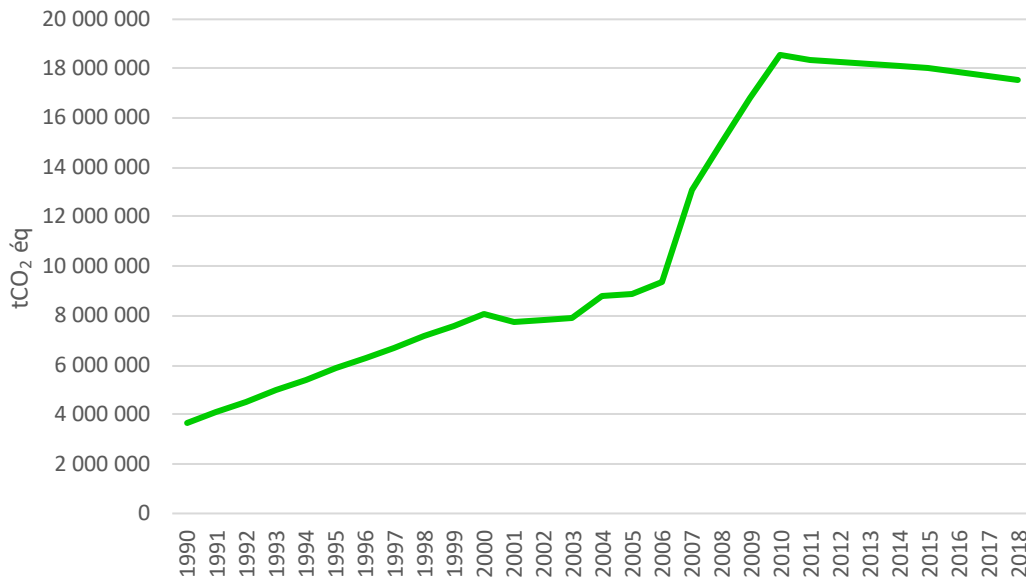
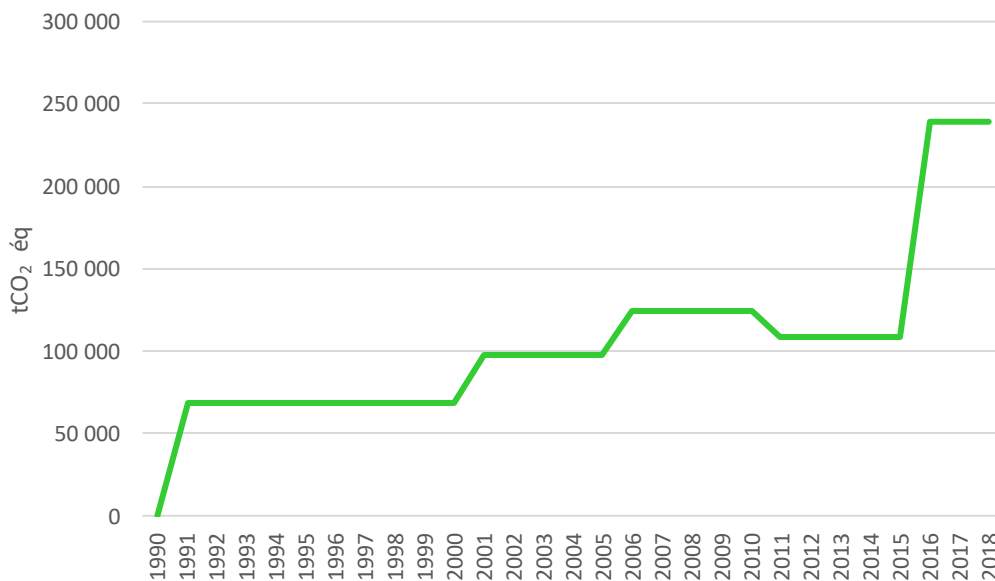


Figure 20 : Absorptions brutes dans le cadre de l'activité REDD+ Conservation (Figure W10.13 du workbook).

11.2.4 Renforcement des stocks de carbone

Les gains de biomasse pour l'activité REDD+ ; renforcement des stocks de carbone ont été calculés à partir des catégories d'utilisation des terres non forestières converties en terres forestières (régénération naturelle après perturbation humaine et empiètement naturel) dans les zones rurales et les autres régimes fonciers. Les calculs complets se trouvent dans la feuille de travail 8.R-NFLFL du workbook.

Les gains annuels totaux de biomasse sont indiqués dans la Figure 21 (Figure W10.3 du Workbook), avec une moyenne de 105 272 tCO₂éq/an (l=6 %) sur la période 1990-2018 (105 454 tCO₂éq/an (l=9 %) 2000-2009, 154 077 tCO₂éq/an (l=11 %) 2010-2018).



SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE
FORESTIER MODIFIÉ DU GABON
POUR EXAMEN TECHNIQUE

Figure 21 : Absorptions brutes pour l'activité REDD+ Renforcement des stocks de carbone (Figure W10.3 du Workbook).

11.3 Absorptions nettes par activité REDD

Les absorptions nettes ont été calculées selon l'équation 2.4 de la méthode gains-pertes du GIEC (GIEC, 2006c) (équation 23) :

$$\Delta CB = \Delta CG - \Delta CP$$

Équation 23

Où :

ΔCB est la variation annuelle du stock de carbone dans un réservoir.

ΔCG est le gain annuel de carbone.

ΔCP est la perte annuelle de carbone.

Les gains étant beaucoup plus importants que les pertes, presque toutes les absorptions nettes sont positives, ce qui indique que les forêts gabonaises constituent un puits de carbone net.

11.3.1 Déforestation

Les absorptions nettes pour l'activité REDD+ Déforestation sont présentées dans la Figure 22 (Figure W10.2 du workbook). Aucun gain de biomasse n'a été rapporté dans le cadre de l'activité REDD+ Déforestation (gains nuls), les absorptions nettes sont donc égales aux émissions brutes négatives pour cette activité REDD+ (section 11.1.1).

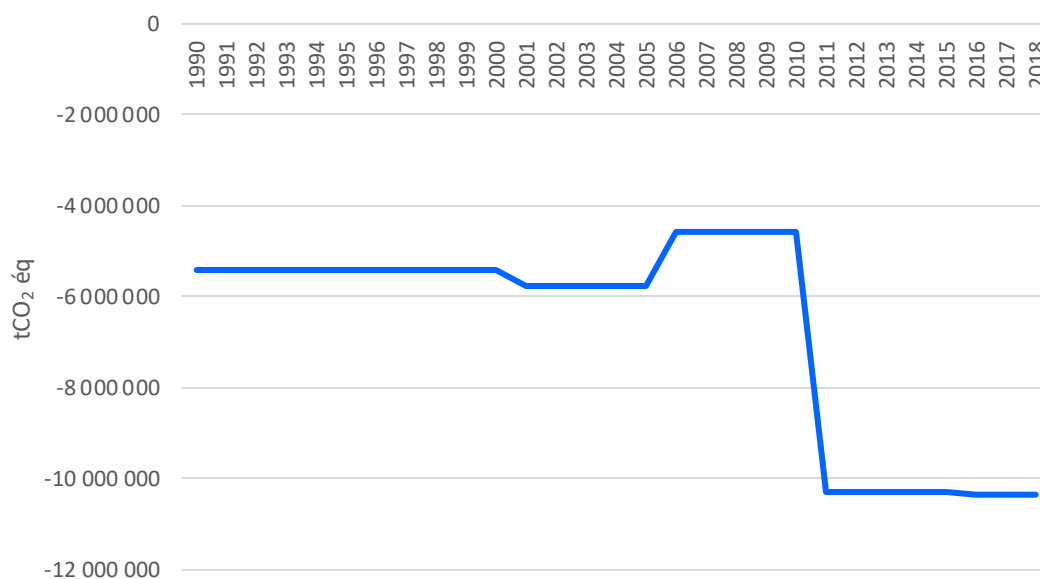


Figure 22 : Absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ Déforestation (figure W10.2 du Workbook).

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

11.3.2 Dégradation des forêts

Les absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ Dégradation des forêts sont présentées dans la figure 23 (figure W10.7 du Workbook). Les absorptions nettes restent positives mais ont diminué au fil du temps. Les absorptions nettes moyennes sont de 46,1 millions de tCO₂/an (I=3,3%) sur la période 1990-2018 (43,5 millions de tCO₂éq/an (I=5,3%) 2000-2009, 32,9 millions de tCO₂éq/an (I=5,5%) 2010-2018).

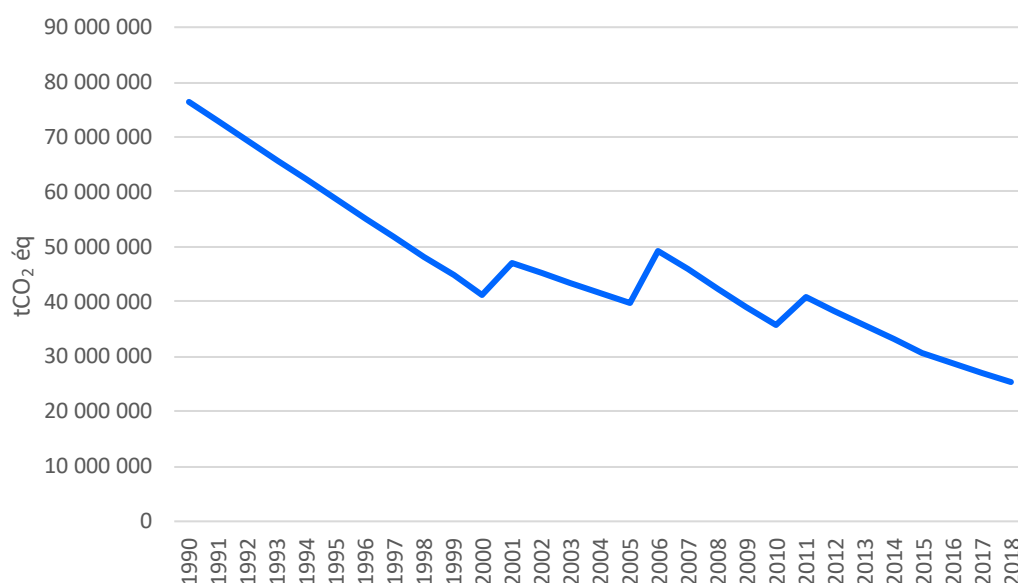


Figure 23: Absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ Dégradation des forêts (Figure W10.7 du Workbook).

11.3.3 Gestion durable des forêts (GDF)

Les absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ GDF (Concessions d'exploitation forestière) sont présentées dans la Figure 24 (Figure W10.10 du Workbook). Les absorptions nettes ont augmenté au fil du temps. Les absorptions nettes moyennes sont de 59,4 millions de tCO₂/an (I=4%) sur la période 1990-2018 (58,5 millions de tCO₂éq/an (I=6,8%) 2000-2009, 75,8 millions de tCO₂éq/an (I=5,3%) 2010-2018).

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

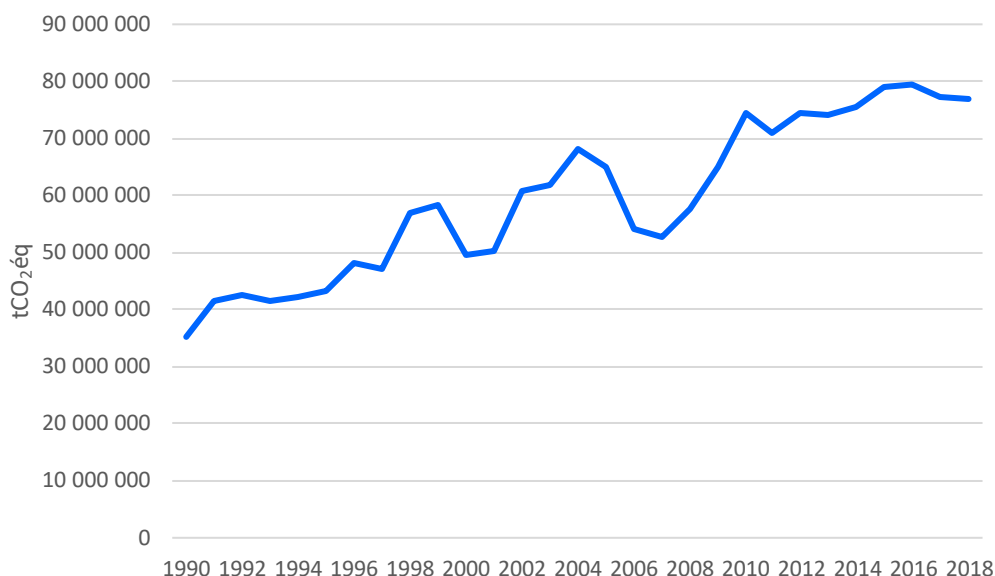


Figure 24 : Absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ GDF (Figure W10.10 du Workbook).

11.3.4 Conservation

Les absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ Conservation (aires protégées) sont présentées dans la figure 25 (figure W10.14 du workbook). Aucune perte de biomasse n'a été signalée dans le cadre de l'activité REDD+ Conservation, les absorptions nettes sont donc égales aux absorptions brutes. Les absorptions nettes ont augmenté au fil du temps, avec une légère baisse depuis 2010. Les absorptions nettes moyennes sont de 11,1 millions de tCO₂/an (I=3,7%) sur la période 1990-2018 (10,3 millions de tCO₂éq/an (I=6,0%) 2000-2009, 18,0 millions de tCO₂éq/an (I=5,8%) 2010-2018).

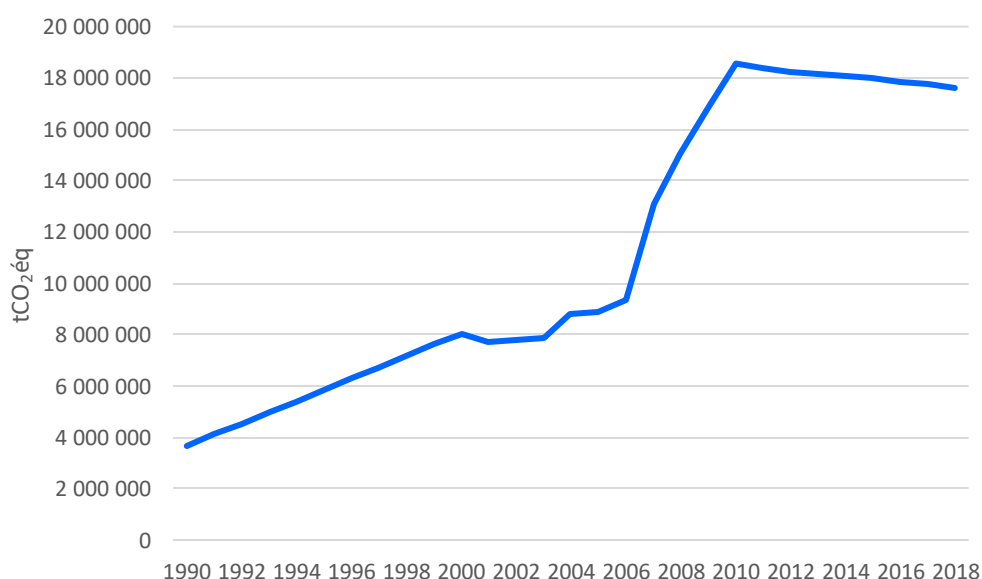


Figure 25 : Retraits nets dans le cadre de la conservation des activités REDD+ (Figure W10.14 du Workbook).

11.3.5 Renforcement des stocks

Les absorptions nettes dans le cadre de l'activité REDD+ Renforcement des stocks de carbone sont présentées dans la Figure 26 (Figure W10.4 du workbook). Aucune perte de biomasse n'a été signalée dans le cadre de l'activité REDD+ renforcement des stocks de carbone, les absorptions nettes sont donc égales aux absorptions brutes. Les absorptions nettes ont augmenté au fil du temps et les gains annuels totaux de biomasse sont en moyenne de 105 272 tCO₂éq/an (I=6,0%) sur la période 1990-2018 (105 454 tCO₂éq/an (I=8,7%) 2000-2009, 154 077 tCO₂éq/an (I=10,7%) 2010-2018).

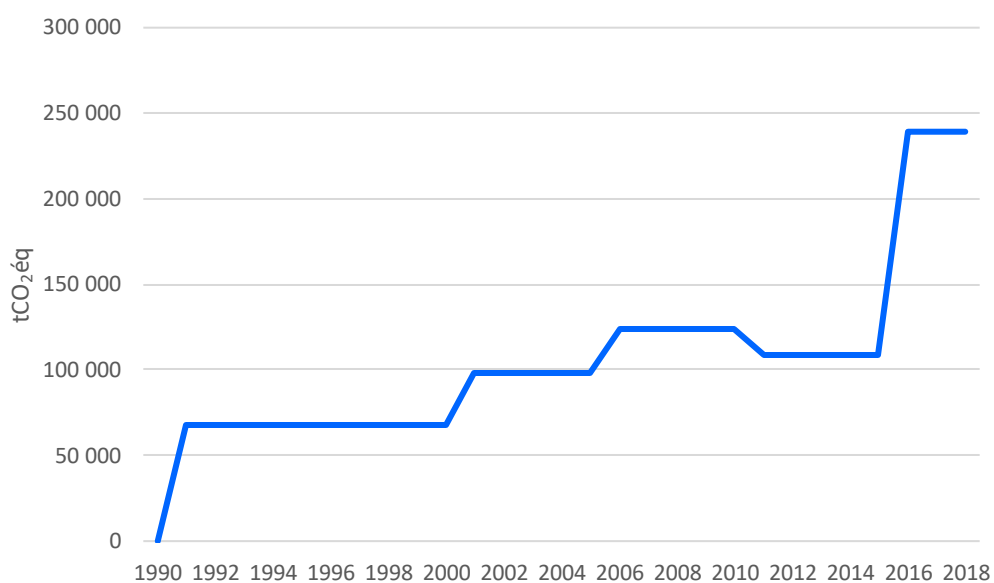


Figure 26 : Absorptions nettes dans le cadre du renforcement de l'activité REDD+ (Figure W10.4 du Workbook).

11.4 Résumé des émissions et des absorptions par activité REDD+.

Les émissions et absorptions historiques par activité REDD+ sont détaillées dans le tableau W10.1 du Workbook et présentées ici à titre d'aperçu. La Figure 27 (Figure W10.18 du Workbook) présente les émissions brutes totales rapportées pour chaque activité REDD+ au Gabon de 1990 à 2018. Les émissions brutes totales pour la période 1990-2018 sont de 825,5 millions de tCO₂éq, soit une moyenne de 28,4 millions de tonnes par an (I=3%) 1990-2018 (35,1 millions de tCO₂éq/an (I=2%) 2000-2009, 25,5 millions de tCO₂éq/an (I=2%) 2010-2018).

Les données illustrent la contribution importante de la récolte sélective de bois aux émissions. Les concessions forestières (déclarées dans le cadre du GDF) contribuent à 76 % de toutes les émissions de CO₂éq liées aux forêts. Les pertes de biomasse dans les zones rurales, les aires protégées et les autres régimes fonciers (qui comprennent les concessions agricoles) contribuent à hauteur de 24,1 % aux émissions liées aux forêts (23,5 % pour la déforestation et 0,6 % pour la dégradation).

Les données indiquent des tendances décennales qui coïncident avec les politiques gouvernementales : des émissions faibles mais en augmentation dans les années 1990 (avant la réforme forestière), des émissions plus élevées au début des années 2000 qui diminuent à partir de 2007 suite à la mise en œuvre de plusieurs politiques nationales clés (création de parcs nationaux, opérationnalité de la loi forestière de 2001 et interdiction d'exportation de bois brut). Il convient de noter que les émissions brutes ont diminué de 40 % entre 2007 et 2012 et sont restées stables et faibles pendant la majeure partie des années 2010. Ce schéma historique de réduction des émissions brutes, mis en évidence à partir de 2007, démontre l'engagement précoce du Gabon en faveur des pratiques de gestion forestière durable.

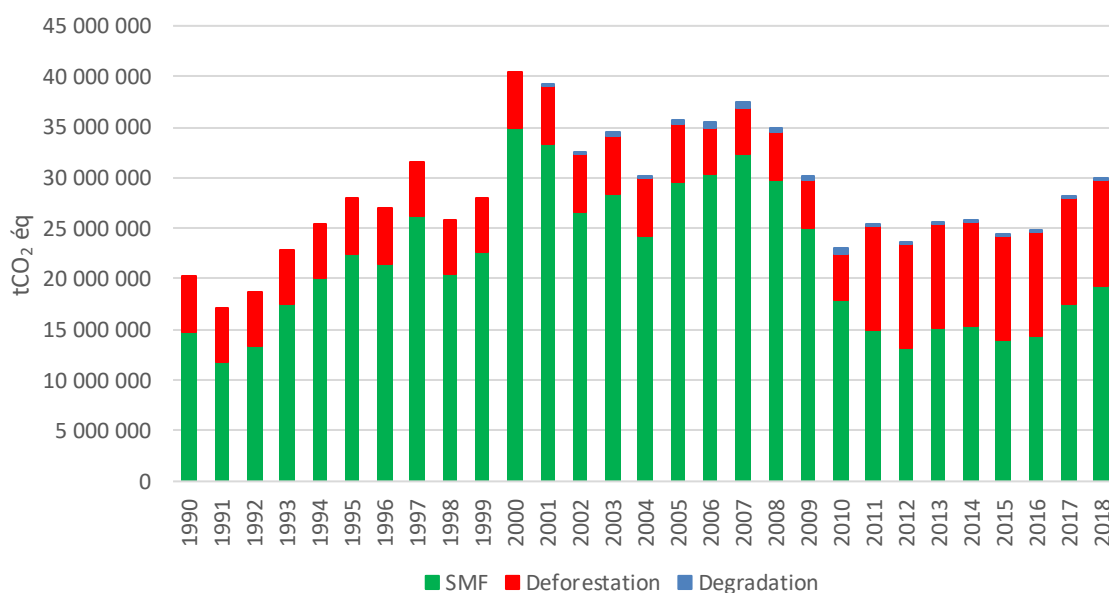


Figure 27 : Total des émissions brutes par activité REDD+ au Gabon, en tCO₂ éq entre 1990-2018 (Figure W10.18 du Workbook). SMF = GDF; Deforestation = Déforestation ; Degradation = Dégradation des forêts

Les absorptions brutes contribuent de manière significative au bilan carbone forestier du Gabon. Les absorptions brutes pour chaque activité REDD+ pour la période 1990-2018 sont présentées dans la

Figure 28 (Figure W10.19 du Workbook). Ils totalisent 4,0 milliards de tCO₂éq sur la période 1990-2018, avec une moyenne de 138,5 millions de tCO₂éq/an (I= 1,8%) 1990- 2018 (142,3 millions de tCO₂éq/an (I=3%) 2000-2009, 142,8 millions de tCO₂éq/an (3,1%) 2010-2018).

Les estimations du Gabon indiquent que les forêts du pays éliminent actuellement environ 139 millions de tCO₂éq/an de l'atmosphère. La Figure 28 (Figure W10.19 du Workbook) montre comment les absorptions dans les concessions forestières et les aires protégées ont pris de l'importance au fil des ans. Dans l'ensemble, les concessions forestières sont responsables de 58% de toutes les extractions et les aires protégées de 8%. Cependant, la contribution des zones rurales et des autres régimes fonciers est également importante, puisqu'elle représente 33 % des absorptions.

Il convient de noter que les extractions totales au Gabon semblent diminuer progressivement depuis 2010 en raison de la diminution de la superficie cumulée soumise à l'exploitation forestière au cours de la décennie précédente, suite à la réduction de la récolte après l'interdiction d'exporter des grumes. Cette tendance est influencée par la contribution des extractions dans les forêts exploitées. Les données d'activités pour les forêts exploitées sont directement dérivées des données de volume de production : comme la superficie des forêts exploitées pour une année donnée et un total cumulé sur une période de 25 ans, les changements historiques dans la production de bois se reflètent dans la superficie respective des forêts exploitées pour les 25 années suivantes. Cette relation a des implications sur la capacité du Gabon à démontrer les résultats des réductions d'émissions et d'augmentations des absorptions par rapport à une base historique récente. Comme les forêts exploitées ont des taux de séquestration plus élevés que les forêts non exploitées, la réduction des émissions, mise en évidence par le plafonnement ou la réduction de la production de bois, aura également pour effet de réduire les absorptions, en particulier si la réduction est maintenue dans le temps.

En outre, des données préliminaires indiquent que la mise en œuvre du RIL-C réduit non seulement les émissions mais aussi les taux de séquestration après l'exploitation forestière. Par conséquent, la mise en œuvre du RIL-C en tant que politique nationale devrait réduire les absorptions dans les forêts exploitées au fil du temps. Au fur et à mesure que des données supplémentaires seront recueillies dans le cadre du plan d'amélioration, les travaux futurs s'efforceront d'intégrer au modèle les taux de séquestration du RIL-C après exploitation. En s'engageant à réduire considérablement les émissions liées à l'exploitation forestière par des pratiques forestières durables, il sera de plus en plus difficile de démontrer simultanément une augmentation des absorptions dans les forêts sur pied par rapport à une base historique récente.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

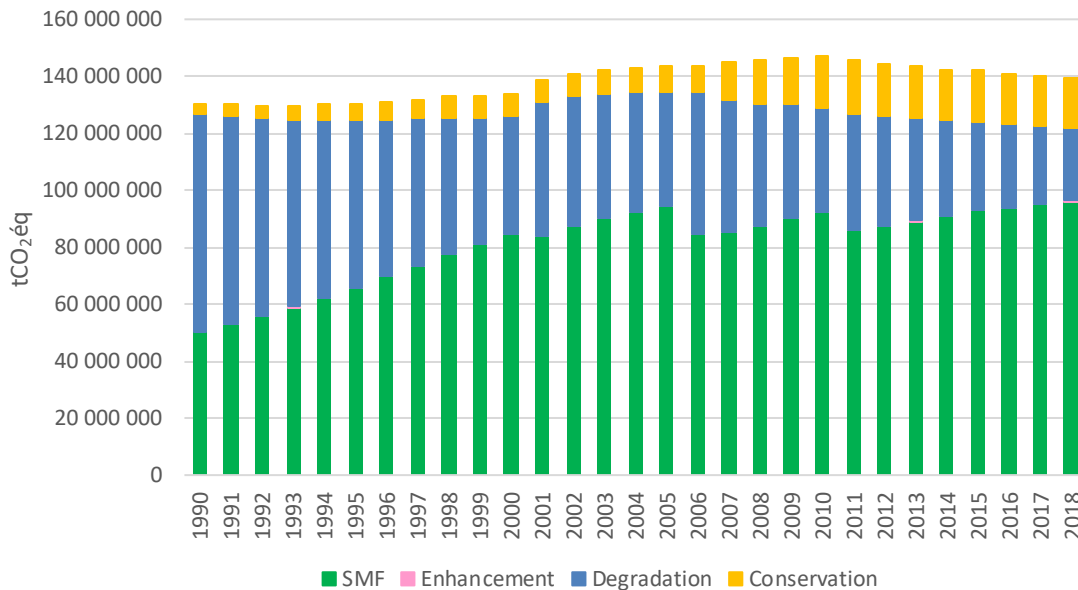


Figure 28 : Absorptions brutes pour chaque activité REDD+ au Gabon, en tCO₂ de 1990 à 2018 (Figure W10.19 du Workbook). SMF = GDF ; Enhancement = Renforcement des stocks de carbone ; Degradation = Dégradation des forêts.

Les absorptions nettes totales pour chaque activité REDD+ sont présentées dans la Figure 29 (Figure W10.20 du Workbook). Les absorptions nettes totales sont de 3,2 milliards de tCO₂éq séquestrées sur la période 1990-2018, soit une moyenne de 111,0 millions de tCO₂éq/an (I=2,4%) 1990-2018 (107,2millions de tCO₂éq/an (I=4,4%) 2000-2009, 117,3 millions de tCO₂éq/an (3,9%) 2010-2018). Si l'on considère les niveaux d'émissions des autres secteurs tels qu'ils ont été rapportés dans les 1ère et 2ème communications nationales (République Gabonaise, 2011, 2004), les émissions nettes du Gabon pour la période 1990-2018 sont supérieures à 2,75 milliards de tCO₂éq.

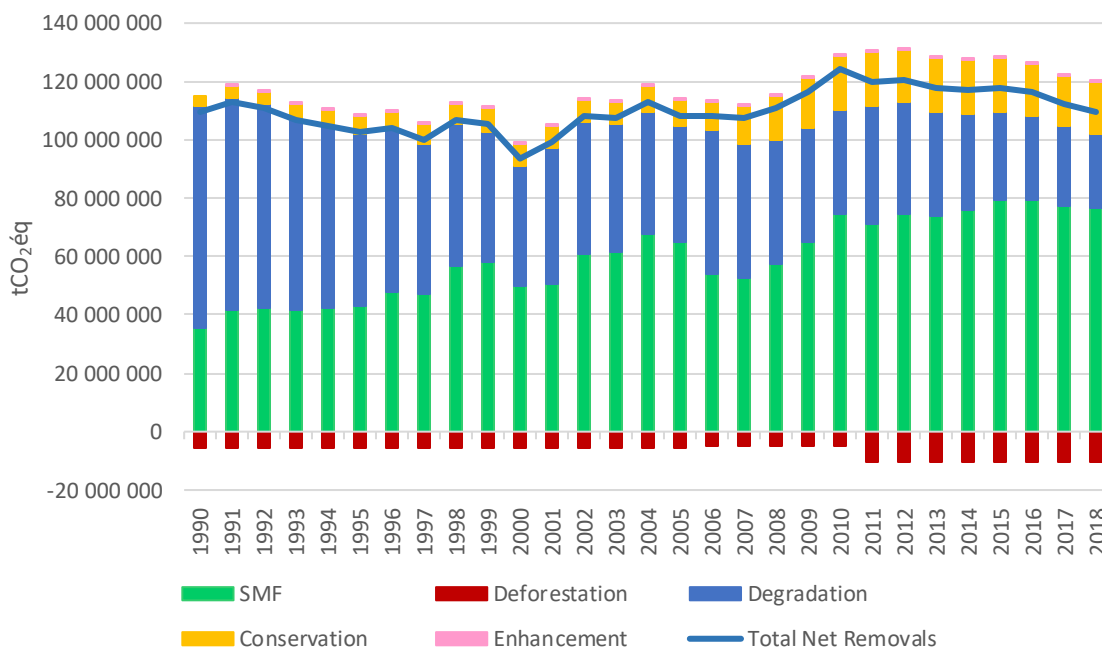


Figure 29: Absorptions nettes pour chaque activité REDD+ au Gabon, en tCO₂éq de 1990 à 2018. La ligne bleue solide indique les absorptions nettes totales (Figure W10.20 du Workbook). SMF = GDF; Deforestation = Déforestation ; Degradation = Dégradation des forêts ; Enhancement = Renforcement des stocks de carbone; Total Net Removals =

total des absorptions nettes.

12 Approche de la construction du NRF

Le Gabon propose un NRF national ajusté pour la période 2010-2018 (les calculs se trouvent dans la feuille 11 du Workbook du NRF du Gabon).

Le NRF national ajusté du Gabon est dérivé de la moyenne des absorptions nettes. Cependant, dans cette section, le Gabon présente également un NRF appliqué aux émissions brutes, uniquement à des fins d'illustration et de comparaison.

12.1 Ajustement à la hausse

En tant que pays HFLD, les lignes directrices du programme pilote REDD+ PBR du Fond Vert autorisent un ajustement à la hausse de 0,1 % du stock total de carbone forestier réparti sur la période de résultats rapportée (GCF, 2017). Celles-ci stipulent : «*Pour les pays qui ont constamment maintenu une couverture forestière élevée et de faibles taux de déforestation, un ajustement qui ne dépasse pas 0,1 % du stock de carbone sur la période d'éligibilité dans la superficie nationale ou infranationale concernée, et qui ne dépasse pas 10% du NERF/NRF peut être appliqué aux émissions historiques annuelles moyennes* ». La Section 19.12 Annexe 12 (Tableaux W11.1 - W11.3 du Workbook) détaille le calcul des stocks de carbone moyens pour le Gabon sur la période de notification des résultats éligibles au Fond Vert de 2013 à 2018. Le tableau 28 (tableau W11.4 du Workbook) indique que 10 % des absorptions nettes moyennes sont inférieures à 0,1% des stocks de carbone pour le NRF. Cet ajustement maximal à la hausse a été effectué sur les absorptions nettes moyennes et, à des fins de comparaison uniquement, sur les émissions brutes moyennes au cours de la période de référence historique 2000-2009 (appliquées au NRF du Gabon pour 2010-2018) (Tableau 29 (Tableau W11.5 du Workbook)).

Tableau 28 Calcul des stocks de carbone moyens de 0,1 % pendant la période d'éligibilité (tableau W11.4 du Workbook).

Période d'éligibilité	Stocks moyens de C (tC)	Stocks moyens decarbone (tCO ₂ eq)	0,1% des stocks moyens de C (tCO ₂ eq)
2013-2018	5,162,581,097	18,929,464,022	18,929,464

Tableau 29 Calcul de l'ajustement à la hausse du NRF pour la période de référence historique 2000-2009 (tableau W11.5 du Workbook).

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Type de comptabilité	Absorptions nettes moyennes (tCO ₂ eq)	10% des Absorptions nettes moyennes (tCO ₂ eq)	10% du NRF comme % des stocks C	Ajustement à la hausse maximal autorisé (tCO ₂ eq)	NRF + Ajustement (tCO ₂ eq)
Absorptions nettes	107,186,873	10,718,687	0.0673%	10,718,687	96,468,186
Émissions brutes (à des fins de comparaison seulement)	35,072,131	3,507,213	0.0220%	3,507,213	38,579,344

12.2 NRF national

Pour la période 2000-2009, la moyenne annuelle totale des absorptions nettes dues à la déforestation, à la dégradation des forêts, à la gestion durable des forêts, à la conservation des stocks de carbone forestier et au renforcement des stocks de carbone forestier est de **107 186 873 tCO₂éq/an**, et la moyenne totale des émissions brutes est de **35 072 131 tCO₂éq** (tableau 30, tableau W10.3 du Workbook). Le NRF national ajusté proposé pour les absorptions nettes est de 96 468 186 tCO₂éq, et, à des fins de comparaison uniquement, pour les émissions brutes est de **38 579 344 tCO₂éq**, comme calculé dans le tableau 29 (tableau W11.5 du Workbook).

Tableau 30 Résumé des absorptions brutes et nettes historiques moyennes pour le Gabon (2000-2009) par activité REDD+ (Tableau W10.3 du Workbook).

Activité REDD+	Pertes de biomasse (émissions)		Gains de biomasse (absorptions)		Gains- Pertes (Absorptions nettes)	
	Moyenne	I	Moyenne	I	Moyenne	I
	tCO ₂ éq/an	%	tCO ₂ éq/an	%	tCO ₂ éq/an	%
Déforestation	5,242,334	7.4%	0	0.0%	-5,242,334	7.4%
Dégradation	349,169	26.4%	43,845,150	5.3%	43,495,981	5.3%
GDF	29,480,629	6.2%	87,959,162	4.1%	58,478,533	6.8%
Conservation	0	0.0%	10,349,239	6.0%	10,349,239	6.0%
Renforcement	0	0.0%	105,454	8.7%	105,454	8.7%
Total	35,072,131	1.6%	142,259,005	3.02%	107,186,873	4.4%

Le NRF du Gabon pour les absorptions nettes est présenté dans la Figure 30 (Figure W11.1 du Workbook), et, à des fins de comparaison uniquement, pour les émissions brutes est présenté dans la Figure 31 . Les chiffres indiquent la moyenne historique des absorptions nettes et des émissions brutes respectivement pour 2000-2009 qui est appliquée au NRF ajusté à la hausse pour 2010-2018.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

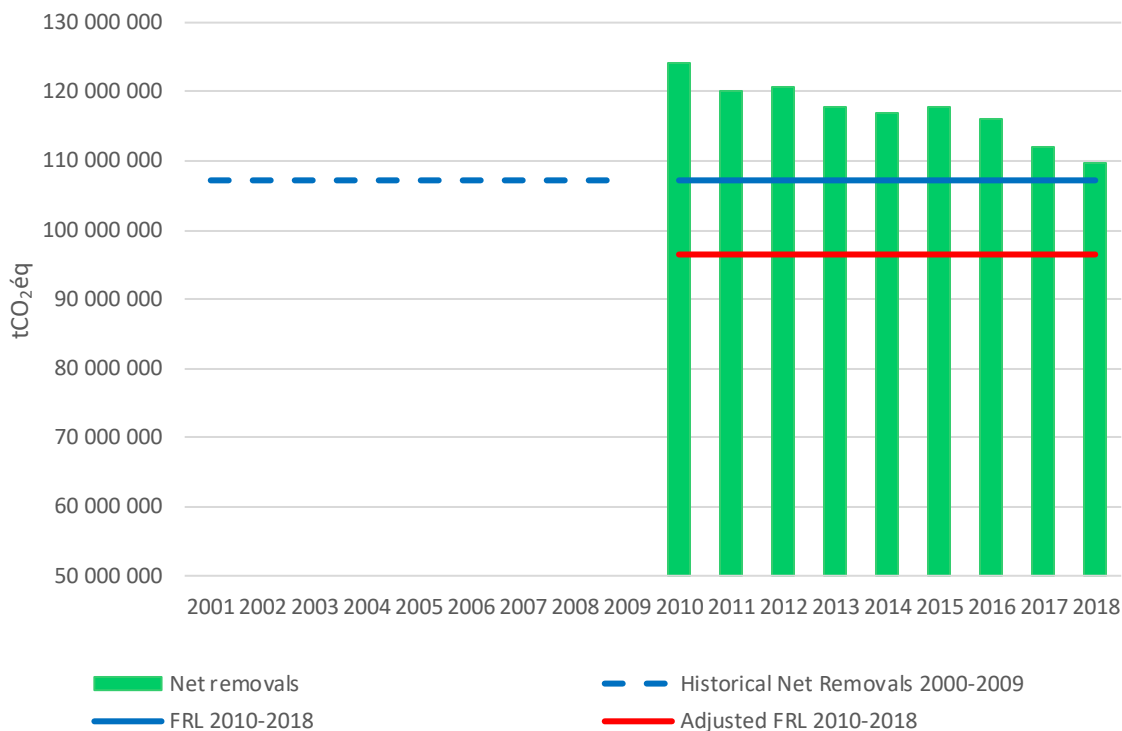


Figure 30 : Le NRF proposé par le Gabon pour les absorptions nettes. Le NRF indique la moyenne des absorptions nettes historiques pour 2000-2009 qui est appliquée au NRF ajusté à la hausse pour 2010-2018 (figure W11.1 du Workbook). Net removals = Absorptions nettes ; Historical Net Removals = Absorptions nettes historiques ; FRL = NRF; Adjusted FRL = NRF ajusté.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 31 Le NRF appliqué aux absorptions nettes. (Tableau W11.7 du Workbook).

Année	Absorptions nettes historique 2000-2009	NRF 2010-2018	NRF ajusté 2010-2018	Absorptions nettes	Augmentation des absorptions nettes sans ajustement	Augmentation des absorptions nettes avec ajustement
2000	107,186,873					
2001	107,186,873					
2002	107,186,873					
2003	107,186,873					
2004	107,186,873					
2005	107,186,873					
2006	107,186,873					
2007	107,186,873					
2008	107,186,873					
2009	107,186,873					
2010		107,186,873	96,468,186	124,276,443	17,089,570	27,808,257
2011		107,186,873	96,468,186	120,069,266	12,882,393	23,601,080
2012		107,186,873	96,468,186	120,762,045	13,575,172	24,293,859
2013		107,186,873	96,468,186	117,808,980	10,622,107	21,340,794
2014		107,186,873	96,468,186	116,884,893	9,698,020	20,416,707
2015		107,186,873	96,468,186	117,730,389	10,543,516	21,262,203
2016		107,186,873	96,468,186	116,058,408	8,871,535	19,590,223
2017		107,186,873	96,468,186	112,053,033	4,866,160	15,584,848
2018		107,186,873	96,468,186	109,674,504	2,487,631	13,206,318
			Total	1,055,317,962	90,636,103	187,104,289

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

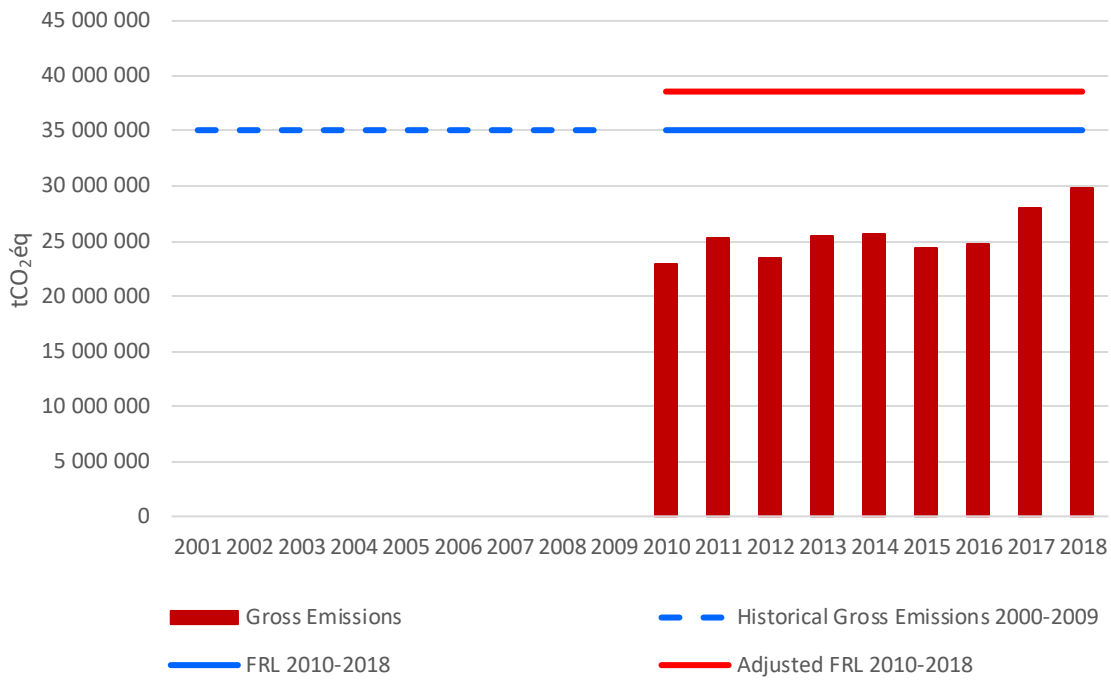


Figure 31 : Le NRF proposé par le Gabon pour les émissions brutes, à des fins de comparaison uniquement. Le NRF indique la moyenne des émissions historiques pour 2000-2009 qui est appliquée au NRF ajusté à la hausse pour 2010-2018 (figure W11.2 du Workbook). Gross Emissions = Emissions brutes ; Historical Gross Emissions = Emissions brutes historiques ; FRL = NRF; Adjusted FRL = NRF ajusté.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 32 Le NRF appliqué aux émissions brutes à des fins de comparaison uniquement (Tableau W11.8 du Workbook).

Année	Émissions brutes historiques 2000-2009	NRF 2010-2018	NRF ajusté 2010-2018	Émissions brutes	Réduction des émissions sans ajustement	Réduction des émissions avec ajustement
2000	35,072,131					
2001	35,072,131					
2002	35,072,131					
2003	35,072,131					
2004	35,072,131					
2005	35,072,131					
2006	35,072,131					
2007	35,072,131					
2008	35,072,131					
2009	35,072,131					
2010		35,072,131	38,579,344	22,996,918	12,075,214	15,582,427
2011		35,072,131	38,579,344	25,325,566	9,746,565	13,253,778
2012		35,072,131	38,579,344	23,469,438	11,602,693	15,109,906
2013		35,072,131	38,579,344	25,542,301	9,529,831	13,037,044
2014		35,072,131	38,579,344	25,655,380	9,416,752	12,923,965
2015		35,072,131	38,579,344	24,301,983	10,770,148	14,277,361
2016		35,072,131	38,579,344	24,777,190	10,294,941	13,802,154
2017		35,072,131	38,579,344	28,024,364	7,047,768	10,554,981
2018		35,072,131	38,579,344	29,766,112	5,306,020	8,813,233
			Total	229,859,251	85,789,931	117,354,849

13 Incertitude

Les incertitudes sont indiquées tout au long du document. Elles ont été calculées à des intervalles de confiance de 95% comme suit:

$$I = 0,5 * IC 95\% CI / moyenne$$

Équation 24

Pour les données de télédétection, I a été calculé comme suit :

$$I = 0,5 * IC 95\% / Superficie$$

Équation 25

Les estimations de l'incertitude combinée ont été calculées en utilisant l'approche 1 du GIEC, la propagation simple de l'erreur (GIEC, 2019c).

Lorsque les quantités ont été combinées par addition entre catégories, I a été calculé à l'aide de l'équation du GIEC 3,2 pour la combinaison des incertitudes (GIEC, 2019c) (équation 26). Cette équation a également été appliquée lorsque les quantités ont été combinées par moyenne.

$$I_{total} = \frac{\sqrt{(x_1 \times I_1)^2 + \dots + (x_i \times I_i)^2 + \dots + (x_n \times I_n)^2}}{(x_1 + \dots + x_i + \dots + x_n)}$$

Équation 26

Lorsque les quantités ont été combinées par soustraction, une variante de l'équation 3.2 du GIEC a été utilisée (équation 27).

$$I_{total} = \frac{\sqrt{(x_1 \times I_1)^2 + \dots + (x_i \times I_i)^2 + \dots + (x_n \times I_n)^2}}{(x_1 - \dots - x_i - \dots - x_n)}$$

Équation 27

Lorsque les quantités ont été combinées par multiplication entre les catégories, I a été calculé en utilisant l'équation 3.1 du GIEC pour la combinaison des incertitudes (GIEC, 2019c) (équation 28).

$$I_{total} = \sqrt{I_1^2 + \dots + I_i^2 + \dots + I_n^2}$$

Équation 28

13.1 Incertitude pour les facteurs d'émissions et d'absorptions

Pour la biomasse aérienne, l'incertitude a été calculée pour chaque facteur d'émission et d'absorption à l'aide de l'équation 24. Pour FE7, qui a été calculé en soustrayant deux facteurs d'émissions distincts, l'incertitude a été calculée à l'aide de l'équation 27. Pour RF6, qui a été calculé comme la valeur moyenne de deux taux de séquestration distincts, l'incertitude a été calculée à l'aide de l'équation 28.

Pour la biomasse souterraine, étant donné que la BGB dépend entièrement de l'AGB, l'incertitude relative à la BGB n'a pas été calculée en tant que telle. Toutefois, l'incertitude relative au facteur d'échelle utilisé pour calculer la BGB à partir de l'AGB a été prise en compte dans le calcul de l'incertitude pour les valeurs totales (AGB+ BGB) du carbone de la biomasse¹⁴

D'après (Mokany et al., 2006), l'incertitude du facteur d'échelle appliqué (médiane = 0,235, SE = 0,011, n=10) a d'abord été calculée comme étant de 5,29%.

Lorsque le BGB est estimé à partir de l'AGB en utilisant le facteur d'échelle de 0,235, les stocks de carbone totaux sont estimés comme les stocks de carbone aérien multipliés par (1 + 0,235). On suppose que la valeur 1,235 est la somme de la valeur certaine 1 et de la valeur incertaine 0,235 avec 15,29 %.

Par conséquent, l'incertitude pour la quantité 1,235 a été calculée avec la formule :

$$5.29\% * (0.235/1.235) = 1.01\%$$

Équation 29

L'incertitude de la biomasse totale (AGB+BGB) a ensuite été calculée en utilisant l'équation 3.1 du GIEC pour la multiplication (équation 28), en combinant l'incertitude pour la quantité 1,235 avec l'incertitude pour le carbone de la biomasse aérienne. Le résultat donne une incertitude sur les stocks totaux plus élevés que l'incertitude sur la partie aérienne, car l'élargissement à la partie souterraine introduit une incertitude supplémentaire.

L'incertitude pour les FE varie de 8 % à 52 % (moyenne de 19 % ; Tableau 33). Des incertitudes plus élevées sont généralement associées à des tailles d'échantillon plus faibles ; ceci reflète les limitations des données écologiques disponibles pour le Gabon/Afrique centrale. Alors que le INR comprenait plus de 100 parcelles, les études sur les émissions liées à l'exploitation forestière (bien qu'approfondies) avaient une portée plus limitée : un total de 12 concessions ont été échantillonnées, et les pratiques d'exploitation forestière variaient assez largement entre les opérateurs. L'incertitude est raisonnable étant donné la nature des données disponibles.

Les incertitudes pour les facteurs d'absorptions (FA) variaient de 5% à 33%, moyenne=21%), reflétant également les limitations des données disponibles et le large éventail d'études qui ont nécessairement été sourcées pour fournir les taux de séquestration pour les différents types de forêts. En raison des difficultés pratiques à maintenir des sites à long terme et des mesures répétées dans les forêts d'Afrique centrale nécessaires pour mesurer l'accumulation de biomasse, les données

¹⁴ Notez que pour FE4, l a été calculé directement pour les valeurs totales de carbone aérien et souterrain, comme dans Ellis et al. (2019) BGB a été calculé au niveau de la tige en utilisant le modèle pour les forêts tropicales de Mokany et al. (2006).

manquent pour de nombreux types de forêts et d'histoires de perturbations. Il n'est donc pas surprenant que certains FA (par exemple pour la forêt colonisatrice) ne proviennent que de quelques mesures et indiquent des valeurs d'incertitude assez élevées. Cet ensemble de données représente les meilleures données disponibles au moment de l'analyse.

Pour FE3 - FE6, l'équation 2.16 du GIEC a été appliquée sous la forme $(B_{APRES_i} - B_{AVANT_i}) * -1$ pour fournir un FE ajusté pour les terres forestières converties en prairie ou en terres cultivées (voir section 10.2.2.1). Comme cela impliquait la soustraction de deux valeurs de stock de carbone, l'équation 27 a été appliquée pour calculer l'incertitude.

Pour les FA3 et FA4, le taux d'accumulation annuel de la biomasse de la MOM a été calculé à l'aide de l'équation 2.23 du GIEC, comme la valeur du stock de carbone des forêts secondaires, divisée par 20 (voir section 10.3.2). Comme il s'agit d'une division par une valeur constante, l'I original associé à la valeur du stock de carbone des forêts secondaires a été conservé comme I pour MOM pour FA3 et FA4.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Tableau 33 Résumé des incertitudes pour tous les facteurs d'émissions et d'absorptions. I = Incertitude (à partir des tableaux W16.5, W16.16 et W17 du Workbook).

Facteurs d'Émissions / Absorptions No.	Dérivé de	Source	N	Unités	Total Arienne, sous-terrain, MOM	
					Moyen ne	I
FE1	Stocks de carbone desforêts secondaires	IRN – mesures sur le terrain	30	tCO ₂ éq/ha	531.1	19%
FE2	Stocks de carbone moyenne des forêts (Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne)	IRN – mesures sur le terrain	104	tCO ₂ éq/ha	760.0	8%
FE3	FE1 avec l'équation 2.16 du GIEC	Dérivé	-	tCO ₂ éq/ha	524.3	19%
FE4	FE1 avec l'équation 2.16 du GIEC	Dérivé	-	tCO ₂ éq/ha	504.2	20%
FE5	FE2 avec l'équation 2.16 du GIEC	Dérivé	-	tCO ₂ éq/ha	753.2	8%
FE6	FE2 avec l'équation 2.16 du GIEC	Dérivé	-	tCO ₂ éq/ha	733.0	8%
FE7	Différence : FE2 - FE1	Dérivé	-	tCO ₂ eéq/ha	209.1	52%
FE8	Facteur d'émission de forêt exploites	Mesures sur le terrain	12	tCO ₂ éq/m ³	9.4	15.6%
FA1	Forêt exploitée (1-10 ans)	Mesures sur le terrain	18	tCO ₂ éq/ha/yr	13.1	19%
FA2	Forêt exploitée - (11-25)	Derived	-	tCO ₂ éq/ha/yr	6.8	19%
FA3	Jeune forêt secondaire (avec MOM inclus en utilisant le GIEC équation 2.23)	Littérature (Requena Suarez et al., 2019)	15	tCO ₂ éq/ha/yr	20.6	31%
FA4	forêt colonisatrice (avec MOM inclus selon l'équation duGIEC 2.23)	Mesures sur le terrain	5	tCO ₂ éq/ha/yr	11.3	18%
FA5	Forêt de mangrove	Valeur par défaut du GIEC		tCO ₂ éq/ha/yr	20.4	5%
FA6	Moyenne : Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne	Dérivé	-	tCO ₂ éq/ha/yr	4.7	22%
FA7	Forêt secondaire (20-100 ans)	IRN – mesures sur le terrain	8	tCO ₂ éq/ha/yr	5.8	33%

13.2 Incertitude concernant les DA pour les émissions liées à l'exploitation forestière

Les DA pour les émissions de l'exploitation forestière consistent en des points de données individuels sur le volume de la production de bois, sélectionnés à partir d'une série d'ensembles de données disponibles, après analyse par des experts et validation nationale. Comme il n'y a aucun moyen de calculer l'incertitude autour d'un seul point de données, il faut faire appel au jugement d'experts pour définir une incertitude appropriée. Le GIEC recommande une incertitude de 3% pour les statistiques officielles, mais le Gabon considère que cette valeur sous-estime l'incertitude et applique donc une estimation spécifique au pays. Dans l'analyse menée par (FRM Ingénierie, 2020), les valeurs d'incertitude pour chaque année ont été calculées à partir des différents ensembles de données nationales disponibles qui ont été analysés. L'incertitude variait considérablement (1,63 % - 30,37 %), et l'incertitude moyenne pour toutes les années était de 11,5 %. A partir de là, une incertitude fixe de 11,5% par an a été appliquée à chaque année de données d'activités pour les émissions d'exploitation forestière. Étant donné que cette incertitude est basée sur la variabilité mesurée dans les données nationales disponibles, le Gabon considère qu'il s'agit d'une incertitude raisonnable à appliquer.

13.3 Incertitude pour la couverture forestière totale

La méthode de télédétection avait une grande exactitude et une grande précision pour l'estimation de la couverture forestière. Les valeurs d'incertitude pour la couverture forestière (calculée à l'aide de l'équation 25) étaient de 1,1 % pour chaque année d'évaluation (tableau 6, tableau W18.1 du Workbook).

13.4 Incertitude des données d'activités pour les pertes de couverture forestière à partir de la télédétection

Les données de perte de couverture forestière dérivées de la télédétection ont été utilisées pour estimer les pertes de biomasse des terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières (changement d'utilisation des terres permanent et temporaire) et des terres forestières restant des terres forestières (dégradation). À l'aide de l'équation 25, les incertitudes ont d'abord été calculées pour chaque changement de couverture forestière pour chaque période d'évaluation, qui a été organisée par régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, activité REDD+ et type de forêt.

Ensuite, pour les données de changement annuel, qui ont été obtenues en divisant la superficie du changement de la couverture forestière par période d'évaluation par le nombre d'années entre les évaluations, l'incertitude a été supposée être la même (aucun changement aux valeurs d'incertitude en divisant un nombre). Cela a fourni des valeurs d'incertitude à leur niveau le plus désagrégé. Comme les superficies concernées à ce niveau de désagrégation étaient très petites et variables (moyenne de 152 ha, fourchette de 5 à 4 479 ha), les incertitudes associées étaient également élevées et variables, allant de 32 à 116 % pour le changement temporaire d'affectation des terres, de 38 à 98 % pour le changement permanent d'affectation des terres et de 50 à 98 % pour la dégradation. Cependant, lorsqu'elles sont agrégées selon l'approche 1 du GIEC (voir ci-dessous), les incertitudes globales diminuent considérablement.

13.5 Incertitude pour les DA pour les absorptions

Les DA pour les absorptions était un mélange de données de télédétection, de données interpolées, de données estimées dérivées de la récolte de bois et de données ajustées. Par conséquent, l'approche pour calculer l'incertitude était plus compliquée que pour les émissions. Une approche par étapes a été adoptée, comme décrit ci-dessous.

13.5.1 Incertitude pour les données de télédétection

Pour chaque classe de régime foncier national, pour les années d'évaluation "finales" 2000, 2005, 2010, 2015 et 2018, l'équation 24 a été appliquée pour calculer l'incertitude à partir des IC à 95 % fournis par les analyses de télédétection pour chaque sous-catégorie de forêt. Les valeurs d'incertitude n'étaient pas disponibles pour l'année d'évaluation " initiale " (mais elles n'ont pas été utilisées dans le NRF).

13.5.2 Incertitude pour les données interpolées

L'approche 1 du GIEC ne fournit pas d'équations pour calculer l'incertitude des données interpolées. Par conséquent, une nouvelle approche a été développée. Les équations suivantes ont été appliquées

$$I(DA_{int_i}) = \frac{1.96 \times \sqrt{var(DA_{int_i})}}{DA_{int_i}} \times 100$$

Équation 30

$$var(DA_{int_i}) = var(DA_i)$$

Équation 31

$$var(DA_i) = \left(\frac{DA_i \times I_{DA_i}}{1.96 \times 100} \right)^2$$

Équation 32

Où :

DA_{int_i} est la donnée d'activité interpolée pour l'année i (interpolée entre les années d'évaluation a et b)

DA_i est la donnée d'activité pour l'année d'évaluation b .

L'annexe 13 fournit de plus amples explications sur le raisonnement qui sous-tend ces équations.

13.5.3 Incertitude pour les superficies cumulées de forêt régénérée

La superficie totale (cumulative) de forêt régénérée entre deux années d'évaluation a été calculée pour chaque année en additionnant la superficie de forêt régénérée annuelle à la superficie totale (cumulative) de l'année précédente (voir section 10.1.3.4). L'incertitude entourant ces données a été calculée en appliquant l'équation 26 (équation 3.2 du GIEC pour l'addition).

13.5.4 Incertitude pour la forêt exploitée

La superficie de la forêt exploitée a été dérivée des données de production de bois (voir section 10.1.3.5). Tout d'abord, l'incertitude des superficies équivalentes récoltées (A_{EH} , équation 3) a été calculée en appliquant l'équation 28 (équation 3.1 du GIEC pour la multiplication), où $I_1 = I$ de V_{AD} et $I_2 = I$ de HI . On obtient ainsi une valeur constante de 21,3 % pour toutes les années. Pour les valeurs dérivées de A_{EH} avant 1990 (équation 4 et équation 5), en l'absence de valeurs d'incertitude associées aux données des superficies de concession forestière (A_C), la même valeur d'incertitude de 21,3% a été supposée.

L'équation 26 (équation 3.2 du GIEC par l'addition) a ensuite été appliquée pour calculer l'incertitude des totaux (cumulatifs) additionnés respectivement pour LF10 et LF25 pour chaque année.

L'incertitude de la proportion de la forêt exploitée dans les aires protégées ou les concessions forestières respectivement (voir les sections 10.1.3.5.1 et 10.1.3.5.2) a été supposée être la même que la superficie totale de la forêt exploitée (LF_{10} et LF_{25} respectivement) étant donné qu'il s'agit d'une proportion et qu'elle dépend donc directement.

13.5.5 Incertitude pour les catégories forestières ajustées (remplacement des données de télédétection par les données forestières enregistrées)

L'incertitude des catégories forestières ajustées au sein des aires protégées et des concessions forestières (où la superficie de forêt "dense" et "non identifiée" a été partiellement remplacée par la superficie de forêt exploitée, et la superficie de forêt secondaire a été totalement remplacée par la superficie de forêt exploitée ; section 10.1.3.6), les étapes suivantes ont été appliquées :

- La superficie de la forêt secondaire devient nulle, incertitude = 0%.
- Valeur X1 : Somme des deux catégories de forêts exploitées : ($LF_{10} + LF_{25}$) : Incertitude de X1 calculée avec l'équation 3.2 du GIEC.
- Valeur X2 : Somme des deux catégories de forêt secondaire (Dégradée + Stable) : Incertitude de X2 calculée avec l'équation 3.2 du GIEC.
- Valeur X3 : Soustraction de la superficie de la forêt secondaire de la forêt exploitée ($X2 - X1$) : Incertitude de X3 calculée avec l'équation 3.2 du GIEC.
- Valeur X4 : superficie de la forêt "dense", incertitude déjà calculée.
- Valeur X5 : Soustraction de la superficie de la forêt exploitée restante de la superficie de la forêt dense ($X4 - X3$) : Incertitude de X5 calculée avec l'équation 3.2 du GIEC.
- Pour les années 1990-2000 (au sein des concessions forestières), la valeur X6 = superficie de forêt "non identifiée", la valeur X7 est la soustraction de la superficie de forêt exploitée de la superficie de forêt "non identifiée" ($X6 - X1$) ; l'incertitude de X7 est calculée avec l'équation 3.2 du GIEC.

13.6 Incertitude pour les pertes et gains totaux de biomasse (émissions et absorptions)

Pour chaque sous-catégorie de données (organisée par régime foncier national, catégorie d'utilisation des terres du GIEC, activité REDD+ et type de forêt), l'incertitude des émissions et des absorptions

(AGB + BGB combinés) a été calculée pour chaque année à l'aide de l'équation 28 (équation 3.1 du GIEC pour la multiplication), où $I_1 = I$ de DA et $I_2 = I$ de FE ou FA.

En utilisant l'approche 1 du GIEC, l'incertitude globale pour chaque activité REDD+ a ensuite été calculée par année en appliquant l'équation 26 (équation 3.2 du GIEC pour l'addition).

Ensuite, pour chaque activité REDD+, l'incertitude globale pour chacune des trois périodes historiques (1990-2018, 2000-2009 et 2010-2018 respectivement) a été calculée à l'aide de l'équation 26, où $(x_i \cdot I_i)^2$ a été calculée annuellement et additionnée pour les années (1990-2018, 2000-2009 et 2010-2018 respectivement), et $x = DA$.

Pour calculer l'incertitude des émissions totales, les incertitudes annuelles de chaque activité REDD+ ont été combinées pour obtenir l'incertitude totale par année, en appliquant l'équation 26 (équation 3.2 du GIEC pour l'addition). Ensuite, l'incertitude globale pour chacune des trois périodes historiques (1990-2018, 2000-2009 et 2010-2018 respectivement) a été calculée en utilisant l'équation 26, où $(x_i \times I_i)^2$ a été calculé pour les années 2000-2009 et additionné, et $x = DA$.

Les incertitudes globales pour chaque activité REDD+ pour la période 2000-2009 sont présentées dans le tableau 30 (tableau W10.3 du Workbook). L'incertitude globale pour les absorptions nettes est de 4,1% pour 1990-2018, 7,4% pour 2000-2009 et 6,76% pour 2010-2018.

13.7 Sources potentielles de biais

Plusieurs sources de biais potentiels associés aux données de télédétection sont discutées ci-dessous :

- Le plan d'échantillonnage pour l'analyse de la télédétection est optimisé pour une analyse au niveau national : pour améliorer la précision des estimations au sein de chacune des classes de régime foncier national, un échantillonnage plus important sera nécessaire.
- Un inconvénient reconnu de la méthode de télédétection dans les pays à forte forêt et faible déforestation est que plus les taux de déforestation sont faibles, plus l'incertitude associée à la détection des pertes de couverture forestière est élevée.
- Les règles adoptées pour distinguer la déforestation et la dégradation dans la méthode de télédétection introduisent également un biais potentiel dans les données. Comme la méthode nécessite la connaissance d'un état futur pour distinguer la déforestation et la dégradation, il peut y avoir des différences dans les taux de changement du couvert forestier détectés dans la période d'évaluation la plus récente par rapport aux périodes d'évaluation précédentes. Par exemple, la période 2015-2018 est comparée à 2019, alors que la période 2005-2010 est comparée à 2015.
- Au fur et à mesure que la technologie de télédétection s'améliore, la résolution dans la détection des changements du couvert forestier s'améliore également. Cela signifie que les taux de déforestation et de dégradation pour la période d'évaluation la plus récente (2015-2018) peuvent être plus élevés que pour les années précédentes, simplement en raison de la qualité accrue des images analysées.

En ce qui concerne les mesures sur le terrain, dans le cadre du système national de surveillance des forêts, des plans sont en cours pour renforcer l'ensemble des données nationales actuelles, y compris les remesures des parcelles permanentes existantes et des nouvelles parcelles dans les concessions d'exploitation forestière et les forêts dont l'histoire des perturbations et les pratiques de gestion diffèrent.

14 Contrôle qualité et assurance de la qualité (CQ/AQ)

Le contrôle qualité (CQ) (activités techniques de routine pour évaluer et maintenir la qualité des données au fur et à mesure de leur compilation) a été effectué tout au long de la compilation de la base de données et du document NRF avec les contributions d'experts techniques gabonais et internationaux. Tous les efforts ont été faits pour trouver les données les plus complètes, les plus transparentes et les plus précises pour construire le NRF. Dans la mesure du possible, de l'ensemble de données nationales publiées utilisant des méthodes internationalement reconnues (par exemple, la méthodologie TerraCarbon de RIL-C et la méthode de mesure des parcelles de RAINFOR) afin de garantir les normes scientifiques les plus élevées ont été appliquées. Lorsque les données nationales publiées n'étaient pas disponibles, des données supplémentaires ont été collectées spécifiquement pour les besoins du NRF par des partenaires scientifiques nationaux (ANPN, AGEOS, CNRS et autres) et internationaux de confiance (par exemple, l'Université d'Oxford, la NASA, le SIRS, The Nature Conservancy, le CIFOR, FRM Ingénierie, l'Université de Stirling, l'Université de Duke, l'Université de Leeds, et d'autres) ayant une implication à long terme dans les études publiées et fournissant un soutien actif au gouvernement. Toutes les données non publiées sont accompagnées de rapports scientifiques, les données brutes sont disponibles pour tous les ensembles de données utilisés et ont été vérifiées et discutées longuement avec les auteurs des études. Pour assurer le contrôle de qualité de l'ensemble de données et des statistiques nationales, des partenaires spécialisés ont effectué des analyses indépendantes pour nettoyer les données, vérifier leur qualité et éliminer les sources d'erreur potentielles. Les valeurs par défaut du GIEC n'ont été utilisées que lorsqu'il n'y avait pas de données nationales disponibles par le biais d'études publiées ou des collaborations scientifiques à long terme susmentionnées.

L'assurance qualité (AQ) (procédures d'examen menées par des personnes qui ne sont pas directement impliquées dans la compilation des données) du document NRF a été effectuée par la Coalition for Rainforest Nations qui soutient le Conseil National Climat afin de garantir la cohérence entre les données du document NRF et l'inventaire national des gaz à effet de serre. En outre, le document du NRF a été soumis à une AQ informelle par deux experts du Roster de la CCNUCC qui effectuent des examens officiels des NERF/NRF avant d'être soumis à la CCNUCC. Le processus de vérification du NRF et l'AQ informelle du document NRF ont eu lieu en parallèle.

15 Améliorations progressives proposées pour le NRF

Le NRF du Gabon a été élaboré à partir des données actuellement disponibles. Le Gabon s'efforcera d'améliorer ses futures soumissions de NRF en fonction de la disponibilité de nouvelles données. L'un des points clés en termes de transparence est de rendre le SNORF accessible au public. Des améliorations potentielles par étapes en termes de collecte et d'analyse des données sont décrites ci-dessous.

15.1 Mesures à prendre pour améliorer les émissions et les facteurs d'absorption de niveau 2

Le Gabon pourrait prendre en compte les points suivants pour améliorer les facteurs d'émission et d'absorption du niveau 2 et commencer à collecter des informations au niveau 3 :

- Les émissions :
 - Poursuivre l'INR pour remesurer le réseau de parcelles forestières existantes et améliorer les taux de séquestration afin qu'ils proviennent de la même source que les mesures du carbone.
 - Améliorer la résolution des données de terrain afin de disposer de plus d'informations sur les perturbations dans les forêts, de sorte que les types de forêts puissent être affinés dans le modèle.
 - Ajouter des placettes dans les types de forêts sous-représentés tels que les jeunes forêts secondaires et les forêts dégradées.
 - Ajouter des placettes dans les zones non forestières telles que les savanes et les prairies.
 - Inclure les forêts de mangrove dans le plan d'échantillonnage de l'INR, remesurer les parcelles de mangrove qui ont été mesurées dans le cadre de projets de recherche, inclure la zone centrale de mangrove du Gabon qui est absente des projets de recherche actuels. Les intervalles de confiance doivent être calculés et inclus pour les mangroves sur la base de ce travail.
 - Inclure les parcelles où des changements d'utilisation des terres ont eu lieu ou pourraient avoir lieu, en particulier la conversion de terres forestières en d'autres catégories d'utilisation des terres du GIEC telles que les terres cultivées et les établissements et les types d'utilisation des terres sous-nationaux.
 - Inclure la litière et le sol.
 - Effectuer des échantillonnages supplémentaires dans les concessions forestières afin d'améliorer les facteurs d'émission pour les forêts exploitées et mettre en œuvre la méthodologie RIL-C pour surveiller les pratiques RIL-C et mesurer les réductions d'émissions à l'avenir.
 - Affiner la méthodologie pour estimer les changements de stock de carbone dans les concessions forestières en entreprenant une courte étude pour comparer la méthodologie RIL-C et la méthodologie avant et après pour les émissions de l'exploitation forestière.
 - Veiller à ce que tous les principaux réservoirs de carbone pour les facteurs d'émission et d'absorption soient cohérents et que l'INR reflète pleinement les besoins du NRF et de l'inventaire des gaz à effet de serre et soit mis à jour régulièrement.

- Absorptions :
 - Affiner l'analyse pour incorporer la dynamique de la croissance forestière et prendre en compte les questions de symétrie dans les calculs des absorptions et des stocks de carbone (en veillant à améliorer la prise en compte des changements de la croissance forestière et des stocks de carbone dans le temps).
 - Analyser les Shapefiles SIG pour fournir des estimations du pourcentage de couverture forestière dans chaque superficie administrative pour les séries chronologiques annuelles afin d'améliorer les estimations de l'évolution de la couverture forestière dans le temps en ce qui concerne les changements dans les superficies administratives. Ceci s'applique aux concessions forestières, aux aires protégées et aux zones rurales.

15.2 Mesures pour améliorer les données d'activité nationales pour l'approche 2

Le Gabon peut considérer les points suivants pour améliorer les données d'activité de l'approche 2 et commencer à collecter des informations pour l'approche 3.

Les améliorations apportées à deux types de données d'activité sont considérées ici, le volume de production et la télédétection :

- Données sur le volume de production :
 - Améliorer le système et la centralisation pour signaler, stocker et gérer les données de production d'exploitation forestière.
- Données de télédétection :
 - Analyse par télédétection : Le plan d'échantillonnage sera intensifié afin de mieux saisir toute la variabilité de la dynamique de l'utilisation des terres et des changements au Gabon en utilisant le cadre PNAT (classes nationales de régime foncier). Cela améliorera la précision des données d'activité et réduira également les incertitudes associées aux données d'activité (par exemple, comme observé dans les tableaux 12 et 14).
 - Améliorer le suivi des changements dans les forêts de mangrove.
 - Améliorer le suivi de la dégradation des forêts.
 - Les concessions agricoles n'ont pas été incluses dans le NRF en raison des limites de la méthodologie utilisée pour obtenir les données d'activité.
 - Une nouvelle analyse de la période d'évaluation 2015-2019.
- Couches SIG de séries temporelles et limites administratives : Affiner les séries temporelles des limites administratives depuis le passé jusqu'à aujourd'hui en reflétant le PNAT. Compléter avec une analyse SIG pour produire une série temporelle précise pour les changements dans les superficies administratives et les changements annuels subséquents dans la couverture forestière au sein de chaque type d'utilisation des terres sous-nationales.

16 Comparaison des niveaux de crédit pour les PBR

Cette section présente les crédits carbone potentiels du NRF du Gabon en fonction de différents mécanismes de Paiements Basés sur les Résultats (PBR). En appliquant les données historiques des émissions brutes du Gabon aux différents mécanismes de PBR, la Figure 32 montre les différents niveaux de crédit par rapport aux émissions brutes historiques et projetées entre 2000 et 2021. Cela démontre l'impact des règles des différents mécanismes de PBR sur les niveaux de crédit et les crédits potentiels à gagner pour le Gabon.

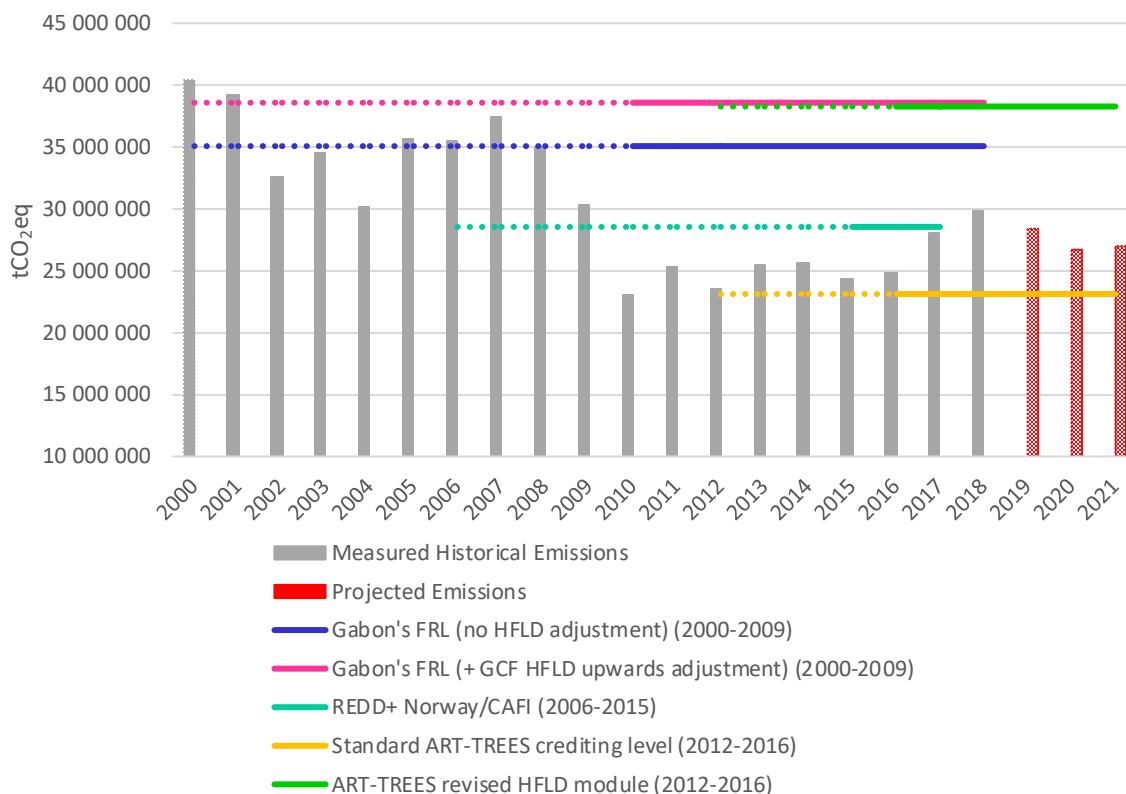


Figure 32 : Comparaison des différents niveaux de crédit pour les émissions brutes. Les lignes en pointillé renvoient aux années utilisées pour calculer le niveau de crédit pour chaque mécanisme PBR. Les lignes pleines font référence au niveau de crédit pour chaque mécanisme PBR appliqué aux années de résultats éligibles, tandis que les lignes en pointillés font référence aux périodes historiques utilisées pour calculer le niveau de crédit. Les années entre parenthèses dans la légende font référence aux périodes historiques. Measured historical emissions = Émissions historiques mesurées ; Projected Emissions = Émissions projetées ; Gabon's FRL (no HFLD adjustment) = NRF du Gabon (sans ajustement HFLD); Gabon's FRL (+ GCF HFLD upwards adjustment) = NRF du Gabon (avec ajustement HFLD a la hausse selon FVC); Niveau de crédit standard ART-TREES = Module HFLD révisé ART-TREES.

Le Tableau 34 montre les crédits carbone potentiels à gagner pour les émissions brutes (Figure 32) pour les années 2010 à 2018 pour les différents mécanismes de PBR, mais aussi pour les absorptions nettes dans le cadre du NRF du Gabon. Il est important de noter qu'actuellement, aucun mécanisme de PBR ne récompense les absorptions nettes.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ
DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Tableau 34 Comparaison des niveaux de crédit possibles et des résultats possibles pour le Gabon.

Niveau de crédit possible	Le NRF du Gabon sans ajustement	Le NRF du Gabon avec ajustement HFLD	Le NRF du Gabon sans ajustement	NRF du Gabon avec ajustement HFLD	REDD+ Norvège	ART-TREES niveau de crédit standard	ART-TREES module HFLD révisé	Scénario préliminaire de maintien du statu quo (BAU)	Absorptions nettes
Ligne de base pour le calcul	2000-2009 (moyenne historique)	2000-2009 (moyenne historique avec ajustement à la hausse HFLD)	2000-2009 (moyenne historique)	2000-2009 (moyenne historique avec ajustement à la hausse HFLD)	2006-2015 (moyenne historique)	2012-2016	2012-2016	Valeurs projetées de BAU pour chaque année de résultats (voir section 17)	Aucun
Valeur pour le Niveau de crédit	35,072,131	38,579,344	107,186,873	96,468,186	27,368,740	23,120,778	36,642,901		
Années de résultats éligibles pour les PBR	2010-2018 (NRF soumis en 2018)	2013-2018	2010-2018 (NRF soumis en 2018)	2013-2018	2016-2025	2017-2021	2017-2021	N/A	N/A
Type de comptabilité	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Augmentation des absorptions-nettes	Augmentation des absorptions-nettes	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Émissions évitées	Valeurs absolues
2010	12,075,214	15,582,427	17,089,570	27,808,257	0	0	0	32,537,033	124,276,443
2011	9,746,565	13,253,778	12,882,393	23,601,080	0	0	0	37,783,419	120,069,266
2012	11,602,693	15,109,906	13,575,172	24,293,859	0	0	0	41,460,527	120,762,045
2013	9,529,831	13,037,044	10,622,107	21,340,794	0	0	0	41,208,646	117,808,980
2014	9,416,752	12,923,965	9,698,020	20,416,707	0	0	0	42,916,548	116,884,893
2015	10,770,148	14,277,361	10,543,516	21,262,203	0	0	0	46,090,925	117,730,389
2016	10,294,941	13,802,154	8,871,535	19,590,223	4,225,282	0	0	46,001,103	116,058,408
2017	7,047,768	10,554,981	4,866,160	15,584,848	978,109	-4,903,586	10,247,018	44,574,911	112,053,033
2018	5,306,020	8,813,233	2,487,631	13,206,318	0	-6,645,334	8,505,270	44,654,144	109,674,504

Total	85,789,931	117,354,849	90,636,103	187,104,289	5,203,391	-11,548,919	18,752,288	377,227,255	1,055,317,962
--------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	------------------	--------------------	-------------------	--------------------	----------------------

17 Projection préliminaire des absorptions nettes totales

La projection préliminaire des absorptions nettes pour la période 2019-2030 a été formulée sur la base d'hypothèses conformément aux différentes politiques du Gabon. Elles sont considérées comme réalistes et réalisables, et sont les suivantes (voir feuille de travail 22.Suppl_data-Projections du Workbook) :

- a) Le volume de la production de bois augmente de 20 % d'ici à 2030,
- b) La mise en œuvre du RIL-C entraîne une réduction de 30 % des émissions liées à l'exploitation forestière d'ici 2025 et de 50 % d'ici 2030,
- c) 300 000 ha de forêt de plantation d'Eucalyptus sont plantés dans les savanes, à raison de 60 000 ha/an et en commençant par 15 000 ha en 2020/21 (en appliquant un taux de séquestration de jeunes peuplements d'Eucalyptus au Cameroun (Noiha Noumi et al., 2017),
- d) Les taux annuels de déforestation et de dégradation des forêts se maintiennent aux taux observés entre 2015 et 2019.

La projection préliminaire des émissions nettes (2019-2030, ligne verte pointillée) est représentée avec les absorptions nettes historiques (1990-2018, ligne verte pleine) dans la figure 33 (figure W13.1 du Workbook).

Un scénario rétrospectif et prospectif "Business-As-Usual" (BAU) a également été modélisé, afin de mettre en évidence l'impact des efforts passés et actuels du Gabon pour réduire les émissions (voir feuille de travail 23.Suppl data- BAU du Workbook). Il s'agit d'une mise à jour du scénario BAU indiqué dans la CPDN du Gabon et vise à simuler un scénario historique en l'absence des politiques du secteur forestier gabonais qui sont entrées en vigueur à partir de 2000. Dans le cadre de ce scénario, les hypothèses suivantes ont été formulées :

- a) Aucune loi forestière révisée n'a été introduite en 2001, de sorte qu'aucun plan de gestion forestière ni aucune certification (CFAD, FSC) n'ont été introduits. Toutes les concessions ont été exploitées dans le cadre de régimes d'exploitation forestière conventionnels avec un cycle de récolte de 17,5 ans (il s'agit de la moyenne pondérée du cycle de récolte de toutes les concessions exploitées de manière conventionnelle),
- b) Aucun parc national n'a été créé, ce qui signifie que 1 030 589 ha de concessions forestières n'ont pas été annulés en 2004-2006 (7 % du domaine forestier),
- c) Aucune limite n'a été imposée à l'attribution des permis de concession forestière : les superficies allouées à l'exploitation forestière ont augmenté au rythme observé entre 1990 et 2000,
- d) 10 000 ha de forêts /an ont été convertis en terres cultivées (agriculture industrielle) à partir de 2010, sans application du seuil de 118t C/ha pour les forêts HVC).

Le scénario BAU est représenté sur la figure 33 (ligne orange).

Enfin, pour illustrer l'impact des taux de déforestation historiquement bas du Gabon, un scénario hypothétique a été modélisé dans lequel les émissions de 1990-2030 ont été estimées en utilisant un taux de déforestation équivalent à la moyenne des pays tropicaux (voir feuille de travail 24.Suppl data-Trop.def.avg). Le taux de déforestation annuel utilisé était de 0,497 % pour 1990-2000 et de

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

0,494 % pour 2000-2010 (appliqué aux années 2000-2030), d'après Achard et al. (2014). Les absorptions nettes avec un taux de déforestation moyen pour les pays tropicaux sont tracées dans la Figure 33 (lignes bleues pleines et pointillées, représentant les absorptions nettes incluant et excluant celles dues à la récolte sélective de bois).

Les données présentées dans la figure 33 montrent que, si elles sont réalisées, la projection préliminaire des absorptions nettes est de 116,4 millions de tCO₂éq/an en 2025. Il s'agit d'une différence de 8,4 millions de tCO₂éq par rapport aux niveaux de 2005 (108,0 millions de tCO₂éq) ; la ligne verte pointillée), soit une augmentation de 7,8 %. L'engagement pris par le Gabon en 2017 (République Gabonaise et Central African Forest Initiative, 2017) était de réduire les émissions brutes de 2005 d'au moins 50 % d'ici 2025. Selon ce scénario prévisionnel, les émissions brutes du Gabon devraient être de 25,5 millions de t/CO₂éq en 2025, soit une réduction de 28 % par rapport aux niveaux de 2005. Cette réduction devrait passer à 38 % d'ici 2030 (22 millions de t/CO₂éq).

Lors de l'interprétation de ces résultats préliminaires, il est important de prendre en compte les points suivants :

- L'engagement du CAFI a été pris sur la base de la CPDN, qui reposait sur une réduction de 50 % des émissions par rapport à un modèle BAU et qui contenait les meilleures données disponibles à l'époque. Les ensembles de données ont été considérablement améliorés à la suite d'analyses détaillées et du développement de nouvelles méthodologies plus robustes. Les nouvelles données révisées ont révélé des modèles et des tendances historiques différents.
- Malgré l'augmentation récente des émissions, les absorptions brutes ont historiquement et constamment dépassé les émissions d'environ six fois. Depuis 1990, les forêts gabonaises ont séquestré environ 4 milliards de tCO₂éq et, en comparaison, elles ont émis moins de 830 millions de tCO₂éq.
- Le scénario BAU de la Figure 33 montre que sans les réformes de la foresterie et de la conservation réalisées dans les années 2000, les absorptions nettes seraient inférieures de 50 millions de tCO₂éq/an à ce qu'elles sont aujourd'hui (46%) et diminueraient régulièrement chaque année. Toutefois, même dans le cadre du scénario BAU, le Gabon devrait encore enregistrer des gains nets d'ici 2030.
- Le scénario de la moyenne de déforestation tropicale montre que si le Gabon avait observé un taux de déforestation équivalent à la moyenne des pays tropicaux, les absorptions nettes auraient été en moyenne inférieures de 78 millions de tCO₂éq/an (71 %), convergeant ainsi vers les absorptions nettes attendues dans le cadre du scénario BAU d'ici 2030.

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

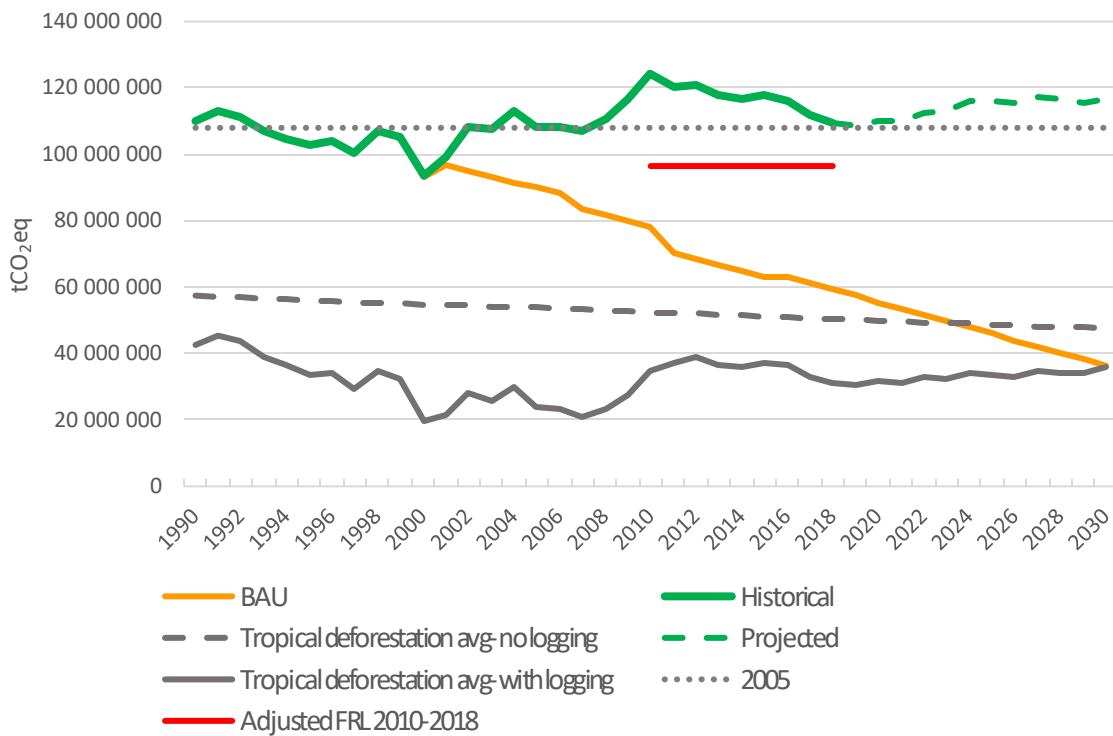


Figure 33 :Total des absorptions nettes historiques (ligne verte pleine), projections préliminaires des absorptions nettes mettant en œuvre les politiques de gestion forestière mises en place par le gouvernement (ligne verte pointillée), référence 2005 (ligne grise pointillée) par rapport à laquelle le Gabon s'est engagé à réduire ses émissions de 50 % d'ici 2025, le scénario préliminaire de maintien du statu quo (BAU) (ligne orange pleine), la moyenne de la déforestation mondiale nette pour les forêts tropicales, y compris les émissions liées à l'exploitation forestière (ligne grise pleine), la moyenne de la déforestation mondiale nette pour les forêts tropicales, à l'exclusion des émissions liées à l'exploitation forestière (ligne grise pointillée), le NRF ajusté proposé par le Gabon pour 2010-2018 (ligne rouge) (Figure 13.1). Historical = BAU historique ; Tropical deforestation avg-no logging = Déforestation tropicale moyenne-sans exploitation ; Tropical deforestation avg-with logging = Déforestation tropicale moy-avec exploitation. Projected = Projeté. Adjusted FRL = NRF ajusté.

18 Références

- Abernethy, K., Maisels, F., White, L.J.T., 2016. Les enjeux environnementaux en Afrique centrale. *Annual Review of Environment and Resources* 41, 1-33. <https://doi.org/10.1146/annurev-enviro-110615-085415>
- Abernethy, K.A., Coad, L., Taylor, G., Lee, M.E., Maisels, F., 2013. Étendue et conséquences écologiques de la chasse dans les forêts tropicales d'Afrique centrale au XXI^e siècle. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 368, 20120303. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0303>
- Achard, F., Beuchle, R., Mayaux, P., Stibig, H., Bodart, C., Brink, A., Carboni, S., Desclée, B., Donnay, F., Eva, H.D., Lupi, A., Raši, R., Seliger, R., Simonetti, D., 2014. Détermination des taux de déforestation tropicale et des pertes de carbone associées de 1990 à 2010. *Global Change Biology* 20, 2540-2554. <https://doi.org/10.1111/gcb.12605>
- Beirne, C., Miao, Z., Nuñez, C.L., Medjibe, V.P., Saatchi, S., White, L.J.T., Poulsen, J.R., 2019. La validation au niveau du paysage des relations allométriques pour l'estimation du stock de carbone révèle un biais induit par le type de sol. *Ecological Applications* 29, e01987. <https://doi.org/10.1002/eap.1987>
- Brahma, B., Nath, A.J., Sileshi, G.W., Das, A.K., 2018. Estimation des stocks de biomasse et de la perte potentielle de carbone de la biomasse par la coupe à blanc des plantations d'hévéas. *Biomasse et bioénergie* 115, 88- 96. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2018.04.019>
- Burton, M.E.H., Poulsen, J.R., Lee, M.E., Medjibe, V.P., Stewart, C.G., Venkataraman, A., White, L.J.T., 2017. Réduire les émissions de carbone dues à la conversion des forêts pour l'agriculture du palmier à huile au Gabon. *Conservation Letters* 10, 297-307. <https://doi.org/10.1111/conl.12265>
- Bush, E.R., Jeffery, K., Bunnefeld, N., Tutin, C., Musgrave, R., Moussavou, G., Mihindou, V., Malhi, Y., Lehmann, D., Edzang Ndong, J., Makaga, L., Abernethy, K., 2020. De rares données au sol confirment un réchauffement et un assèchement significatifs en Afrique équatoriale occidentale. *PeerJ* 8, e8732. <https://doi.org/10.7717/peerj.8732>
- Cardoso, A.W., Oliveras, I., Abernethy, K.A., Jeffery, K.J., Lehmann, D., Edzang Ndong, J., McGregor, I., Belcher, C.M., Bond, W.J., Malhi, Y.S., 2018. L'inflammabilité des espèces de graminées, et non la biomasse, conduit à des changements dans le comportement du feu lors des transitions forêt-savane tropicales. *Frontiers in Forests and Global Change* 1. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2018.00006>
- Carlson, B.S., Koerner, S.E., Medjibe, V.P., White, L.J.T., Poulsen, J.R., 2017. Les stocks de bois mort augmentent avec l'exploitation sélective et la fréquence des grands arbres au Gabon. *Global Change Biology* 23, 1648- 1660. <https://doi.org/10.1111/gcb.13453>
- Cassagne, B., Diallo Follea, S., 2016. Impact de la Mesure d'Interdiction d'Exportation des Grumes sur la Forêt, l'Industrie du Bois et l'Economie du Gabon (Rapport n° : ACS20539). Banque Mondiale, FRM Ingénierie.

- Chao, K.-J., Phillips, O.L., Baker, T.R., 2008. Densité du bois et stocks de débris ligneux grossiers dans un paysage amazonien du nord-ouest. *Journal canadien de la recherche forestière* 38, 795-805. <https://doi.org/10.1139/X07-163>
- Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M.S., Delitti, W.B.C., Duque, A., Eid, T., Fearnside, P.M., Goodman, R.C., Henry, M., Martínez-Yrizar, A., Mugasha, W.A., Muller-Landau, H.C., Mencuccini, M., Nelson, B.W., Ngomanda, A., Nogueira, E.M., Ortiz-Malavassi, E., Péliissier, R., Ploton, P., Ryan, C.M., Saldarriaga, J.G., Vieilledent, G., 2014. Des modèles allométriques améliorés pour estimer la biomasse aérienne des arbres tropicaux. *Global Change Biology* 20, 3177-3190. <https://doi.org/10.1111/gcb.12629>
- Chiti, T., Grieco, E., Perugini, L., Rey, A., Valentini, R., 2014. Effet du remplacement des forêts tropicales par des plantations d'arbres sur les niveaux de carbone organique du sol dans le district de Jomoro, Ghana. *Plant and Soil* 375, 47-59. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1928-1>
- Chiti, T., Mihindou, V., Jeffery, K.J., Malhi, Y., De Oliveira, F.L., White, L.J.T., Valentini, R., 2017. Impact de l'empiètement des ligneux sur le stockage du carbone organique du sol dans le parc national de la Lopé, Gabon. *Biotropica* 49, 9-12. <https://doi.org/10.1111/btp.12369>
- Chiti, T., Perugini, L., Vespertino, D., Valentini, R., 2016. Effet de l'exploitation forestière sélective sur la dynamique du carbone organique du sol dans les forêts tropicales d'Afrique centrale et occidentale. *Plant and Soil* 399, 283-294. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2697-9>
- Chiti, T., Rey, A., Jeffery, K., Lauteri, M., Mihindou, V., Malhi, Y., Marzaioli, F., White, L.J.T., Valentini, R., 2018. Contribution et stabilité du carbone organique du sol dérivé de la forêt pendant l'empiètement des ligneux dans une savane tropicale. Une étude de cas au Gabon. *Biologie et fertilité des sols* 54, 897-907. <https://doi.org/10.1007/s00374-018-1313-6>
- Climate Action Tracker, 2015. Gabon Country Assessment [Document WWW]. Climate Action Tracker. URL <http://climateactiontracker.org/countries/gabon.html>
- Commission Nationale d'Affectation des Terres, 2020. Directive Nationale-Sélection des sites agricoles industriels : le cas du palmier à huile. Ministère en charge de l'Agriculture, Ministère en charge de la Forêt et de l'Environnement et Conseil National Climat, Libreville, Gabon.
- Conseil Climat, 2012. Plan Climat du Gabon. Conseil Climat, Libreville, Gabon.
- Conseil National Climat, 2020. Validation des Données d'exploitation Forestière- FREL. Compte Rendu. Gouvernement du Gabon, Libreville, Gabon.
- 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. Dynamique de la frontière entre savane et forêt africaine : Une étude sur 20 ans. *PLOS ONE* 11, e0156934. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156934>
- de Sousa, C., Fatoyinbo, L., Neigh, C., Boucka, F., Angoue, V., Larsen, T., 2020. Cloud-computing et apprentissage automatique en soutien à la cartographie de la couverture terrestre et de l'étendue des écosystèmes au niveau national au Liberia et au Gabon. *PLOS ONE* 15, e0227438. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227438>

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Delegue, M.A., Fuhr, M., Schwartz, A.M., Nasi, R., 2001. Origine récente de la majeure partie du couvert forestier de la zone côtière du Gabon. *Oecologia* 129, 106-113.

Discours du Chef de l'Etat. Visite de la scierie de Mevang (Rougier Gabon) [Document WWW], 2018. .

Presidence de la Republique Gabonaise. URL <https://presidence.ga/discours-du-chef-de-letat-visite-de-la-scierie-de-mevang-rougier-gabon/>

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. L'exploitation forestière à impact réduit pour l'atténuation du changement climatique (RIL-C) peut réduire de moitié les émissions de l'exploitation sélective des forêts tropicales. *Forest Ecology and Management* 438, 255-266. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.02.004>

Agence d'investigation environnementale, 2019. Toxic Trade : Le crime forestier au Gabon et en République du Congo et la contamination du marché américain.

FCPF, 2016. Cadre méthodologique révisé du fonds carbone du Fonds de partenariat pour le carbone forestier. Banque mondiale, FCPF, Washington, D.C. ; USA.

FRM Ingénierie, 2020. Analyse des Differentes Soures de Donnees de Production de Grumes au Gabon. FRM Ingénierie/Conseil National Climat Gabonais.

Gabon : Premier pays d'Afrique à recevoir des paiements pour des forêts tropicales préservées [Document WWW], 2019. . CAFI- Initiative pour les forêts d'Afrique centrale. URL <https://www.cafi.org/content/cafi/fr/home/all-news/gabon--premier-en-Afrique-à-recevoir-des-paiements-pour-les-forêts-tempérées.html>.

Gautam, S., Pietsch, S.A., 2012. Pools de carbone d'une forêt intacte au Gabon. *African Journal Ecology* 1-4.

Gourlet-Fleury, S., Mortier, F., Fayolle, A., Baya, F., Ouédraogo, D., Bénédet, F., Picard, N., 2013. La récupération des forêts tropicales après exploitation forestière : une expérience sylvicole de 24 ans en Afrique centrale. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences* 368, 20120302. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0302>

Fonds vert pour le climat, 2017. Termes de référence pour le programme pilote de paiements basés sur les résultats de REDD+ 26.

Hargita, Y., Ruter, S., 2015. Analyse du secteur de l'utilisation des terres dans les INDC des parties non-Annexe I pertinentes. Institut Thunen.

Harmon, M.E., Franklin, J.F., Swanson, F.J., Sollins, P., Gregory, S.V., Lattin, J.D., Anderson, N.H., Cline, S.P., Aumen, N.G., Sedell, J.R., Lienkaemper, G.W., Cromack, K., Cummins, K.W., 1986. Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems, in : *Advances in Ecological Research*. Elsevier, pp. 133-302. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60121-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60121-X)

Hubau, W., Lewis, S.L., Phillips, O.L., Affum-Baffoe, K., Beeckman, H., Cuní-Sanchez, A., Daniels, A.K., Ewango, C.E.N., Fauset, S., Mukinzi, J.M., Sheil, D., Sonké, B., Sullivan, M.J.P., Sunderland, T.C.H., Taedoumg, H., Thomas, S.C., White, L.J.T., Abernethy, K.A., Adu-Bredu, S., Amani, C.A., Baker, T.R., Banin, L.F., Baya, F., Begne, S.K., Bennett, A.C., Benedet, F., Bitariho, R., Bocko, Y.E., Boeckx, P., Boundja, P., Brienen, R.J.W., Brncic, T., Chezeaux, E., Chuyong, G.B., Clark, C.J.,

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Collins, M., Comiskey, J.A., Coomes, D.A., Dargie, G.C., de Haulleville, T., Kamdem, M.N.D., Doucet, J.-L., Esquivel-Muelbert, A., Feldpausch, T.R., Fofanah, A., Foli, E.G., Gilpin, M., Gloor, E., Gonmadje, C., Gourlet-Fleury, S., Hall, J.S., Hamilton, A.C., Harris, D.J., Hart, T.B., Hockemba, M.B.N., Hladik, A., Ifo, S.A., Jeffery, K.J., Jucker, T., Yakusu, E.K., Kearsley, E., Kenfack, D., Koch, A., Leal, M.E., Levesley, A., Lindsell, J.A., Lisingo, J., Lopez-Gonzalez, G., Lovett, J.C., Makana, J.- R., Malhi, Y., Marshall, A.R., Martin, J., Martin, E.H., Mbayu, F.M.,

Medjibe, V.P., Mihindou, V.,

Mitchard, E.T.A., Moore, S., Munishi, P.K.T., Bengone, N.N., Ojo, L., Ondo, F.E., Peh, K.S.-H., Pickavance, G.C., Poulsen, A.D., Poulsen, J.R., Qie, L., Reitsma, J., Rovero, F., Swaine, M.D.,

Talbot, J., Taplin, J., Taylor, D.M., Thomas, D.W., Toirambe, B., Mukendi, J.T., Tuagben, D., Umunay, P.M., van der Heijden, G.M.F., Verbeeck, H., Vleminckx, J., Willcock, S., Wöll, H., Woods, J.T., Zemagho, L., 2020. Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature* 579, 80-87. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2035-0>

ICF International, 2016. Analyse des contributions intentionnelles déterminées au niveau national (INDC). ICF International/USAID.

GIEC, 2019a. Perfectionnement 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

GIEC, Suisse.

GIEC, 2019b. Chapitre 5- Les terres cultivées, dans : 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National IPCC Guidelines for National IPCC.

Inventaires des gaz à effet de serre. Volume 4 : Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres.

GIEC, 2019c. Chapitre 3- Incertitudes, in : 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National IPCC Guidelines for National IPCC.

Inventaires de gaz à effet de serre. Volume 1 : Orientations générales et rapports.

GIEC, 2014. Supplément 2013 aux Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre : Zones humides. GIEC, Suisse.

GIEC, 2006a. Chapitre 4- Terres forestières, in : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

Volume 4. Agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres.

GIEC, 2006b. Chapitre 2- Générique, in : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

Volume 4. Agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres.

GIEC, 2006c. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre :

Volume 4. Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres. IGES, Japon.

GIEC, 2006d. Chapitre 7- Zone humide, dans : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

Volume 4. Agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres.

GIEC, 2006e. Chapitre 8- Règlement, dans : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

Volume 4. Agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

GIEC, 2006f. Chapitre 9- Autres terres, dans : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

Volume 4. Agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres.

GIEC, 2006g. Chapitre 6- Grassland, in : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.

Volume 4. Agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres.

GIEC, 2006h. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparées par le Programme des inventaires nationaux de gaz à effet de serre. IGES, Japon.

GIEC, 2003. Guide des bonnes pratiques pour l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie / Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Ed. par Jim Penman. Hayama, Kanagawa.

GIEC, 1996. Lignes directrices révisées 1996 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. GIEC/OCDE/AIE, UK Meteorological Office, Bracknell.

Jeffery, K.J., Korte, L., Palla, F., White, L.J.T., Abernethy, K.A., 2014. La gestion du feu dans un paysage en mutation : une étude de cas du parc national de la Lopé. PARKS 20, 35-48. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2014.PARKS-20-1.KJJ.en>

Kauffman, J.B., Bhomia, R.K., 2017. Les stocks de carbone de l'écosystème des mangroves à travers de larges gradients environnementaux en Afrique occidentale et centrale : Comparaisons mondiales et régionales. PLOS ONE 12, e0187749. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187749>

Kauffman, J.B., Donato, D., 2012. Protocoles pour la mesure, le suivi et le rapportage de la structure, de la biomasse et des stocks de carbone dans les forêts de mangroves. Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR). <https://doi.org/10.17528/cifor/003749>

Lee, M., 2020. Construction d'une série chronologique annuelle d'allocations spatiales de terres 1990 - 2020 pour soutenir le niveau de référence forestier REDD+ national proposé par le Gabon. Université de Duke.

Maniatis, D., Malhi, Y., Saint André, L., Mollicone, D., Barbier, N., Saatchi, S., Henry, M., Tellier, L., Schwartzberg, M., White, L., 2011. Evaluating the Potential of Commercial Forest Inventory Data to Report on Forest Carbon Stock and Forest Carbon Stock Changes for REDD+ under the UNFCCC. International Journal of Forestry Research 2011, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2011/134526>

Martin, A.R., Doraisami, M., Thomas, S.C., 2018. Tendances mondiales de la concentration de carbone du bois à travers les arbres et les forêts du monde. Nature Geoscience 11, 915-920. <https://doi.org/10.1038/s41561-018-0246-x>

Mayaux, P., Pekel, J.-F., Desclée, B., Donnay, F., Lupi, A., Achard, F., Clerici, M., Bodart, C., Brink, A., Nasi, R., Belward, A., 2013. État et évolution des forêts tropicales africaines entre 1990 et 2010. Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences 368, 20120300. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0300>

Medjibe, V.P., 2020. Rapport d'analyse de remesure des parcelles permanentes- Projet d'Inventaire des Ressources Naturelles (I.R.N). Agence Nationale des Parcs Nationaux.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

- Medjibe, V.P., Putz, F.E., Romero, C., 2013. Comparaison de concessions forestières certifiées et non certifiées au Gabon : Changements dans la structure des peuplements, les espèces d'arbres et la biomasse. *Environmental management* 51, 524-540. <https://doi.org/10.1007/s00267-012-0006-4>
- Medjibe, V.P., Putz, F.E., Starkey, M.P., Ndouna, A.A., Memiaghe, H.R., 2011. Impacts de l'exploitation forestière sélective sur la biomasse forestière aérienne dans les Monts de Cristal au Gabon. *Forest Ecology and Management* 262, 1799-1806. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.07.014>
- Mitchard, E.T.A., Flintrop, C.M., 2013. Empiètement ligneux et dégradation des forêts dans les zones boisées et les savanes d'Afrique subsaharienne 1982-2006. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences* 368, 20120406. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0406>
- Mokany, K., Raison, R.J., Prokushkin, A.S., 2006. Analyse critique des rapports racines : pousses chez les plantes terrestres. *Global Change Biology* 12, 84-96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.001043.x>
- Ngomanda, A., Engone Obiang, N.L., Lebamba, J., Moundounga Mavouroulou, Q., Gomat, H., Mankou, G.S., Loumeto, J., Midoko Iponga, D., Kossi Ditsouga, F., Zinga Koumba, R., Botsika Bobé, K.H., Mikala Okouyi, C., Nyangadouma, R., Lépengué, N., Mbatchi, B., Picard, N., 2014. Équations allométriques spécifiques au site versus pantropicales : Quelle option pour estimer la biomasse d'une forêt humide d'Afrique centrale ? *Forest Ecology and Management* 312, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.10.029>
- Noiha Noumi, V., Zapfack, L., Hamadou, M.R., Awe Djongmo, V., Witanou, N., Nyeck, B., Ngossomo, J.D., Tabue Mbobda, R.B., Mapongmetsem, P.M., 2017. Diversité floristique, stockage de carbone et services écologiques des agrosystèmes à eucalyptus au Cameroun. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0130-5>
- Oslisly, R., White, L.J.T., Bentaleb, I., Favier, C., Fontugne, M., Gillet, J.-F., Sebag, D., 2013. Changements climatiques et culturels dans les forêts de l'ouest du bassin du Congo au cours des 5000 dernières années. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences* 368. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0304>
- Pearson, T.R.H., Brown, S., Casarim, F.M., 2014. Émissions de carbone dues à la dégradation des forêts tropicales causée par l'exploitation forestière. *Environmental Research Letters* 9, 034017. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034017>
- Philippon, N., Cornu, G., Monteil, L., Gond, V., Moron, V., Pergaud, J., Sèze, G., Bigot, S., Camberlin, P., Doumenge, C., Fayolle, A., Ngomanda, A., 2019. Les climats déficients en lumière des forêts sempervirentes d'Afrique centrale occidentale. *Environmental Research Letters* 14, 034007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf5d8>
- Phillips, O.L., Baker, T.R., Feldpausch, T.R., R.J.W., B., 2009. Manuel de terrain RAINFOR pour l'établissement et la remesure des parcelles. <https://doi.org/10.1115/1.3251642>
- Poulsen, J.R., 2013. Évaluation du carbone forestier au Gabon : 1er rapport technique. Libreville.
- Poulsen, J.R., Medjibe, V.P., White, L.J.T., Miao, Z., Banak-Ngok, L., Beirne, C., Clark, C.J., Cuni-Sanchez,

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

- A., Disney, M., Doucet, J., Lee, M.E., Lewis, S.L., Mitchard, E., Nuñez, C.L., Reitsma, J., Saatchi, S., Scott, C.T., 2020. Old growth Afrotropical forests critical for maintaining forest carbon. *Global Ecology and Biogeography*. <https://doi.org/10.1111/geb.13150>
- Precious Woods, 2020. Precious Woods, pionnier de la certification forestière [Document WWW]. URL <https://www.preciouswoods.com/sustainability/certification>.
- République Gabonaise, 2021. Plan d'Accélération de la Transformation 2021-23. Libreville, Gabon.
- République Gabonaise, 2016. Plan Opérationnel Gabon Vert- Horizon 2025. Donner à l'Emergence une trajectoire durable. Présidence de la République Gabonaise, Bureau de Coordination du Plan Stratégique Gabon Emergent.
- République Gabonaise, 2015a. Plan National d'Affectation du Territoire Gabon. République Gabonaise, Libreville, Gabon.
- République Gabonaise, 2015b. Contribution prévue déterminée au niveau national - Conférence des Parties 21 31 mars 2015. République Gabonaise.
- République Gabonaise, 2015c. Appui à la rédaction des INDC en vue d'une soumission à la CCNUCC. Rapport présentant les différents scénarios.
- République Gabonaise, 2013. Plan d'Action National de Lutte Contre l'Exploitation Forestière Illégale au Gabon (PANEFI). République Gabonaise, Libreville, Gabon.
- République Gabonaise, 2012. Plan Stratégique Gabon Emergent. République Gabonaise, Libreville.
- République Gabonaise, 2011. Seconde Communication Nationale du Gabon sur les Changements Climatiques. Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Ecologie et du Développement Durable.
- République Gabonaise, 2008a. Loi n° 022/2008 du 10 décembre 2008 portant Code agricole en République Gabonaise.
- République Gabonaise, 2008b. Loi n° 023/2008 portant politique de Développement Agricole Durable.
- République Gabonaise, 2007. Loi n° 003/2007 du 27 août 2007 relative aux parcs nationaux.
- République Gabonaise, 2005. Programme Sectoriel Forêts et Environnement (PSFE)- Plan de développement des Peuples Autochtones. Ministère de l'Economie Forestière, des Eaux, de la Pêche, de l'Environnement chargé de la Protection de la Nature.
- République Gabonaise, 2004. Communication Nationale sur les Changements Climatiques. Ministère de l'Economie Forestière, des Eaux, de la Pêche, Chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Libreville, Gabon.
- République Gabonaise, 2001. Loi numero 016/01 portant code forestier en République Gabonaise.
- République Gabonaise, Initiative pour les forêts d'Afrique centrale, 2017. Lettre d'intention pour établir le partenariat entre le gouvernement de la République gabonaise (Gabon) et l'Initiative pour les forêts d'Afrique centrale (IFAC) pour la mise en œuvre du Cadre national d'investissement du Gabon.
- Requena Suarez, D., Rozendaal, D.M.A., De Sy, V., Phillips, O.L., Alvarez-Dávila, E., Anderson-Teixeira, K., Araujo-Murakami, A., Arroyo, L., Baker, T.R., Bongers, F., Brienen, R.J.W., Carter, S., Cook-

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

- Patton, S.C., Feldpausch, T.R., Griscom, B.W., Harris, N., Hérault, B., Honorio Coronado, E.N., Leavitt, S.M., Lewis, S.L., Marimon, B.S., Monteagudo Mendoza, A., N'dja, J.K., N'Guessan, A.E., Poorter, L., Qie, L., Rutishauser, E., Sist, P., Sonké, B., Sullivan, M.J.P., Vilanova, E., Wang, M.M.H., Martius, C., Herold, M., 2019. Estimation du changement de la biomasse nette aérienne pour les forêts tropicales et subtropicales : affinement des taux par défaut du GIEC en utilisant des données de parcelles forestières. *Global Change Biology*. <https://doi.org/10.1111/gcb.14767>
- Gouvernement royal du Bhoutan, 2019. Proposition de niveau d'émission national de référence pour les forêts du Bhoutan et soumission du niveau de référence national pour les forêts pour une évaluation technique à la CCNUCC.
- RSPO, 2015. Évaluation des GES de la RSPO pour les nouvelles plantations Olam Palm Gabon, Mouila Lot 3.
- Sannier, C., McRoberts, R.E., Fichet, L.-V., Makaga, E.M.K., 2014. Utilisation de l'estimateur de régression avec des données Landsat pour estimer la proportion de couverture forestière et la proportion nette de déforestation au Gabon. *Remote Sensing of Environment* 151, 138-148. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.015>
- SIRS, 2020a. Carte d'occupation du sol Gabon 2015 - Validation. SIRS, AGEOS, IGNFI.
- SIRS, 2020b. Estimation des données d'activités du secteur forestier au Gabon entre 1990 et 2019.
- SIRS, 2019. Étude des changements du couvert forestier du Gabon entre 2015 et 2018. SIRS.
- SIRS, 2013. Extension et transfert des services de surveillance forestière GSE 2009 - 2014 : S6 - Rapport d'exploitation des services pour le Gabon - Phase 3. Document n° GSE REDD S6 gab Ph3 (No. GSE-REDD-S6-gab-Ph3).
- The Nature Conservancy, TerraCarbon LLC, 2016. Méthodologie pour l'amélioration de la gestion forestière par l'exploitation forestière à impact réduit. VM0035.
- TheWorldBankDatabank[WWWDocument],2020. URL <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.HA?view=map> (consulté le 12.2.20).
- Umunay, P.M., Gregoire, T.G., Gopalakrishna, T., Ellis, P.W., Putz, F.E., 2019. Émissions de l'exploitation forestière sélective et réductions potentielles des émissions de l'exploitation forestière à impact réduit dans le bassin du Congo. *Forest Ecology and Management* 437, 360-371. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.01.049>
- UN DESA, 2019. Perspectives de la population mondiale 2019 [Document WWW]. Nations Unies DESA / Division de la population. URL <https://population.un.org/wpp/>
- CCNUCC, U.N.F.C. on C.C., 2013. Décision 13/CP.19 Directives et procédures pour l'évaluation technique des communications des Parties sur les niveaux d'émission de référence des forêts et/ou les niveaux de référence des forêts proposés.
- CCNUCC, U.N.F.C. on C.C., 2011. Décision 12/CP.17 Directives sur les systèmes permettant de fournir des informations sur la manière dont les sauvegardes sont traitées et respectées et modalités relatives aux niveaux d'émission de référence des forêts et aux niveaux de référence des forêts, comme indiqué dans la décision 1/CP.16.
- Van Wagner, C.E., 1968. The line intersect method in forest fuel sampling. *Forest Science* 14, 20-26.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Verhegghen, A., Eva, H., Ceccherini, G., Achard, F., Gond, V., Gourlet-Fleury, S., Cerutti, P., 2016. Le potentiel des satellites sentinelles pour la cartographie et le suivi des zones brûlées dans les forêts du bassin du Congo. *Remote Sensing* 8, 986. <https://doi.org/10.3390/rs8120986>

Wade, A.M., Richter, D.D., Medjibe, V.P., Bacon, A.R., Heine, P.R., White, L.J.T., Poulsen, J.R., 2019. Estimations et déterminants des stocks de carbone du sol profond au Gabon, Afrique centrale. *Geoderma*. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.01.004>

Groupe de la Banque mondiale, 2019. World Bank Open Data [Document WWW]. URL <https://data.worldbank.org/>

Zanne, A.E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S.L., Miller, R.B., Swenson, N.G., Chave, J., Wiemann, M.C., 2009. Base de données mondiale sur la densité du bois. Données provenant de : Towards a worldwide wood economics spectrum. Dépôt de données Dryad.

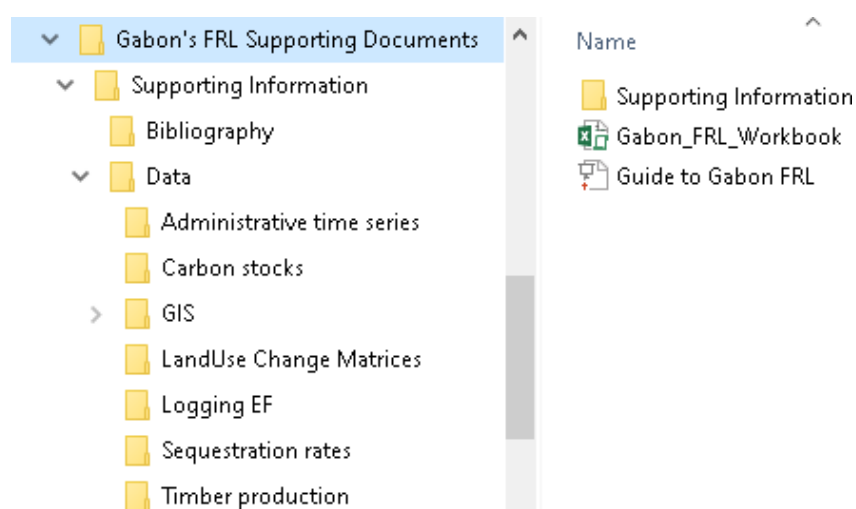
19 Annexes

19.1 Annexe 1. Diagramme de l'organisation des données et des calculs dans le Workbook d'accompagnement du NRF

Le Workbook du NRF accompagne le document NRF du Gabon et doit être consulté pour comprendre les calculs présentés dans le document NRF. Il est disponible au public à ce lien :

<https://www.dropbox.com/sh/0bk6j8zhnf1go1/AABtfmpJpjwHfAHzhHc---cFa?dl=0>

Il est accompagné d'un dossier d'informations complémentaires contenant toutes les données brutes, les rapports et les publications utilisés pour construire le NRF, ainsi qu'un guide d'utilisation du NRF.



**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Le Workbook Excel de données contient 26 feuilles de travail numérotées, dont le code couleur est le suivant :

Colour coding

	Information pages
	Emissions Calculations
	Removals calculations
	Results and Summarised data
	Raw Data Sheets
	Supplementary Data

Une table des matières est fournie sur l'onglet d'Introduction :

Sheet No.	Worksheet name	Description
1	Introduction	Title Page and Contents
2	List of Tables and Figures	List of Tables and Figures
3	Definitions	Key definitions and assumptions used for
4	Reporting	Reporting framework for FRL
5	E-FLNFL	Emissions from Forest Land converted to
6	E-FLFL	Emissions from Forest Land Remaining For
7	E-LOG	Emissions from Logging
8	R-NFLF	Removals from Non-forest land-use cate
9	R-FLFL	Removals in Forest Land Remaining Fore
10	Results	Summary of results organised by REDD+
11	Gabon's FRL	Construction of Gabon's FRL
12	Annex 1	Summary of results organised by Nation
13	Annex 2	Summary of results compared with thre
14	Raw Data- Timber production	Raw data used to derive activity data for
15	Raw Data- Logging EFs	Raw data to calculate logging Emissions

Une liste des figures et des tableaux du Workbook est fournie dans l'onglet 2 ; un filtre sur le côté droit peut être utilisé pour afficher la liste pour n'importe quel onglet et des hyperliens permettront à l'utilisateur d'être rapidement dirigé vers n'importe quelle figure ou tableau du Workbook. Tous les tableaux et figures du Workbook sont numérotés en fonction de leur onglet (par exemple, le tableau W5.2 est le deuxième tableau de l'onglet 5) : ils sont cités tout au long du document du NRF afin de faciliter les références croisées des données et des calculs.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Worksheet	Table or Figure. The number before the decimal point refers to the worksheet number. Click on the menu on the right to filter the list for any worksheet	Worksheet
05. E-FLNFL	Table W5.1- Activity Data for Forest Land Converted to Non-forest land-use categories (Hectares forest cover lost)	04. Reporting
06. E-FLFL	Table W5.2- Uncertainties for Activity Data for Forest Land Converted to Non-forest land-use categories	05. E-FLNFL
06. E-FLFL	Table W5.3- Total Activity Data (hectares)	06. E-FLFL
06. E-FLFL	Table W5.4- Uncertainties for Total Activity Data	07. E-LOG
06. E-FLFL	Table W5.5- Calculation of Overall U for Activity Data for Forest Land Converted to Non-forest land-use categories	08. R-NFLFL
06. E-FLFL	Table W5.6- Emissions Factors for Forest Land Converted to Non-forest Land use categories	09. R-FLFL
06. E-FLFL	Table W5.7- Summary Table for all Emissions from Forest Cover Losses (Forest Land to Non-forested Land), reported	10. Results
06. E-FLFL	Table W5.8- Gross Emissions for Deforestation	11. Gabon's FRL
06. E-FLFL	Table W5.9- Disaggregated Uncertainties for Deforestation Emissions	12. Annex 1
06. E-FLFL	Table W5.10- Total Emissions by IPCC LUC category - Temporary land use change	13. Annex 2
06. E-FLFL	Table W5.11- Uncertainty for Total Emissions by IPCC LUC category - Temporary land use change	14. Raw Data- Timber pro...
06. E-FLFL	Table W5.12- Total Emissions by IPCC LUC category - Permanent land use change	15. Raw Data- Logging EFs
06. E-FLFL	Table W5.13- Uncertainty for Total Emissions by IPCC LUC category - Permanent land use change	16. Raw Data- Carbon stocks
06. E-FLFL	Table W5.14- Total Emissions by permanent or temporary land-use change	17. Raw Data- Seq. rates
06. E-FLFL	Table W5.15- Uncertainty for Total Emissions by permanent or temporary land-use change	18. Raw Data- Land Cover ...
06. E-FLFL	Table W5.16- Total Emissions by IPCC LUC category	
06. E-FLFL	Table W5.17- Uncertainty for Total Emissions by IPCC LUC category	
06. E-FLFL	Table W5.18- Total Emissions by National Land Tenure and temporary or permanent LUC	
06. E-FLFL	Table W5.19- Uncertainty for Total Emissions by National Land Tenure and temporary or permanent LUC	
06. E-FLFL	Table W5.20- Total Emissions by National Land Tenure	

At the bottom of the spreadsheet, the worksheet tabs are visible: 1.Introduction, 2. List of Tables and Figures, 3.Definitions, 4.Reporting, 5.E-FLNFL, 6.E-FLFL, 7.E-LOG, 8.R-NFLFL, 9. R-FLFL, 10. Res...

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Un titre et une brève description sont fournis en haut de chaque onglet.

Worksheet	5_E-FINFL
Title:	Gross Emissions calculations from Forest Land converted to Non Forest land
Description:	Activity data, emissions factors, emissions calculations and uncertainty values for emissions due to Forest Land use categories.
Contents:	Tables W5.1 to W5.26

Table W5.1- Activity Data for Forest Land Converted to Non-forest land-use categories (Hectares forest cover lost)

National Land Tenure	Rural Area	Rural Area	Rural Area	Rural Area	Rural Area	Rural Area	Ru
IPCC LUC	Forest land to Cropland	Forest land to Cropland	Forest land to Cropland	Forest land to Cropland	Forest land to Grassland	Forest land to Grassland	For

Tous les calculs sont effectués dans le Workbook, à l'aide de formules qui sont visibles dans les cellules.

=E50*(44/12)

Emissions type	N	Carbon Pool				
		Above-Ground		Below Ground		
		Mean (tCO2eq/m3)	95%CI	U	Mean (tCO2eq/m3)	Mean (tCO2eq/m3)
ELE	9	0.4	0.1	6.5%	0.1	
LDF	9	2.4	1.4	30.2%	0.6	
LIF	9	4.9	2.6	27.0%	1.1	
Total	9	7.6	3.2	21.2%	1.8	
Total	12	7.6	2.4	15.6%	1.8	

Les données sont reliées entre elles de manière à ce que toute modification des données brutes soit immédiatement mise à jour dans toutes les parties du modèle.

=19. Raw Data- LandUse Change!'\$W\$65

REDD+ Activity	Deforestation	Deforestation	Deforestation	Deforestation
Year/ Forest type lost	Old growth, old secondary, older logged	Secondary	Old growth, old secondary, older logged	Secondary
1990	0	0	0	0
1991	0	0	0	0

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Toutes les données brutes sont organisées dans les onglets violets (14-21) : ceux-ci présentent les points de données originaux (soit tirés de la littérature, soit générés pour le NRF), ainsi que les calculs appliqués pour dériver les données d'activité, les facteurs d'émission et d'absorption et leurs incertitudes associées. Chaque onglet concerne un type de données spécifique (par exemple, les stocks de carbone) et présente une série de tableaux avec l'ensemble final de données d'activité ou de facteurs d'émissions/absorptions retenus, qui renvoient aux onglets (rouge) sur les émissions et (vert) sur les absorptions.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
Table W16.2- Above and below-ground live carbon stocks for tropical rainforest from Gabon's National Resource Inventory. (Data taken from (Poulsen et al., 2020). Mean carbon stocks are adjusted with a fraction of 0.456 (Martin et al., 2018) from the original values. Below-ground carbon stocks are extrapolated from AG values with the root:shoot ratio of 0.235 from Mokany et al., (2006), where BGB= AG													
Forest type	Disturbance history	No. plots	Above ground live carbon						Below-ground		Total live biomass carbon stocks		
			Mean (tC/ha)	95% CI range	95% CI	Mean-adjusted (tC/ha)	95% CI	U	Mean (tC/ha)	U	Mean (tC/ha)	U	
All forest types*	unknown	104	146.40	139.6-159.9	12.85	141.74	12.44	8.8%	33.31	175.05	8.9%		
Old growth forest	undisturbed	43	156.60	138.1-175.2	18.55	151.61	17.96	11.8%	35.63	187.24	12.0%		
Secondary forest	unknown	30	98.70	77.3-120.0	21.35	95.56	20.67	21.6%	22.46	118.01	21.7%		
Logged forest	unknown	31	178.50	158.5-198.4	19.95	172.82	19.31	11.2%	40.61	213.43	11.3%		
* Includes 69.2% terra firma, 22.1% seasonally flooded forest, 8.6% swamp													
Table W16.3- Above and below-ground live carbon stocks for colonising forests. (Cuni-Sanchez et al., 2016)													
Forest type	Disturbance history	No. plots	Above ground biomass				Above-ground carbon				Below-ground		Total live biomass
			Mean (t/ha)	SD	95% CI	U	Mean (tC/ha)	95% CI	U	Mean (tC/ha)	U	Mean (tC/ha)	
Colonising forest	undisturbed	5	103.6		35.5	31.12	30.0%	47.24	14.19	30.0%	11.10	58.34	
Table W16.4- Soil carbon stocks for colonising forests (Chiti et al., 2018)													
Forest type	Disturbance history	No. samples	Soil (0-30cm)				Soil (30-100 cm)				Soil (0-100 cm)		
			Mean (tC/ha)	SD	95% CI	U	Mean (tC/ha)	SD	95% CI	U	Mean (tC/ha)		
15. Raw Data- Logging EFS 16. Raw Data- Carbon stocks 17. Raw Data- Seq. rates 18. Raw Data- Land Cover stats 20. Raw Data- Forest Cover 19. F ...													

Les calculs d'émissions sont présentés dans les onglets ROUGES (5-7) et les calculs d'absorption sont présentés dans les onglets VERTS (8 et 9).

Dans ces feuilles de calcul, les tableaux de données sont organisés par:

- Régime foncier national
- Catégorie d'utilisation des sols du GIEC
- Activité REDD
- Type de forêt
- Pool de carbone

Ceci afin de faciliter le recouplement entre les différents processus nationaux et de permettre une réorganisation aisée des données.

National Land Tenure	Rural Area	Rural Area	Rural Area	Rural Area
IPCC LUC	Forest land to Cropland	Forest land to Cropland	Forest land to Cropland	Forest land to Cropland
Temporary/ Permanent LUC	Temporary	Temporary	Temporary	Temporary
REDD+ Activity	Deforestation	Deforestation	Deforestation	Deforestation
Forest Type	Old growth, old secondary, older logged	Old growth, old secondary, older logged	Old growth, old secondary, older logged	Old growth, old secondary, older logged
Year	Above-ground	Below-ground	DOM	Total
1990	0	0	0	0
1991	0	0	0	0
1992	0	0	0	0
1993	0	0	0	0
1994	0	0	0	0

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Les catégories et sous-catégories de données sont également codées par couleur comme suit : Régime foncier national :

Rural Area	Other Land Tenure	Logging Concessions	Protected Area
------------	-------------------	---------------------	----------------

Catégorie du GIEC d'utilisation des sols :

Forest Land Remaining Forest Land	Forest land to Cropland	Forest land to Grassland	Forest land to Wetland	Forest land to Settlement	Forest land to Other land	Forest to Non-Forest
-----------------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------

Activité REDD+ :

Deforestation	Degradation	Conservation	SMF	Enhancement
---------------	-------------	--------------	-----	-------------

Type de forêt :

Old growth, old secondary, older logged	Secondary	Mangrove	Young Secondary	Colonising	Logged [1-10]	Logged [11-25]
---	-----------	----------	-----------------	------------	---------------	----------------

Réservoir de carbone

Above-ground	Below-ground	DOM	Total
--------------	--------------	-----	-------

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Les onglets bleus (10-13) contiennent les résultats et les données résumées qui sont pertinents pour les sections 11, 12 et 16 du document NRF : " Résultats " par activité REDD+ (onglet 10), le NRF avec calcul de l'ajustement à la hausse (onglet 11), une annexe présentant les résultats organisés par régime foncier (onglet 12), et une annexe présentant plusieurs scénarios projetés (onglet 13).

Table W10.1. Gross Emissions, Gross Removals and Net emissions by REDD+ Activity																				
LOSSES (EMISSIONS)																				
Preview																				
REDD+ Activity	DEFORESTATION		DEGRADATION		SMF								DEGRADATION		SMF					
Change Process	Temporary and permanent LUC		Degradation		Logging								Sequestration in standing forest		Regeneration and Encroachment		Sequestration in standing forest		Total	
Gains or losses	Losses		Losses		Losses								Gains		Gains		Gains		Gains	
National Land Tenure	Rural Area, Other Land Tenure + Protected Area		Rural Area, Other Land Tenure + Protected Area		Logging Concessions								Rural Area + Other Land Tenure		Logging Concessions		Logging Concessions		Logging Concessions	
Year	tCO2eq	U	tCO2eq	U	tCO2eq	U	Total Emissions		tCO2eq	U	tCO2eq	U	tCO2eq	U	tCO2eq	U	tCO2eq	U		
1990	5,361,153	74%	0	0%	14,856,632	30%	20,217,850		30%	76,395,094	0%	0	0%	50,070,426	2%	50,070,426				
1991	5,361,153	74%	0	0%	11,779,059	30%	17,140,218		31%	72,812,814	1%	29,950	59%	53,146,710	2%	53,176,660				
1992	5,361,153	74%	0	0%	13,332,010	30%	18,693,163		30%	69,282,271	1%	29,950	59%	55,965,882	2%	55,995,833				
1993	5,361,153	74%	0	0%	17,618,759	30%	22,879,918		29%	65,761,729	1%	29,950	59%	58,919,283	2%	58,949,233				

Les onglets jaunes (22-24) contiennent des données supplémentaires, notamment les calculs des projections futures et des scénarios alternatifs qui sont résumés dans l'onglet 13 et présentés dans la section 16. Ces données ne sont pas centrales pour le NRF, mais importantes pour l'ambition politique du Gabon.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
Worksheet	22. Suppl data-Projections														
Title:	Projected future scenarios														
Description:	<p>Future projections from 2020-2030, based on implementation of national policies and the following assumptions:</p> <ol style="list-style-type: none"> Annual rates of deforestation and forest degradation continue at rates observed between 2015 and 2019. Timber production volume increases by 20% by 2030. RIL-C is implemented, resulting in a 50% reduction in logging-related emissions by 2030 300,000 ha plantation forest are planted in savannahs, at a rate of 5000 ha/year <p>Given the complexity of making projections across the multiple Landuse types, forest types, REDD+ activities and carbon pools recognised in the FRL, a simplified approach was used. Net historical emissions were re-calculated using average emissions and removals factors. Projections were made from 2019-2030 based on the simplified net historical emissions were compared with the reported historical gross emissions and removals, and adjustments were made to simplify factors) to calibrate the differences so that the values converged at 2018. The calibrated projections from 2019-2030 were then combined with the reported net historical and projected net emissions from 1990-2030.</p> <p>All cells in red are projected values, cells in black are historical</p>														
Contents	2 Tables, 3 Figures														
Simplified calculation of gross emissions from Deforestation and Degradation: Remote sensing data										Simplified calculation of gross					
Table W22.1- Simplified Activity data for deforestation and degradation					Table W22.2- Adjusted average Emissions factor applied to simplified activity data			Table W22.3- Simplified gross emissions from deforestation and degradation			Table W22.4- Activity data for logging emissions				
Emissions Type	Deforestation	Degradation			Avg										
◀ ▶ ...	21. Raw Data- Logged forest	22. Suppl data-Projections			23. Suppl data - BAU	24. Suppl data- Trop. def. avg	25. References	26. Acknowledgements							

Enfin, les onglets beiges (1-4, 25, 26) comprennent des informations générales relatives au NRF, notamment des définitions et des références. Tous les documents et ensembles de données énumérés dans l'onglet 25 (Références) se trouvent dans le dossier Informations complémentaires.

Reference	Use in FRL
Achard, F., Beuchle, R., Mayaux, P., Stibig, H., Bodart, C., Brink, A., Carbo	Not used- applied to modelled scenario- Tropical Deforestation aver
Carlson, B.S., Koerner, S.E., Medjibe, V.P., White, L.J.T., Poulsen, J.R., 20	Not retained- used to report Dead wood Carbon stocks
Chiti, T., Rey, A., Jeffery, K., Lauteri, M., Mihindou, V., Malhi, Y., Marzai	Not retained- used to report Soil Carbon stocks in colonising forest
Cuni-Sanchez, A., White, L.J.T., Calders, K., Jeffery, K.J., Abernethy, K., Bu	Removals factor for colonising forest
Ellis, P. W., Gopalakrishna, T., Goodman, R. C., Putz, F. E., Roopsind, A.	Emissions factors for selective timber harvesting
FRM Ingenierie, 2020. Analyse des Differentes Sources de Donnees de	Activity Data for Logging Emissions
Gourlet-Fleury, S., Mortier, F., Fayolle, A., Baya, F., Quédrago, D., Bén	Removals Factors for logged forest
Hubau, W., Lewis, S. L., Phillips, D. L., Affum-Baffoe, K., Beekman, H.,	Removals Factors for Old growth forest
IPCC (2014) 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National	Removals Factors for mangroves
Kauffman, J. B., & Bhomia, R. K. (2017). Ecosystem carbon stocks of ma	Not retained- used to report Mangrove forest Carbon stocks
Lee, M. (2020). Construction of an annual time series of spatial land	To inform remote sensing analyses; to inform area of logged forest f
Martin, A. R., Doraisami, M., & Thomas, S. C. (2018). Global patterns in	Carbon fraction used for converting biomass to carbon
Medjibe, V.P., 2020. Rapport d'analyse de remesure des parcelles per	Removals factor for secondary forest
Medjibe, VP, Putz, FE, Starkey, PM, Ndouna, AA, Memiaghe, RH. 2011. I	Logging EF and removals factors in logged forest
Medjibe, VP, Putz, FE, Romero, C. 2013. Certified and uncertified loggin	Logging EF and removals factors in logged forest
Mokany, K., Raison, R.J., Prokushkin, A.S., 2006. Critical analysis of roo	Source of Root: shoot ratio for estimating BGB from AGB
Noiha Noumi, Y., Zapfack, L., Hamadou, M.R. et al. Floristic diversity, d	Not used- applied to modelled scenario- Projections
Pearson, T. R. H., Brown, S., & Casarim, F. M. (2014). Carbon emissions	Logging EF
◀ ▶ ...	22. Suppl data-Projections 23. Suppl data - BAU 24. Suppl data- Trop. def. avg 25. References 26. Acknowledgements

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

19.2 Annexe 2. Entreprises certifiées FSC au Gabon

CW = Controlled wood ou Bois contrôlé en français

Numéro de licence	Code du certificat	Statut du certificat	Statut de la licence	CW	Date d'émission	Date d'expiration	Nom de l'organisation
FSC-C044173	BV-COC-109734	Valable			2020-01-28	2025-01-27	BOIS PRÉCIEUX - TGI
FSC-C002359	BV-FM/COC-840169	Valable			2018-11-14	2023-11-13	BOIS PRÉCIEUX - CEB
FSC-C007904	BV-FM/COC-639590	Valable			2019-06-02	2024-06-01	CBG
FSC-C011868	BV-COC-032146	Valable			2019-06-02	2024-06-01	CPBG
FSC-C021473	BV-COC-840169	Valable			2018-10-11	2023-10-10	BOIS PRÉCIEUX - CEB
FSC-C023023	BV-COC-639590	Valable			2019-06-02	2024-06-01	COMPAGNIE DES BOIS DU GABON (CBG)
FSC-C023023	BV-COC-639590	Valable			2019-06-02	2024-06-01	CBG
FSC-C023023	BV-COC-639590	Valable			2019-06-02	2024-06-01	Compagnie de Services et de Logistique Pétrolière (CSLP)
FSC-C068077	BV-COC-134217	Valable			2020-01-08	2025-01-07	THEBAULT TRANSBOIS
FSC-C084349	CU-COC-836851	Valable			2015-04-24	2021-04-23	Corà Wood Gabon S.A.
FSC-C084418	CU-COC-861819	Valable			2020-03-22	2025-03-21	SOMIVAB
FSC-C109909	FCBA-COC-000312	Valable			2012-02-13	2022-02-12	CEMA GABON

SOUMISSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

FSC-C116230	NC-FM/COC-006621	Valable			2018-11-08	2023-11-07	Rougier Gabon
FSC-C118282	NC-COC-006617	Valable			2018-11-08	2023-11-07	Rougier Gabon
FSC-C118282	NC-COC-006617	Valable			2018-11-08	2023-11-07	Négoce de grumes de bois national
FSC-C118282	NC-COC-006617	Valable			2018-11-08	2023-11-07	ScieriedeMévan g Identificateur : MEV
FSC-C118282	NC-COC-006617	Valable			2018-11-08	2023-11-07	Scierie de Mbouma Oyali Identificateur : MBO
FSC-C118282	NC-COC-006617	Valable			2018-11-08	2023-11-07	Usine de fabrication de contreplaqués d'Owendo Identificateur : OWE
FSC-C124065	BV-COC-124065	Valable			2020-01-28	2025-01-27	PLACAGES DEROULES DU GABON
FSC-C141104	CU-CW/FM-853952	Valable			2018-06-11	2023-06-10	Corà Wood Gabon S.A.
FSC-C144419	NC-FM/COC-035450	Valable			2018-11-08	2023-11-07	Rougier Gabon
FSC-C144772	BV-COC-144772	Valable			2018-11-30	2023-11-29	MAC VENEER
FSC-C148875	CU-COC-865304	Valable			2019-06-04	2024-06-03	GaboneseBest Natural Source- G.B.N.S. - SARL
FSC-C149179	CU-COC-865968	Valable			2019-07-08	2024-07-07	Zone économique spéciale du Gabon
FSC-C150501	NC-FM/COC-03545A	Valable			2019-08-02	2024-08-01	Rougier Gabon
FSC-C150523	NC-FM/COC-03545B	Valable			2019-08-02	2024-08-01	Rougier Gabon

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

FSC- C154713	NC-COC- 057039	Valable			2020- 01-20	2025- 01-19	Gabon Veneer SARL
FSC- C152771	BV-COC- 152771	Valable			2019- 11-27	2024- 11-26	GREENPLY GABON SA
FSC- C158293	BV-COC- 158293	Valable			2020- 07-06	2025- 07-05	SOCIETE ZHENG DA INTERNATIONAL BOIS DU GABON
FSC- C158641	CU-COC- 872153	Valable			2020- 07-27	2025- 07-26	Afrique View sa
FSC- C159272	CU-COC- 874178	Valable			2020- 08-18	2025- 08-17	Star Ply Gabon
FSC- C159482	NC-COC- 053967	Valable			2020- 11-14	2025- 11-13	Gabon Wood Industries
FSC- C159612	CU-COC- 874317	Valable			2020- 09-01	2025- 08-31	Woods International SARL

19.3 Annexe 3. Exemple de matrices de couverture forestière et de changement d'affectation des terres générées pour les données d'activité du NRF.

		Considered as IN domaine rural for year 2010													Evolution 2005-2010		2005		
		Forest				Cropland	Other lands	Grassland	Humid area		Settlements		total of the area of the type of evolution of the sub-category between 2005-2010 (ha)	% of the area of the type of evolution of the sub-category between 2005-2010	total of the area of the sub-category for 2005 (ha)	total area of IPCC class for 2005 (ha)			
		Dense forest	Secondary forest	Inonded forest	Mangrove	Cropland	Bare soil	Savannah/grassland	Water	Swamp area	Settlements excluding roads	Roads							
		10	11	12	13	20	21	22	23	25	24	241							
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha							
Considered as IN domaine rural for year 2005	Forest	Dense forest	10	deforestation										3,023	0.001	1,288,115	1,711,899		
			10	degradation											20,592			0.009	
			10	stable	1,264,499	12,439			2,028	6,744	792	235						1,264,499	0.530
		11	deforestation												4,178			0.002	
		11	degradation												8,397			0.004	
		11	stable		278,441										278,441			0.117	
	Secondary forest	11	degradation												132,769	0.056			
		12	stable			132,769									132,769	0.056			
		12	stable												12,205	0.005			
	Cropland	Cropland	20	regeneration											5,247	0.002	17,452	17,452	
			20	stable											5,247	0.002			
	Other lands	Bare soil	21	stable											6,462	0.003	6,462	6,462	
			21	stable											6,462	0.003			
Grassland	Savannah/grassland	22	regeneration											1,029	0.000	137,493	137,493		
		22	stable											1,029	0.000				
Humid area	Water	23	stable											136,464	0.057	139,470	139,470		
		23	stable											136,464	0.057				
Humid area	Swamp area	25	stable											139,470	0.059	139,470	139,470		
		25	stable											139,470	0.059				
Settlements	excluding roads	24	stable											54,075	0.023	54,075	193,546		
		24	stable											54,075	0.023				
Settlements	Roads	241	regeneration											36,133	0.015	36,133	36,133		
		241	stable											36,133	0.015				
Considered NOT IN domaine rural for year 2005	Forest	Dense forest	10	deforestation											207	0.000	234,003	252,931	
			10	degradation												961			0.000
			10	stable	232,835	519										232,835			0.098
		11	deforestation												83	0.000			
		11	degradation												311	0.000			
		11	stable		18,535										18,535	0.008			
	Secondary forest	11	degradation												311	0.000			
		11	stable												18,535	0.008	18,928	252,931	
	Cropland	Cropland	20	regeneration											1,033	0.000	1,753	1,753	
			20	stable											1,033	0.000			
	Humid area	Water	23	stable											720	0.000	1,753	1,753	
			23	stable											720	0.000			
	Settlements	excluding roads	24	regeneration											1,403	0.001	1,403	1,403	
24			stable											1,403	0.001				
Settlements	Roads	241	regeneration											108	0.000	716	4,654		
		241	stable											108	0.000				
Settlements	Roads	241	regeneration											608	0.000	716	4,654		
		241	stable											608	0.000				
Settlements	Roads	241	regeneration											1,523	0.001	3,938	4,654		
		241	stable											1,523	0.001				
Settlements	Roads	241	regeneration											2,415	0.001	2,383,918	2,383,918		
		241	stable											2,415	0.001				
2010		the sub-category for 2010 (ha) in the domaine rural		1,497,334	328,184	132,769	-	25,230	6,462	138,183	140,874	54,075	39,280	23,528	2,383,918	2,383,918	2,383,918		
		% of the sub-category for 2010 in the domaine rural		0.628	0.137	0.056		0.011	0.003	0.058	0.059	0.023	0.016	0.010					
		ce of IPCC class for 2010 (ha) in the domaine rural					1,956,296	25,230	6,462	138,183	194,949	62,809	2,383,918						

Color legend:		Synthesis of evolutions between 2000 and 2010		Domaine rural level		95% CI	
stable 2005-2010		Forests 2010 (ha)	1,956,296	Forests 2010 (ha)	159,868		
regeneration 2005-2010		Forests 2005 (ha)	1,964,830	Forests 2005 (ha)	159,330		
degradation 2005-2010		Regeneration (ha)	16,250	Regeneration (ha)	9,537		
deforestation 2005-2010		Degradation (ha)	30,261	Degradation (ha)	18,131		
		Deforestation (ha)	7,491	Deforestation (ha)	4,273		

Source : (SIRS, 2020b)

19.4 Annexe 4. Justification détaillée de l'exclusion du sol en tant que réservoir de carbone pour le calcul des émissions de CO₂

Le Gabon fait état des stocks de carbone du sol dans son NRF mais exclut les calculs des émissions de carbone du sol dans la première soumission NRF, visant plutôt à les inclure dans le cadre du plan d'amélioration, après la collecte de données supplémentaires. Les raisons de ce choix sont exposées ci-dessous.

Il existe plusieurs sources publiées de données sur le stock de carbone du sol pour le Gabon (Chiti et al., 2017, 2016 ; Cuni- Sanchez et al., 2016 ; Gautam et Pietsch, 2012 ; Kauffman et Bhomia, 2017 ; Wade et al., 2019), mais les données spécifiques au pays sur les changements du stock de carbone du sol dus à l'utilisation et à la gestion des terres font défaut. De plus, les comparaisons entre ces études montrent des résultats incohérents. Par exemple, des résultats différents sur les mêmes sites ont été signalés dans deux études distinctes, probablement en raison de différences méthodologiques (Chiti et al., 2017 ; Cuni-Sanchez et al., 2016), et des différences significatives entre les forêts non exploitées et les forêts exploitées ont été signalées lors d'une étude spécifique à un site (Chiti et al., 2016), mais aucune différence n'a été constatée à l'échelle nationale (Wade et al., 2019). De même, les stocks de carbone signalés pour les forêts anciennes sur un site (Gautam et Pietsch, 2012) diffèrent de ceux recueillis à l'échelle nationale (Wade et al., 2019). Dans l'ensemble, l'INR représente l'étude la plus complète des stocks de carbone du sol au Gabon à ce jour : à partir de ces données, mais l'analyse publiée a révélé que le type d'utilisation des terres n'est pas un prédicteur fiable du carbone du sol, mais que la lithologie, le climat local et le type de sol exercent des contrôles plus dominants (Wade et al., 2019).

Les directives du GIEC stipulent que pour les terres forestières restantes au niveau 1, on suppose que les stocks de carbone du sol minéral sur les terres qui ont été des forêts pendant au moins 20 ans sont en équilibre et ne changent pas (GIEC, 2006b). Dans le cadre des terres forestières restantes, le Gabon considère la récolte sélective de bois comme une activité clé. Des deux études sur le carbone du sol au Gabon qui ont comparé les forêts exploitées et non exploitées, l'étude du INR est la plus représentative, étant donné sa portée géographique. Cette étude conclut qu'il n'y a pas de preuve irréfutable d'une modification des stocks de carbone liée à la récolte sélective de bois au Gabon (Wade et al., 2019, et A. Wade, *communication personnelle*). Sur la base de ces données et conformément aux recommandations du GIEC, les émissions de carbone du sol provenant des activités de GDF sous les terres forestières restantes peuvent être raisonnablement ignorées, cependant, des mesures plus détaillées provenant de forêts dont l'historique des perturbations est connu, telles que le nombre d'années depuis l'exploitation forestière et l'intensité de l'exploitation, etc. seraient utiles.

Pour les terres forestières converties en catégories d'utilisation des terres non forestières, les lignes directrices du GIEC supposent que le carbone est émis ou retiré sur une période de transition de 20 ans, au cours de laquelle la nouvelle valeur du carbone est supposée être obtenue. En outre, l'inclusion du carbone du sol au niveau 1 est recommandée si les émissions liées au sol sont considérées comme une *catégorie clé* (c'est-à-dire une catégorie qui a une influence significative sur l'inventaire total des gaz à effet de serre d'un pays en termes de niveau absolu, de tendance ou d'incertitude dans les émissions et les absorptions, et qui comprend à la fois les catégories de sources et de puits), et lorsque des données spécifiques au pays sur les changements de stock de carbone du

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

sol dus à l'utilisation et à la gestion des terres font défaut (GIEC, 2006b). Pour les niveaux supérieurs, il est reconnu que la collecte de données nationales sur les variations des stocks de carbone du sol peut être difficile, étant donné la grande variabilité spatiale des stocks de carbone du sol et l'échantillonnage important nécessaire pour détecter les variations.

Bien que des données supplémentaires soient nécessaires pour déterminer la contribution exacte des émissions de carbone du sol à l'inventaire total des gaz à effet de serre du pays, il y a des raisons de penser qu'elle est relativement mineure. Les taux de déforestation ont été historiquement faibles au Gabon, la plupart des conversions agricoles n'ayant eu lieu qu'au cours des 10 dernières années, et les pertes forestières globales contribuant à moins de 10 % des émissions du secteur forestier dans d'autres réservoirs de carbone mesurés. Bien que les sols des mangroves contiennent des quantités importantes de carbone (Kauffman et Bhomia, 2017), des travaux supplémentaires sont nécessaires pour quantifier les changements de carbone du sol suite à la déforestation et à la dégradation, et les données de télédétection disponibles indiquent que les pertes historiques de couverture de la forêt de mangrove sont indétectables. Compte tenu de cela, l'échelle relativement récente (<20 ans) et limitée (< 0,05% de perte annuelle de couverture forestière) de la conversion des forêts en catégories d'utilisation des terres non forestières au Gabon signifie qu'il est peu probable que les émissions liées au sol provenant des pertes forestières constituent une catégorie clé. Cependant, au fur et à mesure que les terres cultivées arrivent à maturité, que les plans de développement agricole se déploient et que les changements de carbone du sol s'accumulent au cours de la période de transition de 20 ans reconnue par le GIEC, le potentiel futur des émissions de carbone du sol à devenir une catégorie clé exige des études plus détaillées sur les impacts de la gestion et des changements d'utilisation des terres sur les stocks de COS.

En prévision de ce scénario, le manque de données spécifiques à chaque pays sur les variations des stocks de carbone du sol et sur la séquestration empêche actuellement une approche de niveau 2, une approche de niveau 1 étant nécessairement appliquée.

Une approche simple pour estimer les émissions de COS suite à un changement d'affectation des terres serait de les calculer comme la différence entre la densité de COS dans les terres forestières et les terres forestières converties en catégories d'affectation des terres non forestières, en utilisant une adaptation de l'équation 2.2.5 du GIEC, suivant l'approche de (Royal Government of Bhutan, 2019) :

$$COS_{\text{émission}} = (COS_{\text{Forêt}} - COS_{\text{non-forêt}}) / 20 \text{ ans}$$

Équation 33

À ce jour, les seules données disponibles pour le COS dans les terres non forestières du Gabon proviennent des savanes d'un site du parc national de la Lopé (Chiti et al., 2017 ; Cuni-Sanchez et al., 2016). Il s'agit de savanes naturelles qui existent en flux avec les forêts adjacentes depuis des milliers d'années, et dont la dynamique du carbone est écologiquement incomparable à la conversion récente de l'utilisation des terres (y compris le rôle du carbone pyrogénique qui n'a pas encore été quantifié). En outre, les différences méthodologiques ont déjà été identifiées comme un problème potentiel pour l'interprétation des résultats sur ce site, soulignant l'importance d'utiliser une méthodologie comparable pour surveiller les changements de stock de carbone entre les types d'utilisation des terres à des échelles géographiques plus grandes.

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Une recherche documentaire plus large révèle que des données sont disponibles pour les changements de stock de COS entre la forêt et les plantations de palmiers à huile au Ghana (Chiti et al., 2014), cependant, pour les raisons susmentionnées, y compris les différences méthodologiques ainsi que les différences non quantifiées dans la lithologie, le climat et les types de sol, rien n'indique que ces données pourraient être utilisées comme une valeur par défaut fiable.

Compte tenu de tous ces paramètres, il est soutenu ici que :

- Les émissions de carbone du sol au Gabon ne constituent probablement pas une catégorie clé à l'heure actuelle, mais elles pourraient devenir plus importantes pour la déforestation à l'avenir,
- Une approche de niveau 1 n'est pas recommandée car les valeurs par défaut ou régionales risquent de ne pas être fiables. Les données spécifiques à un pays sur les changements de stock de carbone dus à l'utilisation et à la gestion des terres sont recommandées de préférence,
- Dans les limites de temps et de logistique, il est recommandé de mettre en place un programme ciblé de collecte de données sur le terrain en utilisant une méthodologie standardisée et comparable, afin de mesurer la dynamique du stock de carbone dans les terres forestières restantes (dans les forêts exploitées, les forêts de mangrove dégradées et les forêts dégradées par l'agriculture itinérante), et après différents changements d'utilisation des terres (par exemple, avant et après la mise en place de la conversion en palmiers à huile ou autres types de plantations, et après la perte de la forêt de mangrove). Étant donné qu'un programme de remesures de la végétation aérienne est déjà en cours pour le INR, il devrait être intégré dans le cadre du INR, y compris des informations plus détaillées sur l'historique des perturbations (par exemple, l'intensité de l'exploitation forestière, le temps écoulé depuis la perturbation) sur chaque parcelle.

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

19.5 Annexe 5. Explication des divergences dans la couverture des superficies forestières

Dans le modèle d'expansion directe, deux paramètres importants informent les résultats : il s'agit de la proportion de chaque couverture terrestre et de chaque changement d'utilisation des terres au sein des UPE (déforestation, dégradation, stabilité ou régénération) et de la surface avec laquelle multiplier ces proportions.

- A l'échelle nationale, les proportions sont issues de toutes les UPE, et sont multipliées par la superficie du Gabon,
- À l'échelle du régime foncier national, les proportions changent puisque seules les superficies des UPE impliquées dans une couche sont prises en compte pour dériver ces proportions, qui sont ensuite multipliées par la superficie de la couche concernée.

Comme les proportions et les superficies concernées par les différents types de matrices diffèrent, des écarts entre le niveau national et la somme des niveaux de Terres foncières apparaissent inévitablement. Les incertitudes pour chaque catégorie sont liées au nombre d'UPE considérées et à la superficie concernée, et les différences observées sont dues à l'accumulation de ces petites incertitudes. Toutes les différences observées en matière de couverture forestière entre l'analyse du régime foncier national et celle du niveau national sont faibles et se situent dans l'IC à 95 % des estimations du niveau national (tableau 35). Ces différences seront traitées dans le cadre du plan d'amélioration.

Tableau 35 Différences dans les valeurs de la couverture forestière entre le niveau sous-national et les analyses du régime foncier (tableau W18.3 du Workbook).

Année	Couverture forestière (ha)			
	Somme à l'échelle des terres foncières nationales	Niveau national	Différence	IC à 95%
1990	23,717,107	23,663,312	53,795	532,580
2000	23,644,840	23,589,451	55,389	529,886
2005	23,746,349	23,607,573	138,776	529,896
2010	23,724,074	23,600,088	123,987	530,179
2015	23,669,389	23,546,258	123,131	531,327
2018	23,718,785	23,523,037	195,748	531,380

19.6 Annexe 6. Données d'activité pour les pertes de biomasse dues au changement permanent d'affectation des terres (terres forestières converties en catégories d'affectation des terres non forestières), rapportées dans le cadre des activités REDD+ Déforestation et conservation.

Tableau 36 Données d'activité pour les pertes de biomasse dues au changement permanent d'affectation des terres (Tableau W19.1 du Workbook)

Régime foncier national	Activité REDD+	Affectation de la terre du GIEC	Type de forêt	Variation annuelle moyenne (ha)									
				1990-2000		2000-2005		2005-2010		2010-2015		2015-2018	
				superficie	U	superficie	U	superficie	U	superficie	U	superficie	U
Zone rurale	Déforestation	forêt convertie en terres cultivées	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	350	86.9%	447	44.0%	414	53.7%	1,925	39.5%
			Secondaire	0	-	331	48.6%	341	51.7%	741	44.0%	3,209	38.1%
		forêt convertie en prairie	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	19	98.0%	156	98.0%	19	98.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	22	98.0%	53	98.0%	0	0.0%	162	79.1%
		forêt ouverte en terre humide	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	106	98.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		forêt convertie en établissement (y compris routes)	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	614	34.1%	43	97.8%	96	93.5%	382	90.5%
			Secondaire	0	-	824	89.6%	459	69.8%	43	64.4%	82	76.0%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

		forêt convertie en autres terres	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	310	98.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	194	98.0%	0	0.0%
		forêt convertie en non-forêt	Non identifié	3,325	54.4%	0	-	0	-	0	-	0	-
		Zone rurale totale		3,325	54.4%	2,161	38.5	1,498	28.5	1,924	46.1%	5,760	14.6
Autre régime foncier	Déforestation	forêt convertie en terres cultivées	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	39	98.0%	4,479	71.8%	3,006	63.5%
			Secondaire	0	-	109	57.0%	95	98.0%	1,721	73.7%	1,622	57.2%
		forêt convertie en prairie	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	248	72.6%	15	98.0%	76	70.9%	52	98.0%
			Secondaire	0	-	114	98.0%	0	0.0%	0	0.0%	54	98.0%
		forêt convertie en terre humide	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	1,644	98.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

		forêt convertie en établissement (y compris routes)	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	609	47.9%	990	56.3%	162	63.5%	2,080	58.6%		
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	73	82.1%	272	53.0%		
		forêt convertie en autres terres	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		forêt convertie en non-forêt	Non identifié	1,417	41.3%	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Total des autres régimes fonciers				1,417	41.3%	1,080	38.4%	1,138	49.7	8,154	46.7%	7,086	8.1%		
aires protégées	Déforestation	forêt convertie en terres cultivées	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
		forêt convertie en prairie	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	60	98.0%	12	98.0%		
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	24	98.0%		
		forêt convertie en terre humide	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	5	98.0%	0	0.0%		
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
		forêt convertie en établissement (y compris routes)	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	49	98.0%	0	0.0%		
		forêt convertie	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée	0	-	0	0.0%	0	0.0%	44	98.0%	0	0.0%		

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

		en autres terres	ancienne										
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		forêt convertie en non-forêt	Non identifié	86	71.2%	0	-	0	-	0	-	0	-
		Total des aires protégées		86	71.2%	0	0%	0	0%	158	54.8	36	72.5%

19.7 Annexe 7. Données d'activité pour les pertes de biomasse dues à un changement temporaire d'affectation des terres (terres forestières converties en catégories d'affectation des terres non forestières), rapportées dans le cadre des activités REDD+ Déforestation et conservation

Tableau 37 Données d'activité pour les pertes de biomasse dues à un changement temporaire d'affectation des terres (tableau W19.2 du Workbook)

National				Changement annuel moyen									
Régime	Activité	Affectation des terres du GIEC	Interprétation	1990-2000		2000-2005		2005-2010		2010-2015		2015-2018	
				superficie	U	superficie	U	superficie	U	superficie	U	superficie	U
Zone rurale		forêt convertie en terres cultivées	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	1,498	41.5%	1,430	32.6%	266	46.8%	216	48.5%
			Secondaire	0	-	1,162	51.7%	1,635	35.1%	2,206	46.8%	714	42.4%
	Déforestation	forêt convertie en prairie	Forêt ancienne, Forêts	0	-	0	0.0%	47	98.0%	105	98.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	87	98.0%	0	0.0%	121	98.0%
		forêt ouverte en terre humide	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		forêt convertie en établissement (y compris)	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	242	77.7%	0	0.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	19	98.0%	24	68.9%	0	0.0%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

	routes)											
	forêt convertie en autres terres	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	
		Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	
	forêt convertie en non-forêt	Non identifié	1,557	116.1%	0	-	0	-	0	-	0	
	Zone rurale totale		1,557	116.1%	2,660	32.5%	3,461	22.2%	2,600	40.2%	1,052	32.5%

aires protégées	Déforestation	forêt convertie en terres cultivées	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	42	98.0%
		forêt convertie en prairie	Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	15	98.0%
			Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	14	98.0%	9	98.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	8	98.0%	0	0.0%	0	0.0%
		forêt ancien en terre humide	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		forêt convertie en établissement (y compris routes)	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
			Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	49	98.0%
			Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée										

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

	forêt convertie en autres terres	ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%				
		Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%				
	forêt convertie en non-forêt	Non identifié	17	71.3%	0	-	0	-	0	-	0	-				
		Superficie totale protégée	17	71.3%	0	0.0%	22	72.0%	9	98.0%	106	61.0%				
Autre régime foncier	Déforestation	forêt convertie en terres	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne				0	-	1,164	98.0%	479	59.2%	675	84.0%	1,152	87.7%
		cultivées	Secondaire				0	-	670	68.4%	379	47.2%	1,334	50.0%	297	48.4%
			Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne				0	-	65	98.0%	0	0.0%	8	98.0%	28	98.0%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

		Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	71	98.0%
	forêt convertie en prairie	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	forêt en terre humide	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	795	62.2%	22	98.0%	642	85.1%	113	98.0%
		Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	97	89.5%	0	0.0%
	forêt convertie en établissement (y compris routes) forêt convertie en autres terres	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		Secondaire	0	-	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	82	98.0%
	forêt convertie en non-forêt	Non identifié	725	31.8%	0	-	0	-	0	-	0	-
		Total des autres régimes fonciers	725	31.8%	2,695	49.2%	880	38.2%	2,756	37.6%	1,744	59.2%

19.8 Annexe 8. Données d'activité pour les pertes de biomasse dues à la dégradation (terres forestières restantes), rapportées sous les activités REDD+ Déforestation et conservation

Tableau 38 Données d'activité pour les pertes de biomasse dans les terres forestières restant des terres forestières (tableau W19.3 du Workbook).

Régime foncier national	Activité REDD Reporté sous	Affectation de la terre du GIEC	Forêt Variation annuelle moyenne type Interprétation dégradé (RS)		Forêt (ha)									
					1990-2000		2000-2005		2005-2010		2010-2015		2015-2018	
					superficie	U	superficie	U	superficie	U	superficie	U	superficie	U
Zone rurale	Dégradation	forêt restant forêt	Dense + inondé	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	0.0%	945	59.5%	2,592	57.5%	0	0.0%	47	73.4%
		Zone rurale totale			0	0.0%	945	59.5%	2,592	57.5%	0	0.0%	47	73.4%
Aire protégée	Dégradation	forêt restant forêt	Dense + inondé	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
		Aire protégée total			0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Autre régime foncier	Dégradation	forêt restant forêt	Dense + inondé	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	0	0.0%	308	79.1%	16	98.0%	276	98.0%	321	50.0%
		Total autres régimes fonciers			0	0.0%	308	79.1%	16	98.0%	276	98.0%	321	50.0%

19.9 Annexe 9. Données d'activité pour les absorptions

Tableau 39 Données d'activité pour les absorptions, par activité REDD+. Chaque tableau présente les données d'activité en hectares (1990-2018) suivies des incertitudes (%) (1990-2018) (Tableau W20.2 du Workbook).

Activité REDD+		Dégradation													
Régime foncier national	Autre régime foncier							Zone rurale							
Affectation des terres du GIEC	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt
État de la forêt	Stable	Stable	Dégradée	Stable	Stable	Stable	Stable	Stable	Stable	Stable	Dégradée	Stable	Stable	Stable	Stable
Type de forêt	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	Secondaire	Secondaire	Mangrove	Non identifié	Jeune secondaire	Colonisatrice	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	Secondaire	Secondaire	Mangrove	Non identifié	Jeune secondaire	Colonisatrice	
Année															
1990	0	0	0	0	14,489,730	0	0	0	0	0	0	0	1,881,019	0	0
1991	0	0	0	0	13,714,532	0	0	0	0	0	0	0	1,888,568	0	0
1992	0	0	0	0	12,939,334	1,676	0	0	0	0	0	0	1,896,117	1,621	0
1993	0	0	0	0	12,164,136	3,352	0	0	0	0	0	0	1,903,667	3,242	0
1994	0	0	0	0	11,388,938	5,028	0	0	0	0	0	0	1,911,216	4,862	0
1995	0	0	0	0	10,613,740	6,704	0	0	0	0	0	0	1,918,765	6,483	0
1996	0	0	0	0	9,838,542	8,380	0	0	0	0	0	0	1,926,314	8,104	0
1997	0	0	0	0	9,063,344	10,056	0	0	0	0	0	0	1,933,863	9,725	0
1998	0	0	0	0	8,288,146	11,732	0	0	0	0	0	0	1,941,412	11,345	0
1999	0	0	0	0	7,512,948	13,408	0	0	0	0	0	0	1,948,961	12,966	0
2000	0	0	0	0	6,737,751	15,084	0	0	0	0	0	0	1,956,510	14,587	0

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

2001	7,258,717	280,626	308	142,349	0	0	0	1,511,968	296,608	945	0	0	0	0
2002	6,855,172	265,170	615	142,349	0	1,578	267	1,529,849	301,552	1,891	0	0	2,862	305
2003	6,451,626	249,714	923	142,349	0	3,156	534	1,547,730	306,496	2,836	0	0	5,724	610
2004	6,048,081	234,257	1,231	142,349	0	4,735	801	1,565,611	311,439	3,782	0	0	8,586	915
2005	5,644,535	218,801	1,538	142,349	0	6,313	1,069	1,583,493	316,383	4,727	0	0	11,448	1,220
2006	7,904,927	298,910	16	127,559	0	0	0	1,462,727	292,208	2,592	0	0	0	0
2007	7,192,955	280,465	32	111,901	0	2,796	124	1,504,571	293,400	5,183	0	0	3,044	206
2008	6,480,982	262,020	49	96,244	0	5,593	248	1,546,415	294,592	7,775	0	0	6,088	412
2009	5,769,010	243,575	65	80,586	0	8,389	371	1,588,259	295,784	10,367	0	0	9,132	617
2010	5,057,037	225,130	81	64,928	0	11,185	495	1,630,103	296,976	12,958	0	0	12,177	823
2011	6,435,654	305,791	276	78,631	0	0	0	1,234,768	293,584	0	0	0	0	0
2012	5,873,146	288,847	551	78,631	0	1,596	636	1,255,005	294,195	0	0	0	3,230	205
2013	5,310,637	271,903	827	78,631	0	3,191	1,271	1,275,242	294,805	0	0	0	6,459	409
2014	4,748,128	254,959	1,102	78,631	0	4,787	1,907	1,295,480	295,415	0	0	0	9,689	614
2015	4,185,619	238,014	1,378	78,631	0	6,383	2,542	1,315,717	296,026	0	0	0	12,919	819
2016	4,099,504	268,832	321	73,582	0	0	0	1,078,616	287,140	47	0	0	0	0
2017	3,707,557	249,750	643	73,582	0	6,162	72	1,076,046	282,851	93	0	0	5,132	491
2018	3,315,611	230,668	964	73,582	0	12,325	144	1,073,476	278,562	140	0	0	10,264	983
INCERTITUDES														
1990	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	PAS DISPONIBLE	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	PAS DISPONIBLE	0.0%	0.0%
1991	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	0.0%	0.0%
1992	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	22.6%	0.0%
1993	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	9.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	16.0%	0.0%
1994	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	8.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	13.1%	0.0%
1995	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%	6.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	11.3%	0.0%
1996	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.2%	6.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	10.1%	0.0%
1997	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%	5.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	9.2%	0.0%
1998	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	5.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	8.6%	0.0%
1999	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.8%	4.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	8.0%	0.0%
2000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.1%	4.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	7.5%	0.0%
2001	2.9%	25.6%	395.5%	41.8%	0.0%	0.0%	0.0%	6.4%	23.4%	297.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2002	3.1%	27.1%	197.8%	41.8%	0.0%	32.7%	58.7%	6.3%	23.0%	148.8%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%
2003	3.2%	28.7%	131.8%	41.8%	0.0%	23.1%	41.5%	6.2%	22.7%	99.2%	0.0%	0.0%	9.7%	72.6%

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

2004	3.5%	30.6%	98.9%	41.8%	0.0%	18.9%	33.9%	6.2%	22.3%	74.4%	0.0%	0.0%	8.0%	51.4%
2005	3.7%	32.8%	79.1%	41.8%	0.0%	16.3%	29.3%	6.1%	21.9%	59.5%	0.0%	0.0%	6.9%	41.9%
2006	2.5%	23.5%	490.0%	29.8%	0.0%	0.0%	0.0%	6.7%	23.2%	287.5%	0.0%	0.0%	0.0%	36.3%
2007	2.7%	25.0%	245.0%	33.9%	0.0%	46.9%	58.4%	6.5%	23.1%	143.8%	0.0%	0.0%	18.4%	0.0%
2008	3.0%	26.8%	163.3%	39.5%	0.0%	33.1%	41.3%	6.3%	23.0%	95.8%	0.0%	0.0%	13.0%	0.0%
2009	3.4%	28.8%	122.5%	47.1%	0.0%	27.1%	33.7%	6.1%	22.9%	71.9%	0.0%	0.0%	10.6%	66.4%
2010	3.8%	31.2%	98.0%	58.5%	0.0%	23.4%	29.2%	6.0%	22.8%	57.5%	0.0%	0.0%	9.2%	46.9%
2011	3.0%	23.8%	490.0%	51.4%	0.0%	0.0%	0.0%	7.2%	21.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	38.3%
2012	3.3%	25.2%	245.0%	51.4%	0.0%	30.8%	51.3%	7.1%	21.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.7%	33.2%
2013	3.6%	26.7%	163.3%	51.4%	0.0%	21.8%	36.3%	7.0%	20.9%	0.0%	0.0%	0.0%	25.7%	0.0%
2014	4.0%	28.5%	122.5%	51.4%	0.0%	17.8%	29.6%	6.9%	20.9%	0.0%	0.0%	0.0%	25.7%	0.0%
2015	4.6%	30.5%	98.0%	51.4%	0.0%	15.4%	25.6%	6.8%	20.8%	0.0%	0.0%	0.0%	25.7%	66.0%
2016	4.1%	24.8%	150.1%	51.4%	0.0%	0.0%	0.0%	8.4%	21.8%	220.1%	0.0%	0.0%	0.0%	46.6%
2017	4.6%	26.7%	75.1%	51.4%	0.0%	36.1%	68.6%	8.4%	22.1%	110.0%	0.0%	0.0%	58.0%	38.1%
2018	5.1%	29.0%	50.0%	51.4%	0.0%	25.5%	48.5%	8.4%	22.5%	73.4%	0.0%	0.0%	58.0%	33.0%

Activité REDD+													Renforcement	
Régime foncier national	Autre régime foncier											Zone rurale		
Affectation de terre GIEC	terres cultivées converties en terres forestières	prairies converties en terres forestières	terres humides converties en terres forestières	établissements convertis en terres forestières	Autres terres converties en terres forestières	terres non forestières converties en terres forestières	terres cultivées converties en terres forestières	prairies converties en terres forestières	Terres humides converties en terres forestières	Etablissements convertis en terres forestières	Autres terres converties en terres forestières	Terres non forestières converties en terres forestières		
État de la forêt	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée		

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Type de forêt	Jeune secondaire	Colonisatrice	Colonisatrice	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Colonisatrice	Colonisatrice	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Jeune secondaire
Année												

1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1992	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1993	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1994	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1995	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1996	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1997	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1998	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
1999	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
2000	0	0	0	0	0	1,676	0	0	0	0	0	1,621
2001	832	267	0	746	0	0	2,798	305	0	64	0	0
2002	832	267	0	746	0	0	2,798	305	0	64	0	0
2003	832	267	0	746	0	0	2,798	305	0	64	0	0
2004	832	267	0	746	0	0	2,798	305	0	64	0	0
2005	832	267	0	746	0	0	2,798	305	0	64	0	0
2006	2,005	124	0	791	0	0	2,648	206	0	397	0	0
2007	2,005	124	0	791	0	0	2,648	206	0	397	0	0
2008	2,005	124	0	791	0	0	2,648	206	0	397	0	0
2009	2,005	124	0	791	0	0	2,648	206	0	397	0	0
2010	2,005	124	0	791	0	0	2,648	206	0	397	0	0
2011	1,225	636	0	370	0	0	2,826	205	0	404	0	0
2012	1,225	636	0	370	0	0	2,826	205	0	404	0	0
2013	1,225	636	0	370	0	0	2,826	205	0	404	0	0
2014	1,225	636	0	370	0	0	2,826	205	0	404	0	0
2015	1,225	636	0	370	0	0	2,826	205	0	404	0	0
2016	5,132	72	0	1,030	0	0	4,375	491	0	710	47	0

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

2017	5,132	72	0	1,030	0	0	4,375	491	0	710	47	0
2018	5,132	72	0	1,030	0	0	4,375	491	0	710	47	0
INCERTITUDES												
1990	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1991	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1992	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1993	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1994	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1995	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1996	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1997	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1998	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
1999	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
2000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.6%
2001	42.0%	58.7%	0.0%	50.8%	0.0%	0.0%	13.9%	72.6%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%
2002	42.0%	58.7%	0.0%	50.8%	0.0%	0.0%	13.9%	72.6%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%
2003	42.0%	58.7%	0.0%	50.8%	0.0%	0.0%	13.9%	72.6%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%
2004	42.0%	58.7%	0.0%	50.8%	0.0%	0.0%	13.9%	72.6%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%
2005	42.0%	58.7%	0.0%	50.8%	0.0%	0.0%	13.9%	72.6%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%
2006	62.5%	58.4%	0.0%	48.0%	0.0%	0.0%	17.3%	66.4%	0.0%	82.2%	0.0%	0.0%
2007	62.5%	58.4%	0.0%	48.0%	0.0%	0.0%	17.3%	66.4%	0.0%	82.2%	0.0%	0.0%
2008	62.5%	58.4%	0.0%	48.0%	0.0%	0.0%	17.3%	66.4%	0.0%	82.2%	0.0%	0.0%
2009	62.5%	58.4%	0.0%	48.0%	0.0%	0.0%	17.3%	66.4%	0.0%	82.2%	0.0%	0.0%
2010	62.5%	58.4%	0.0%	48.0%	0.0%	0.0%	17.3%	66.4%	0.0%	82.2%	0.0%	0.0%
2011	34.2%	51.3%	0.0%	69.4%	0.0%	0.0%	24.2%	66.0%	0.0%	51.3%	0.0%	0.0%
2012	34.2%	51.3%	0.0%	69.4%	0.0%	0.0%	24.2%	66.0%	0.0%	51.3%	0.0%	0.0%
2013	34.2%	51.3%	0.0%	69.4%	0.0%	0.0%	24.2%	66.0%	0.0%	51.3%	0.0%	0.0%
2014	34.2%	51.3%	0.0%	69.4%	0.0%	0.0%	24.2%	66.0%	0.0%	51.3%	0.0%	0.0%
2015	34.2%	51.3%	0.0%	69.4%	0.0%	0.0%	24.2%	66.0%	0.0%	51.3%	0.0%	0.0%
2016	39.9%	68.6%	0.0%	83.2%	0.0%	0.0%	43.2%	65.3%	0.0%	62.0%	98.0%	0.0%
2017	39.9%	68.6%	0.0%	83.2%	0.0%	0.0%	43.2%	65.3%	0.0%	62.0%	98.0%	0.0%
2018	39.9%	68.6%	0.0%	83.2%	0.0%	0.0%	43.2%	65.3%	0.0%	62.0%	98.0%	0.0%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

Activité REDD+		Conservation														
Régime Foncier national	aires protégées															
Affectation des terres du GIEC	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	terres cultivées converties en terres forestières	prairies converties en terres forestières	terres humides converties en terres forestières	établissements convertis en terres forestières	Autres terres converties en terres forestières	terres non forestières converties en terres forestières	forêt restant forêt	forêt restant forêt	
État de la forêt	Stable	Stable	dégradé	Stable	Stable	Stable	Stable	régénérée	régénéré	régénéré	régénéré	régénérée	régénérée	Stable	Stable	
Type de forêt	Forêt ancienne, Forêt secondaire ancienne et Forêt exploitée ancienne	Secondaire	Secondaire	Mangrove	Non identifiée	Jeune secondaire	Colonisatrice	Jeune secondaire	Colonisatrice	Colonisatrice	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Exploitée (1-10)	Exploitée (11-25)	
Année																
1990	0	0	0	0	784,801	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1991	0	0	0	0	876,634	0	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1992	0	0	0	0	968,466	444	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1993	0	0	0	0	1,060,299	889	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1994	0	0	0	0	1,152,131	1,333	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1995	0	0	0	0	1,243,964	1,778	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1996	0	0	0	0	1,335,797	2,222	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1997	0	0	0	0	1,427,629	2,667	0	0	0	0	0	0	444	0	0	
1998	0	0	0	0	1,519,462	3,111	0	0	0	0	0	0	444	0	0	

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

1999	0	0	0	0	1,611,294	3,555	0	0	0	0	0	0	444	0	0
2000	0	0	0	0	1,703,127	4,000	0	0	0	0	0	0	444	0	0

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

2001	1,653,760	3,542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	1,671,869	3,542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	1,689,978	3,542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	1,542,679	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68,579	100,371
2005	1,561,930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,136	101,672
2006	1,584,226	0	0	15,658	0	0	0	63	103	0	28	0	0	67,254	116,031
2007	1,535,299	0	0	31,316	0	91	103	63	103	0	28	0	0	217,904	360,267
2008	1,884,111	0	0	46,974	0	181	207	63	103	0	28	0	0	214,570	360,749
2009	2,254,000	0	0	62,632	0	272	310	63	103	0	28	0	0	195,960	355,431
2010	2,623,888	0	0	78,290	0	363	414	63	103	0	28	0	0	175,260	352,201
2011	2,663,550	0	0	78,113	0	0	0	0	363	0	29	0	0	144,595	358,937
2012	2,709,363	0	0	78,113	0	29	363	0	363	0	29	0	0	117,083	362,520
2013	2,755,176	0	0	78,113	0	58	727	0	363	0	29	0	0	95,979	359,695
2014	2,800,988	0	0	78,113	0	87	1,090	0	363	0	29	0	0	73,800	357,944
2015	2,846,801	0	0	78,113	0	116	1,453	0	363	0	29	0	0	53,908	353,908
2016	2,872,856	0	0	78,110	0	0	0	597	0	0	78	0	0	37,758	345,702
2017	2,891,770	0	0	78,110	0	675	0	597	0	0	78	0	0	21,077	343,328
2018	2,912,359	0	0	78,110	0	1,350	0	597	0	0	78	0	0	0	343,673
INCERTITUDES															
1990	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	NON DISPONIB LE	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%
1991	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.2%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%
1992	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.7%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%
1993	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.3%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
1994	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.0%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%
1995	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%
1996	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.4%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%
1997	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
1998	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%
1999	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.8%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%
2000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.7%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%
2001	3.7%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%
2002	3.6%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%
2003	3.6%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
2004	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

2005	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%
2006	7.0%	0.0%	0.0%	297.1%	0.0%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%
2007	7.4%	0.0%	0.0%	148.5%	0.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
2008	6.0%	0.0%	0.0%	99.0%	0.0%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%
2009	5.0%	0.0%	0.0%	74.3%	0.0%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%
2010	4.3%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%
2011	4.2%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%
2012	4.1%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%
2013	4.1%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
2014	4.0%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%
2015	3.9%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%
2016	3.9%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%
2017	3.9%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
2018	3.8%	0.0%	0.0%	59.4%	0.0%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%

Activité REDD+	GDF	
Régime foncier national	Concessions d'exploitation forestière	

**SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE**

Affectation de la terre du GIEC	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	forêt restant forêt	terres cultivées converties en terres forestières	prairies converties en terres forestières	terres humides converties en terres forestières	établissements convertis en terres forestières	Autres terres converties en terres forestières	terres non forestières converties en terres forestières	forêt restant forêt	forêt restant forêt
État de la forêt	Stable	Stable	Dégradé	Stable	Stable	Stable	Stable	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Régénérée	Stable	Stable
Type de forêt	Forêt ancienne, Forêt secondaire	secondaire	secondaire	Mangrove	Non identifié	Jeune secondaire	Colonisatrice	Jeune secondaire	Colonisatrice	Colonisatrice	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Jeune secondaire	Exploitée (1-10)	Exploitée (11-25)
Année	anciennes et Forêt exploitée ancienne														
1990	0	0	0	0	2,503,463	0	0	0	0	0	0	0	0	1,703,103	2,354,992
1991	0	0	0	0	3,102,298	0	0	0	0	0	0	0	1,481	1,677,841	2,444,786
1992	0	0	0	0	3,744,174	1,481	0	0	0	0	0	0	1,481	1,622,721	2,521,397
1993	0	0	0	0	4,379,950	2,961	0	0	0	0	0	0	1,481	1,586,884	2,584,827
1994	0	0	0	0	4,981,678	4,442	0	0	0	0	0	0	1,481	1,598,277	2,635,074
1995	0	0	0	0	5,566,996	5,922	0	0	0	0	0	0	1,481	1,639,262	2,672,138
1996	0	0	0	0	6,136,595	7,403	0	0	0	0	0	0	1,481	1,709,148	2,696,021
1997	0	0	0	0	6,726,974	8,883	0	0	0	0	0	0	1,481	1,771,437	2,706,721
1998	0	0	0	0	7,278,635	10,364	0	0	0	0	0	0	1,481	1,885,626	2,704,238
1999	0	0	0	0	7,901,775	11,844	0	0	0	0	0	0	1,481	1,941,519	2,688,574
2000	0	0	0	0	8,511,495	13,325	0	0	0	0	0	0	1,481	2,024,013	2,659,727
2001	7,722,520	0	0	13,486	0	0	0	3,797	342	0	2,666	0	0	2,237,849	2,620,455
2002	7,926,401	0	0	13,486	0	6,462	342	3,797	342	0	2,666	0	0	2,465,945	2,551,326
2003	8,198,079	0	0	13,486	0	12,924	684	3,797	342	0	2,666	0	0	2,606,962	2,501,479
2004	8,616,405	0	0	13,486	0	19,387	1,026	3,797	342	0	2,666	0	0	2,654,471	2,398,492
2005	8,907,537	0	0	13,486	0	25,849	1,368	3,797	342	0	2,666	0	0	2,700,513	2,424,166
2006	6,591,575	0	0	13,552	0	0	0	911	131	0	4,653	0	0	2,774,894	2,465,683

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

2007	7,169,890	0	0	13,552	0	5,565	131	911	131	0	4,653	0	0	2,717,842	2,269,726	
2008	7,326,364	0	0	13,552	0	11,129	262	911	131	0	4,653	0	0	2,786,975	2,369,424	
2009	7,485,359	0	0	13,552	0	16,694	392	911	131	0	4,653	0	0	2,906,084	2,416,625	
2010	7,691,852	0	0	13,552	0	22,259	523	911	131	0	4,653	0	0	2,953,183	2,488,339	
2011	6,621,407	0	0	0	0	0	0	1,372	166	0	1,871	0	0	2,802,092	2,684,187	
2012	7,121,152	0	0	0	0	3,243	166	1,372	166	0	1,871	0	0	2,635,507	2,867,590	
2013	7,637,792	0	0	0	0	6,485	332	1,372	166	0	1,871	0	0	2,513,416	2,989,605	
2014	8,129,633	0	0	0	0	9,728	498	1,372	166	0	1,871	0	0	2,394,898	3,132,847	
2015	8,617,473	0	0	0	0	12,970	664	1,372	166	0	1,871	0	0	2,320,992	3,235,477	
2016	9,000,508	0	0	0	0	0	0	2,899	24	0	4,400	0	0	2,170,982	3,400,320	
2017	9,344,269	0	0	0	0	7,299	24	2,899	24	0	4,400	0	0	2,017,983	3,599,690	
2018	9,668,375	0	0	0	0	14,598	48	2,899	24	0	4,400	0	0	1,882,538	3,801,161	
INCERTITUDES																
1990	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	NON DISPONIB LE	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.7%	5.6%	
1991	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.4%	5.6%	
1992	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.3%	30.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.5%	5.6%	
1993	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.5%	21.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.3%	5.5%	
1994	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.0%	17.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.4%	5.5%	
1995	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%	15.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.7%	5.5%	
1996	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%	13.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.8%	5.5%	
1997	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	12.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.9%	5.5%	
1998	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.1%	11.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.9%	5.5%	
1999	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	10.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	8.1%	5.5%	
2000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.7%	10.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.5%	7.7%	5.5%	
2001	3.2%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	78.2%	84.2%	0.0%	28.5%	0.0%	0.0%	7.9%	5.5%	
2002	3.3%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	84.2%	78.2%	84.2%	0.0%	28.5%	0.0%	0.0%	8.2%	5.5%	
2003	3.2%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	59.5%	78.2%	84.2%	0.0%	28.5%	0.0%	0.0%	8.0%	5.5%	
2004	3.0%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	48.6%	78.2%	84.2%	0.0%	28.5%	0.0%	0.0%	7.7%	5.5%	
2005	2.9%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	42.1%	78.2%	84.2%	0.0%	28.5%	0.0%	0.0%	7.7%	5.5%	
2006	4.1%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	44.8%	78.0%	0.0%	23.5%	0.0%	0.0%	7.5%	5.6%	
2007	3.7%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	78.0%	44.8%	78.0%	0.0%	23.5%	0.0%	0.0%	7.6%	5.6%	
2008	3.7%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	55.2%	44.8%	78.0%	0.0%	23.5%	0.0%	0.0%	7.6%	5.6%	
2009	3.7%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	45.0%	44.8%	78.0%	0.0%	23.5%	0.0%	0.0%	7.6%	5.6%	
2010	3.7%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	39.0%	44.8%	78.0%	0.0%	23.5%	0.0%	0.0%	7.5%	5.6%	
2011	4.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	45.6%	56.4%	0.0%	28.4%	0.0%	0.0%	7.5%	5.7%	

SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE

2012	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	56.4%	45.6%	56.4%	0.0%	28.4%	0.0%	0.0%	7.4%	5.8%
2013	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	39.9%	45.6%	56.4%	0.0%	28.4%	0.0%	0.0%	7.4%	5.8%
2014	3.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	32.6%	45.6%	56.4%	0.0%	28.4%	0.0%	0.0%	7.5%	5.8%
2015	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	28.2%	45.6%	56.4%	0.0%	28.4%	0.0%	0.0%	7.6%	5.7%
2016	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	35.2%	98.0%	0.0%	30.5%	0.0%	0.0%	7.7%	5.7%
2017	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	98.0%	35.2%	98.0%	0.0%	30.5%	0.0%	0.0%	7.7%	5.6%
2018	2.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	69.3%	35.2%	98.0%	0.0%	30.5%	0.0%	0.0%	7.6%	5.6%

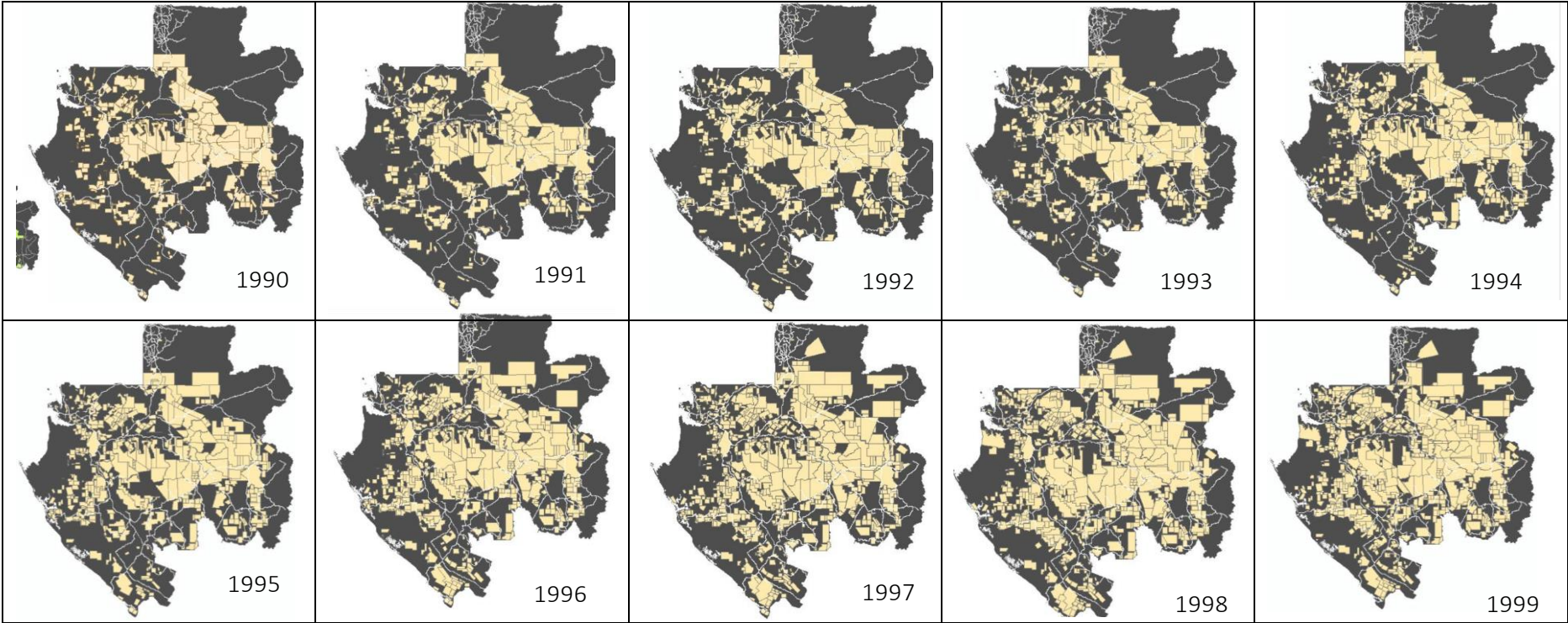
19.10 Annexe 10. Facteurs d'émissions de l'exploitation forestière par site

Tableau 40 Facteurs d'émissions de l'exploitation forestière pour 12 concessions mesurées au Gabon, exprimés en tC /m³ (Workbook Table W15.4)

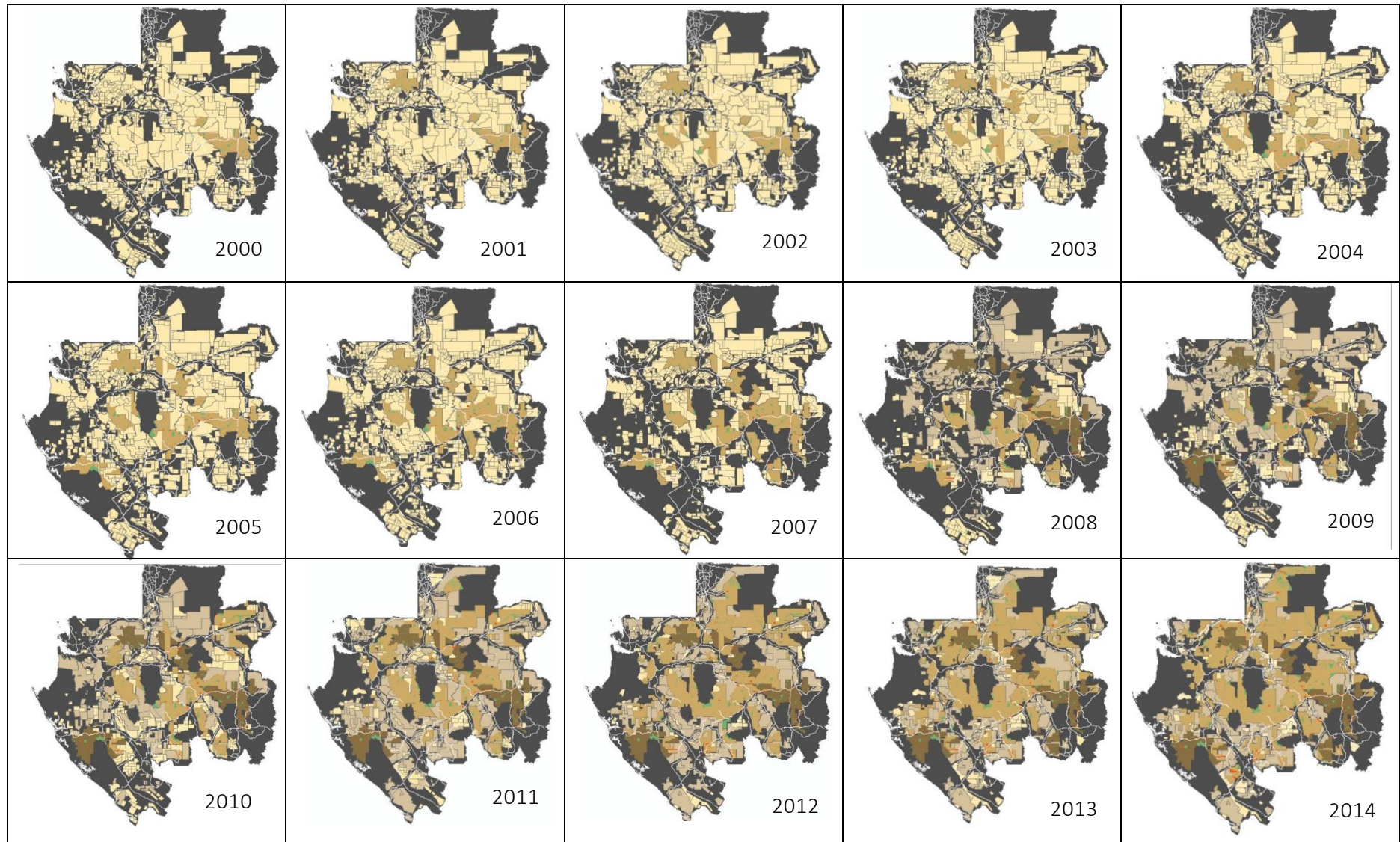
Code du site	Intensité de la récolte (m ³ /ha)	Émissions des grumes extraites (ELE)			Facteur d'endommagement de l'exploitation forestière (LDF)			Facteur d'infrastructure de l'exploitation (LIF)			Facteur d'émissions totales (TEF)			Source:
		AGB	BGB	Total	AGB	BGB	Total	AGB	BGB	Total	AGB	BGB	Total	
GAB1	6.30	0.10	0.02	0.12	0.43	0.10	0.53	1.50	0.35	1.85	2.03	0.48	2.50	Ellis et al.,2019
GAB2	5.11	0.15	0.03	0.18	1.21	0.28	1.50	2.02	0.47	2.49	3.38	0.79	4.17	Ellis et al.,2019
GAB3	9.56	0.09	0.02	0.11	0.20	0.05	0.24	1.18	0.28	1.46	1.47	0.35	1.82	Ellis et al.,2019
GAB4	10.83	0.12	0.03	0.15	0.30	0.07	0.37	0.55	0.13	0.68	0.97	0.23	1.20	Ellis et al.,2019
GAB5	20.46	0.11	0.02	0.13	0.24	0.06	0.29	0.56	0.13	0.70	0.91	0.21	1.12	Ellis et al.,2019
GAB6	3.27	0.12	0.03	0.15	0.41	0.10	0.51	3.15	0.74	3.88	3.67	0.86	4.54	Ellis et al.,2019
GAB8	16.47	0.10	0.02	0.13	0.94	0.22	1.17	0.42	0.10	0.52	1.47	0.35	1.82	Ellis et al.,2019
GAB7	18.04	0.14	0.03	0.18	0.41	0.10	0.51	0.53	0.13	0.66	1.09	0.26	1.34	Ellis et al.,2019
GAB9	4.82	0.14	0.03	0.17	1.64	0.39	2.03	2.00	0.47	2.47	3.78	0.89	4.67	Ellis et al.,2019
GAB10	5.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.93	0.45	2.38	Medjibe et al., 2013
GAB11	11.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.23	0.52	2.76	Medjibe et al., 2013
GAB12	8.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.04	0.48	2.52	Medjibe et al., 2011
Moyenne	10.00	0.12	0.03	0.15	0.64	0.15	0.79	1.32	0.31	1.64	2.08	0.49	2.57	
IC 95 %.	3.59	0.02	0.00	0.02	0.39	0.09	0.48	0.72	0.17	0.88	0.65	0.15	0.80	
I	17.9%	6.5%	6.5%	6.5%	30.2%	30.2%	30.2%	27.0%	27.0%	27.0%	15.6%	15.6%	15.6%	

19.11 Annexe 11. Cartes des séries chronologiques des concessions forestières

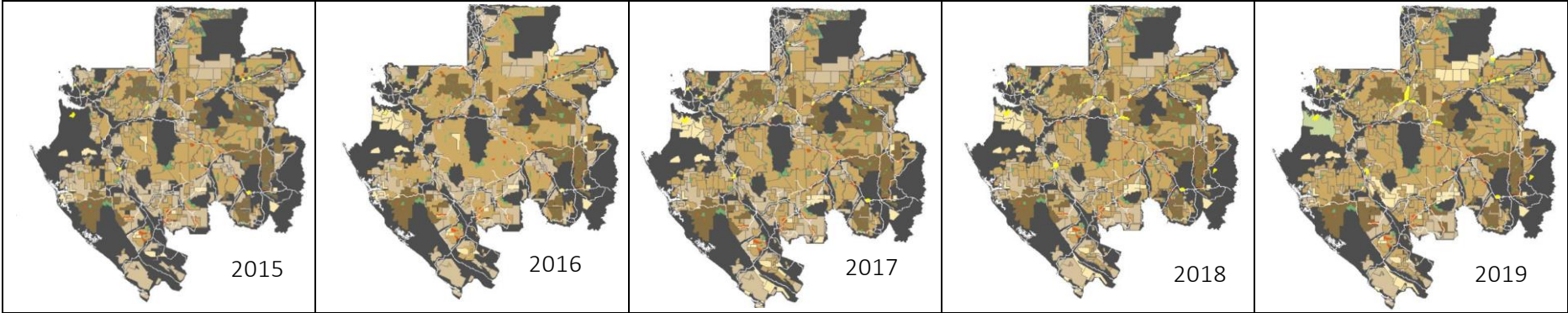
D'après (Lee, 2020)



SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE



SOUSSION DU NIVEAU DE RÉFÉRENCE FORESTIER
MODIFIÉ DU GABON POUR EXAMEN TECHNIQUE



19.12 Annexe 12. Calcul des stocks de carbone pour l'ajustement vers le haut

Tableau 41 superficie forestière par type de forêt (ha) pour 2013-2018, et valeurs des stocks de carbone appliquées pour calculer les stocks de carbone totaux pour l'ajustement à la hausse (tableaux W11.1 et W 11.2 du Workbook).

Année d'éligibilité	superficie forestière (ha)						Colonisatrice	Total
	Vieille croissance, vieux secondaire, Vieille exploitation	Secondaire	Exploitée (1- 25)	Mangrove	Jeune secondaire			
2013	16,978,847	567,535	5,958,695	156,744	24,291	4,109	23,690,221	
2014	16,974,230	551,476	5,959,489	156,744	32,388	5,478	23,679,805	
2015	16,965,610	535,418	5,964,284	156,744	40,485	6,848	23,669,389	
2016	17,051,484	556,340	5,954,762	151,692	19,268	587	23,734,133	
2017	17,019,642	533,337	5,982,078	151,692	38,536	1,175	23,726,459	
2018	16,969,821	510,334	6,027,372	151,692	57,804	1,762	23,718,785	
Stock de carbone total de la végétation (t/ha)	207.3	144.9	256.2	167.7	144.9	58.3		
Stock de carbone du type de forêt (voir Tableau 19)	Moyenne des forêts	Secondaire	Exploitée	Mangrove	Secondaire	Colonisatrice		

Tableau 42 Stocks de carbone total et moyen pour les années d'éligibilité du GCF 2013-2018, pour informer l'ajustement vers le haut (Tableaux W11.3 du Workbook).

Année d'éligibilité	Stocks de carbone total (t/ha)						
	Vieille forêt et vieille forêt secondaire	Secondaire	Forêt exploitée	Mangrove	Jeune forêt secondaire	La forêt colonisatrice	Total
2013	3,519,125,048	82,210,789	1,526,666,745	26,285,676	3,518,717	239,707	5,158,046,681
2014	3,518,167,944	79,884,635	1,526,870,071	26,285,676	4,691,623	319,609	5,156,219,558
2015	3,516,381,381	77,558,482	1,528,098,723	26,285,676	5,864,528	399,512	5,154,588,301
2016	3,534,180,042	80,589,120	1,525,659,072	25,438,395	2,791,099	34,269	5,168,691,996
2017	3,527,580,290	77,257,008	1,532,657,605	25,438,395	5,582,198	68,538	5,168,584,034
2018	3,517,254,148	73,924,895	1,544,262,468	25,438,395	8,373,297	102,807	5,169,356,011
				Valeur moyenne du stock de carbone (tC/ha)			5,162,581,097

19.13 Annexe 13. Explication de la dérivation de l'incertitude à partir de données interpolées

Les données d'activité (DA) interpolées entre les années d'évaluation a et b peuvent être exprimées comme suit

$$DA_{a+1} = DA_a + \frac{\Delta}{10}$$

Où

$$\Delta = (DA_b - DA_a)$$

Il s'ensuit donc que:

$$\text{var}(DA_{a+1}) = \text{var}\left(DA_a + \frac{\Delta}{10}\right)$$

La variante de $\left(a + \frac{\Delta}{10}\right)$ est dérivée comme suit:

$$I\left(DA_a + \frac{\Delta}{n}\right) = I(DA_a + \Delta) = f(\text{var}(DA_a + \Delta))$$

$$\text{var}(DA_a + \Delta) = \text{var}(DA_a) + \text{var}(\Delta) + \mathbf{2cov}(DA_a, \Delta)$$

La variante de Δ est donc:

$$\text{var}(\Delta) = \text{var}(DA_b - DA_a) = \text{var}(DA_a) + \text{var}(DA_b) - \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b)$$

En simplifiant, cela donne:

$$\text{var}(DA_a + \Delta) = 2\text{var}(DA_a) + \text{var}(DA_b) - \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b) + \mathbf{2cov}(DA_a, \Delta)$$

De plus, on sait que : $DA_b = DA_a + \Delta$

Puisque l'on connaît: $\text{var}(DA_b)$ il en suit que:

$$\text{var}(DA_b) = \text{var}(DA_a + \Delta)$$

Substitution et simplification:

$$\text{var}(DA_b) = 2\text{var}(DA_a) + \text{var}(DA_b) - \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b) + \mathbf{2cov}(DA_a, \Delta)$$

$$\mathbf{2cov}(DA_a, \Delta) = \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b) - 2\text{var}(DA_a)$$

Par conséquent :

$$\text{var}(DA_a + \Delta) = 2\text{var}(DA_a) + \text{var}(DA_b) - \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b) + \mathbf{2cov}(DA_a, \Delta)$$

$$\text{var}(DA_a + \Delta) = \mathbf{2var}(DA_a) + \text{var}(DA_b) - \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b) + \mathbf{2cov}(DA_a, DA_b) - \mathbf{2var}(DA_a)$$

$$\mathbf{var}(DA_a + \Delta) = \mathbf{var}(DA_b)$$