

RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO
VICE-PRIMATURE
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Annexe Technique REDD+
conformément à la décision 14/CP.19

Résultats obtenus par le République Démocratique du Congo dans le processus de Réduction des Émissions issues de la Déforestation, de la Dégradation des forêts et le Renforcement des stocks de carbone forestier (REDD+)

Kinshasa, Décembre 2021

Table des matières

| | |
|---|----|
| Acronymes | 4 |
| 1. Introduction | 6 |
| 2. Système National de Surveillance des Forêts | 8 |
| 2.1. Aperçu | 8 |
| 2.2. Arrangements institutionnels du système MRV pour la mise en œuvre de la REED+..... | 16 |
| 2.2.1. Direction du Développement Durable (DDD) | 18 |
| 2.2.2. Registre national REDD+ de la RDC | 19 |
| 2.2.3. Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF)..... | 21 |
| 2.2.3.1. Inventaire Forestier National (IFN) | 21 |
| 2.2.3.2. Système de surveillance des terres par satellite (SSTS) | 22 |
| 2.2.3.3. Plateforme Technique de Concertations (PTC) | 22 |
| 2.2.4. Système MRV Communautaire (CMRV) | 23 |
| 2.2.5. Le système d'information pour le MRV - le portail web SNSF..... | 24 |
| 3. Niveau d'Emissions de Référence pour les forêts évaluées | 25 |
| 3.1. Les Paramètres | 25 |
| 3.1.1. Les définitions | 25 |
| 3.1.2. Porté des activités REDD+ et réservoirs inclus/exclus..... | 25 |
| 3.1.3. Périodes d'analyses | 26 |
| 3.1.4. Facteurs d'émissions..... | 27 |
| 3.2. Méthode | 29 |
| 3.2.1. Production des cartes de changements 2000-2010-2014 | 29 |
| 3.2.2. Estimation des superficies par échantillonnage..... | 30 |
| 3.2.3. Combinaison des DA et des FE | 31 |
| 3.2.4. Calcul des incertitudes : données d'activités, biomasse & émissions | 33 |
| 3.2.5. La construction du NERF | 37 |
| 3.3. Les résultats du calcul des émissions | 39 |
| 3.4. Prise en compte des recommandations du GIEC et pistes d'améliorations | 39 |
| 3.4.1. Date de soumission..... | 39 |
| 3.4.2. Période de validité..... | 40 |
| 3.4.3. Révisions prévues..... | 40 |

| | |
|---|----|
| 4. Description de la manière dont les éléments contenus dans la décision 4/CP.15, Paragraphe (c) et (d) ont été pris en compte..... | 41 |
| 4.1. Utilisation des orientations et des Lignes Directrices du GIEC les plus récentes..... | 41 |
| 4.2. Mise en place, en fonction des circonstances et des capacités nationales, d'un système national de surveillance des forêts robuste et transparent..... | 41 |
| 5. Résultats des activités REDD+..... | 42 |
| 5.1. Les résultats REDD+ par rapport au NERF/ NRF en termes d'équivalent CO ₂ | 43 |
| 5.2. Les activités REDD+ mises en œuvre pour atteindre les résultats..... | 43 |
| 5.3. Estimation des réductions d'émissions pour la période 2015 à 2018..... | 44 |
| 5.4. Tendances des réductions d'émissions (ER) en RDC..... | 47 |
| 6. Références..... | 51 |
| Tableau 1: Facteurs d'émissions..... | 29 |
| Tableau 2: Stratification nationale de la RDC..... | 30 |
| Tableau 3: Estimation des valeurs de biomasse par strates..... | 35 |
| Tableau 4: Émissions annuelles estimées sur les périodes 2000-2010, 2010-2014 et 2014-2016..... | 45 |
| Tableau 5: Réductions d'émissions calculées pour la période 2000 - 2014, sur la base du NERF soumis par le RDC à la CCNUCC en janvier 2018..... | 46 |
| Tableau 6: résultats REDD+ RDC pour la période comptable..... | 47 |
| Tableau 7: Cartographie des projets et initiatives REDD+ en RDC..... | 49 |
| Figure 1: Arrangements institutionnels relatifs au système MNV de la RDC..... | 9 |
| Figure 2: Méthodologie de traitement des images satellites..... | 10 |
| Figure 3: Erreurs dans la DHP (Distribution d'erreur)..... | 14 |
| Figure 4: Erreurs dans la Hauteur Totale (Distribution d'erreur)..... | 14 |
| Figure 5: Comparaison des valeurs de biomasse estimées dans l'INF et celles estimées par le CQ..... | 15 |
| Figure 6: Exemple d'erreur d'entrées (DHP d'un arbre)..... | 15 |
| Figure 7: Éléments du système national MRV..... | 17 |
| Figure 8: Vision globale du registre national REDD+ en RDC..... | 21 |
| Figure 9: Système MRV Communautaire..... | 23 |
| Figure 10: Population et perte de couvert forestier en RDC..... | 38 |
| Figure 11: Résultat des calculs d'émissions et détails des projections..... | 39 |
| Figure 12: Émissions actuelles des forêts en RDC pour les années 2000 à 2018..... | 48 |

Acronymes

| | |
|----------|--|
| ALU | Agriculture and Land Use |
| AQ/CQ | assurance qualité et contrôle qualité |
| AT | Annexe Technique |
| BAD | Banque Africaine de Développement |
| CAFI | Initiative pour la forêt de l'Afrique centrale |
| CCNUCC | Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques |
| CMRV | Système MRV Communautaire |
| CN-REDD | Coordination Nationale REDD |
| COMIFAC | Commission des Ministres des Forêts de l'Afrique Centrale |
| CP | Culture Pérenne |
| CRCA | Culture et régénération de culture abandonnée |
| DA | données d'activités |
| DDD | Direction de Développement Durable |
| DIAF | Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers |
| ET | Établissements |
| FDHSH | Forêt dense humide sur sol hydromorphes |
| FDHTF | Forêt dense humide sur terre ferme |
| FONAREDD | Fonds National REDD |
| FSc | Forêt secondaire |
| FSFC | Forêt sèche ou forêt claire |
| FVC | Fonds Vert Climat |
| GES | gaz à effet de serre |
| IFN | Inventaire Forestier National |
| JICA | agences techniques de coopération du Japon |
| MEDD | Ministère de l'environnement et développement |
| MNV | Monitoring, Notification and Vérification |
| NC | communication nationale |
| NERF | Niveau d'Emissions de Référence des Forêts |
| NR | niveau de référence |
| OFAC | l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale |
| OSFAC | Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale |
| PBR | paiements basés sur les résultats |
| PIF | Programme d'Investissement pour la Forêt |

| | |
|-------|---|
| PNSD | Plan National Stratégique du Développement |
| RBA | rapport biennal actualisé |
| REDD+ | Réduction des Émissions dues à la Déforestation, à la Dégradation des forêts et à le Renforcement des stocks de carbone forestier |
| SIS | Système d'Informations sur les Sauvegardes |
| SIS | Système d'Informations sur les Sauvegardes. |
| SNSF | système national de suivi des forêts |
| SSTS | Système de surveillance des terres par satellite |
| TC | Terres Cultivées |
| TF | Terres Forestières |
| TH | Terres Humides |
| UE | Unités d'Echantillonnages |
| US FS | Service Forestier des Etats-Unis |
| WCS | Société de Conservation de la Faune Sauvage |
| WRI | Institut pour les Ressources Mondiales |
| WWF | Fonds Mondial pour la Nature |

1. Introduction

Cette Annexe Technique (AT) est préparée à l'appui du premier rapport biennal actualisé (RBA) de la République Démocratique du Congo et de la communication nationale (NC) subséquente de la RDC. Son objectif principal est de rendre compte des progrès atteints et des résultats réalisés en termes de Réduction des Émissions dues à la Déforestation, à la Dégradation des forêts et au Renforcement des stocks de carbone forestier (REDD+) entre 2015 et 2019 car la RDC est dans la phase d'investissement et de mise en œuvre complète des activités REDD+.

Les objectifs clés de l'AT sont également de rendre les informations disponibles pour un usage public, scientifique et à d'autres fins afin de contribuer à notre compréhension et à une meilleure utilisation des ressources naturelles en RDC. En effet, faisant partie des pays tropicaux riche en forêt naturelle, la RDC s'est formellement engagée dans le mécanisme de la REDD+ depuis 2009, visant la mise en œuvre des éléments du cadre de Varsovie et des décisions de Cancun sur les sauvegardes, à savoir : (i) développer une stratégie nationale REDD+ ; (ii) construire un système national de suivi des forêts (SNSF/MRV) ; (iii) négocier un niveau de référence (NR) et ; (iv) mettre en place les mesures de sauvegardes sociales et environnementales, tout en bâtissant le Système d'Informations sur les Sauvegardes(SIS).

Cet engagement a abouti à la validation en Conseil des Ministres de la Stratégie-Cadre Nationale REDD+, en même temps que des termes de référence du Fonds National REDD (FONAREDD) en 2012. Et cela, à la suite d'un processus largement participatif, impliquant toutes les parties prenantes clés issues des entités gouvernementales, de la société civile, du secteur privé, du monde scientifique, des communautés locales et peuples autochtones, ainsi que des Partenaires Techniques et Financiers.

Axée autour de sept principaux piliers¹, cette Stratégie-Cadre REDD+ est basée sur le consensus national autour des principaux moteurs² de la déforestation et de la dégradation forestière. A travers son document de Stratégie REDD+, la RDC s'est engagée à contrôler la déforestation et à maintenir son couvert forestier à 63,5% d'ici 2030. Pour y arriver, la Stratégie-Cadre Nationale REDD+ a été déclinée en plan d'investissement articulé autour des cycles programmatiques quinquennaux, dont le premier cycle de programmation 2015-2020, estimé à USD 1.1 milliard. Ce premier cycle vise à moyen-terme à transformer la Stratégie-Cadre Nationale REDD+ en résultats concrets en se fondant sur deux types projets/programmes, à savoir les projets/programmes sectoriels³ et projets/programmes intégrés REDD⁴. Ces derniers sont appelés à terme à : (i) répondre efficacement aux moteurs de la déforestation et de la dégradation forestière et (ii) assurer les co-bénéfices de développement pour les

¹ Les sept piliers de la Stratégie-cadre national REDD sont subdivisés en trois piliers habilitants (Gouvernance, Foncier et Aménagement du Territoire) et quatre piliers sectoriels (Agriculture, Energie, Forêt et Démographie).

² On distingue en ordre croissant les causes directes (*Agriculture itinérante sur brûlis, Exploitation artisanale du bois, Bois-énergie, Exploitation minière, Feux de brousse*) et les causes indirects (*Croissance démographique, Aspects (faiblesses) institutionnels, Infrastructures & urbanisation et la Pauvreté*).

³ Les projets/programmes sectoriels sont constitués d'activités visant à répondre à des causes directes de la déforestation et de la dégradation forestière

⁴ Les projets/programmes intégrés visent à mettre en œuvre la REDD+ de façon intégrée (multisectorielle) à grande l'échelle au niveau juridictionnel en faisant un focus sur l'ensemble des moteurs de déforestation.

populations congolaises en général, et les populations dépendant des forêts, dont les peuples autochtones en particulier.

Aligné sur les priorités du gouvernement, le Plan d'investissement REDD+ est un document cadre pour les investissements REDD+ de grande envergure en RDC : il en définit les priorités programmatiques et le cadre de résultats. Sur cette base, le cadre logique du Plan d'Investissement identifie huit effets correspondant aux moteurs de déforestations, et visant à générer deux impacts majeurs : réductions d'émissions et co-bénéfices REDD+ en termes de développement et de réduction de la pauvreté. Ces effets impactent l'ensemble du pays à travers huit secteurs d'intervention : agriculture, bois-énergie, forêts, mines hydrocarbures et infrastructures, aménagement du territoire, foncier, démographie, gouvernance⁵.

Aussi, il importe de signaler que la matérialisation progressive du premier cycle de programmation du plan d'investissement REDD en activités concrètes sur le terrain, n'a été possible qu'à la suite de la capitalisation du FONAREDD (bras financier du mécanisme REDD+ en RDC), essentiellement grâce aux financements du fonds CAFI et des fonds issus des Banques Multilatérales de Développement (dont la Banque mondiale et la BAD) via le Programme d'Investissement pour la Forêt (PIF). A travers ce premier cycle quinquennal, la RDC est déterminée au fil du temps, d'honorer ses engagements dans le cadre des négociations sur le climat.

Par rapport au cadre de Varsovie précité, il importe de souligner que la RDC à ce jour, a complètement satisfait la première et la troisième condition. La seconde et la dernière condition ont également été atteintes, sauf qu'elles nécessitent certaines améliorations ; dont la finalisation et l'opérationnalisation respective du Registre National REDD et du SIS, devant permettre ainsi de conforter le travail de suivi, notification et vérification.

Egalement, afin d'assurer avec succès les efforts relatifs au suivi, notification et vérification, deux éléments sont essentiels. Il s'agit du : (i) Système National de Surveillance des Forêts (SNSF), devant aussi permettre de rendre compte à la CCNUCC sur la performance des politiques et mesures relatives à la REDD+, qui à ce jour est opérationnel bien que nécessitant certaines améliorations et ; (ii) Niveau d'Emissions de Référence des Forêts (NERF) validé par la CCNUCC en décembre 2018, avec comme période de référence 2000-2014, subdivisé en deux sous périodes 2000-2010 et 2010-2014 ; assorti d'une période comptable de cinq ans (2015-2019).

L'AT comprend une section supplémentaire avec les résultats obtenus sur la réduction des émissions dues à la déforestation de 2014 à 2018, y compris les incertitudes agrégées autour des résultats obtenus (conformément aux exigences du FVC de fournir des informations sur les incertitudes agrégées, en tenant compte des capacités et des circonstances nationales.) En outre, dans le cadre des améliorations mentionnées dans la soumission NERF, la RDC a travaillé sur l'inclusion d'informations

⁵ Ministère de l'environnement et développement durable (2015), Plan d'investissement REDD+ (2015-2020), P.5.

sur l'évaluation de l'exactitude des données de changement d'utilisation des terres pour les périodes de 2000 à 2010 et de 2010 à 2014. Ces résultats seront utilisés dans le cadre des exigences lors de la demande de paiements basés sur les résultats (PBR) dans le cadre du programme pilote PBR du FVC. Une section supplémentaire est incluse pour présenter les progrès techniques réalisés par la RDC et comme un engagement à améliorer la transparence et l'exactitude de ses soumissions. Les améliorations techniques suggèrent que les réductions d'émissions n'ont été atteintes que pour 2016-2018 et que l'ampleur des réductions d'émissions est plus petite, comme le suggèrent les données qui sont cohérentes avec le NERF évalué techniquement.

Les paiements potentiels basés sur les résultats au cours de cette courte période, bien qu'importante, sont considérés comme un catalyseur pour maintenir l'élan et réaliser la vision à long terme du secteur forestier.

Dans les lignes qui suivent, vous trouverez davantage d'éléments un peu plus détaillés concernant notamment : (i) le Système National de Surveillance des Forêts ; (ii) les Rôles et Responsabilités d'entités/institutions impliquées ; (iii) le Niveau d'Emissions de Référence des forêts tel qu'évalué et ; (iv) les Résultats des activités REDD+ menée à ce jour en RDC.

2. Système National de Surveillance des Forêts

2.1. Aperçu

La *fonction de surveillance* du système national de surveillance des forêts (SNSF) comprend deux fonctions : la fonction surveillance et la fonction MNV. Cette dernière s'articule autour de , trois piliers à savoir (i) le *Système de Surveillance des Terres par Satellite (SSTS)*, (ii) l'*Inventaire Forestier National (IFN)* et (iii) l'*Inventaire des Gaz à Effet de Serre (IGES)* permet à la RDC d'atteindre plusieurs objectifs majeurs, comme (i) la mise en œuvre des décisions de la Conférence des Parties (COP) relatives à la REDD+ en termes de surveillance et de MNV et (ii) la mise en œuvre des recommandations pratiques du GIEC pour l'estimation des émissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier. Par contre, la fonction surveillance comprend les piliers relatifs au (i) *Système de Surveillance des Terres par Satellite (SSTS)*, (ii) l'*Inventaire Forestier National (IFN)*, (iii) aux autres systèmes d'informations forestiers, et (iv) les autres systèmes de surveillance y compris ceux réalisés par les communautés

Le développement du SNSF est assuré par les principaux organes gouvernementaux dont le Ministère de l'environnement et développement (MEDD), à travers la Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF) et la Direction de Développement Durable (DDD). D'autres parties prenantes, comme les universités de Kisangani et de Lubumbashi, les ONG internationales actives dans le milieu de la conservation de la nature, les communautés locales et quelques opérateurs du secteur privé s'inscrivent également dans le développement du processus, notamment pour la formation du personnel et les opérations de terrain.

La fonction MNV du SNSF représente la procédure par laquelle le pays s'engage à mesurer, rassembler et partager les résultats des activités REDD+, principalement en termes d'émissions et absorptions de GES. Bien que la fonction MNV ait des applications multiples au niveau de la gestion des terres, elle présente plusieurs objectifs spécifiques dans le cadre des activités REDD+ :

- Estimer les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique et leur séquestration par les puits de carbone ;
- Mesurer les changements de superficie des terres forestières ainsi que les changements de stocks de carbone liés aux activités REDD+ ;
- Notifier les performances d'atténuation des GES à la CCNUCC.

Au sein du gouvernement, la DIAF est en charge du développement de l'IFN, du SSTS et du portail web du SNSF et la DDD, chargée de conduire le processus d'inventaires des GES et est responsable de la notification à la CCNUCC.

Afin de renforcer l'assise scientifique et la coordination technique nécessaires pour mener à bien les fonctions du SNSF, les structures gouvernementales travaillent en partenariat avec les partenaires techniques internationaux, dont la FAO, les agences techniques de coopération du Japon (JICA) et le Service Forestier des Etats-Unis (US FS). D'autres partenaires clés incluent les différentes ONG et organisations internationales (notamment WWF, WCS, WRI et OSFAC) et d'autres organisations régionales telles que la COMIFAC et l'OFAC. Le diagramme relatif aux arrangements institutionnels pour le développement du SNSF est présenté dans la figure ci-dessous.

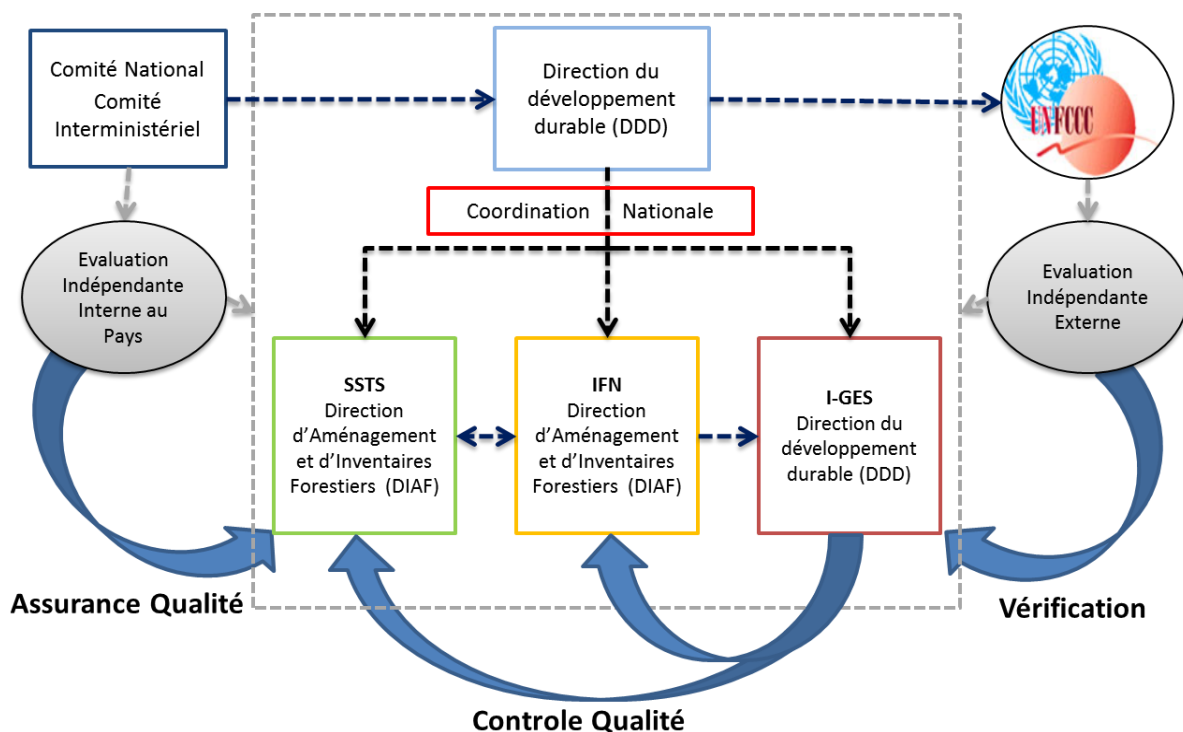


Figure 1: Arrangements institutionnels relatifs au système MNV de la RDC.

La RDC dispose également d'un plan d'investissement qui vise à contribuer à la lutte contre la pauvreté ainsi qu'à la réduction des émissions de GES et à la transition, à long terme, vers une économie verte. L'évaluation des capacités est réalisée et validée de manière conjointe par les structures gouvernementales concernées par le développement du SNSF et toutes les parties prenantes impliquées dans la mise en œuvre du processus REDD+ en RDC.

Le Système de surveillance des terres par satellite (SSTS) est utilisé pour comparer la couverture forestière nationale entre deux ou plusieurs intervalles de temps et permet l'estimation des taux de déforestation, la localisation et le suivi des points chauds de déforestation ainsi que l'estimation des données d'activités (DA).

Le système fonctionne dans une plateforme informatique, développée sur base du modèle *TerraAmazon*, adaptée au contexte environnemental de la RDC. A cela s'ajoute l'utilisation d'un outil de traitement géo-spatial *open source* élaborée par la FAO (i.e. Openforis). Le système utilise principalement les images satellite Landsat TM et ETM qui sont disponibles gratuitement et qui couvrent la totalité du pays avec une résolution spatiale de 30 m et les images Planet d'une résolution un peu plus grande. La figure ci-dessus illustre la méthodologie utilisée en RDC pour produire les statistiques de déforestation.

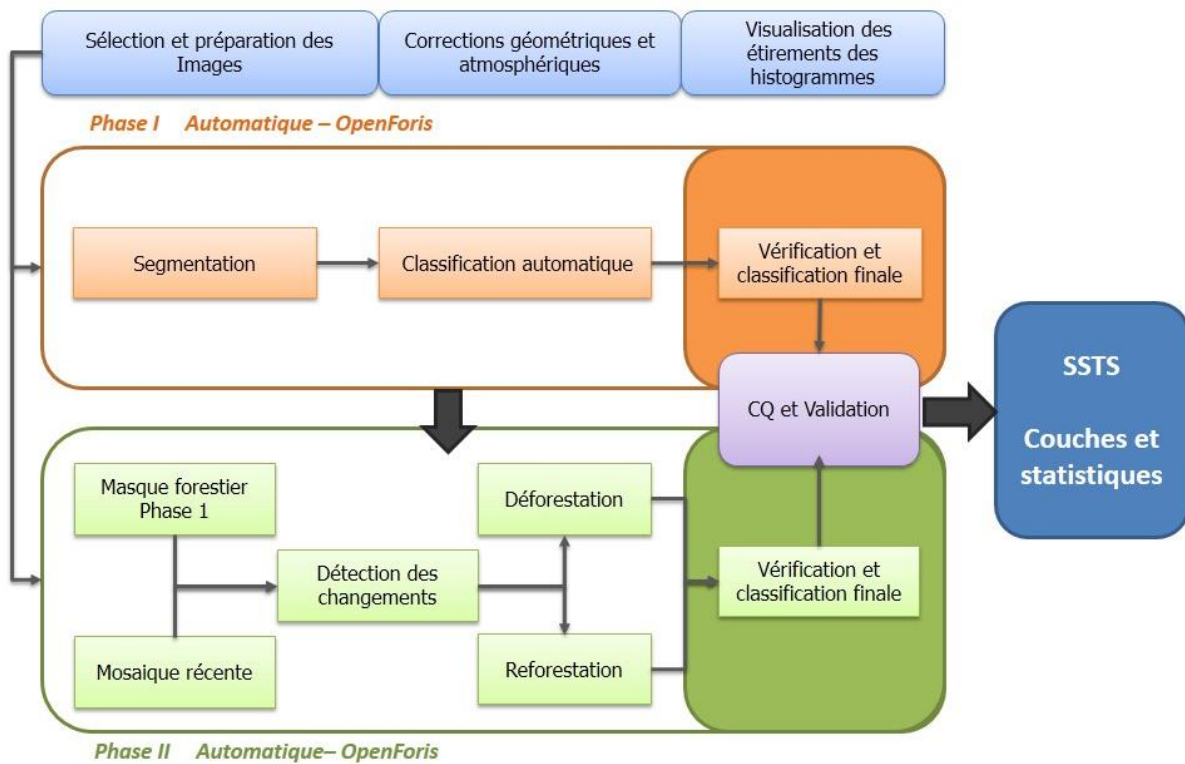


Figure 2: Méthodologie de traitement des images satellites

L'équipe technique du SSTS a contribué à l'élaboration du niveau de référence des émissions des forêts au niveau national et se concentre actuellement sur la vérification et l'amélioration des estimations provinciales de la déforestation et sur le suivi du changement de la couverture des terres.

En guise d'exemple de l'implication des autres partenaires, ma JICA, en étroite collaboration avec la DIAF, travaille actuellement sur la mise en œuvre d'un projet d'opérationnalisation du Système National de Surveillance des Forêts et activité pilote REDD+ dans Province de Kwilu dans le cadre des programmes intégrés REDD+ mise en œuvre dans certaines provinces. Il s'inscrit dans le cadre des activités à mener conformément aux orientations de la Stratégie cadre nationale REDD+, et qui ont été coulées en piliers à financer à travers le plan d'investissement REDD+ de la RDC, et tout ceci dans le but d'atteindre les objectifs du développement durable contenus dans le Plan National Stratégique du Développement (PNSD) de la RDC dont les objectifs, pour la période 2018 à 2023, consistent à :

- Contribuer au maintien du couvert forestier de la RDC de l'ordre de 63,5% à l'horizon 2030, par la mise en œuvre de la REDD+ au niveau national,
- Appuyer la promotion des activités pilotes REDD+ dans la province de Kwilu, en vue d'en tirer des leçons appropriées qui devraient être étendues à grande échelle aux autres territoires et provinces du pays,
- Contribuer à la lutte contre les changements climatiques, à la croissance verte, à la réduction de la pauvreté et au développement durable dans la province de Kwilu, et
- Renforcer les capacités institutionnelles du Ministère de l'Environnement et Développement Durable National et celles de la Province de Kwilu.

Dans le cadre spécifique de la REDD+ :

●Elaboration des facteurs d'émissions par le biais de l'IFN⁶

L'IFN est un outil important pour évaluer les stocks de carbone forestier et mesurer leur variation. Il permet d'estimer les volumes d'émission et d'élimination de GES liés aux forêts. Dans le cadre de l'IFN, une série d'études sur le terrain est effectuée et les données qui en découlent sont utilisées pour calculer les stocks de carbone de chaque type de forêt, à l'aide des équations allométriques et des facteurs d'expansion de la biomasse. Les stocks de carbone de chaque type de forêt ainsi calculés représentent les FE. Au final, les résultats de l'IFN permettent à chaque pays d'élaborer ses propres FE par type d'utilisation des terres.

L'IFN s'appuie sur une méthodologie d'échantillonnage fondée sur une théorie statistique qui consiste à identifier les types des arbres et à mesurer, d'une façon uniforme, le DHP, la hauteur etc. des arbres situés sur les placettes d'échantillonnage permanentes, lesquelles sont réparties sur l'ensemble du territoire national.

⁶ Extrait de la page 15 de l'annexe technique « d. Inventaire Forestier National (IFN)

Dans le cadre de l'IFN de la RDC, un échantillonnage systématique est effectué en mettant en place une unité d'échantillonnage à chaque degré de la grille latitude/longitude (une distance d'environ 110km) et aux points d'intersection des diagonales des mailles de grille (321 unités au total). L'unité d'échantillonnage est de forme carrée de 400m de côté. Une grande placette de 75m x 75m est installée à chacun des quatre coins de l'unité, qui comporte à son tour deux placettes de taille moyenne (25m x 25m) et deux placettes d'une taille encore plus réduite (12m x 12m).

Les sondages mis en œuvre sur les placettes des différentes tailles consistent, entre autres, en les éléments suivants : Dans les plus petites placettes, l'identification et le comptage des arbres sur pied d'un DHP de moins de 10cm ayant une hauteur de 1,30cm ou plus sont effectués. Dans les placettes de taille moyenne, l'identification, la mesure du DHP, la mesure de la hauteur etc. des arbres sur pied d'un DHP de 10cm ou plus sont effectués. Dans les grandes placettes, l'identification, la mesure du DHP, la mesure de la hauteur etc. des arbres sur pied d'un DHP de 20cm ou plus sont effectués.

L'IFN étant réalisé au moyen de la méthodologie et des méthodes uniformes énoncées plus haut, des erreurs de différentes natures peuvent se produire au cours du processus d'étude et de mesure, variant en fonction du degré d'appropriation des techniques de l'équipe chargée de mener les sondages sur le terrain. Les erreurs qui sont commises au cours des sondages sur le terrain sont, en général, les suivantes : le sur-comptage ou l'omission résultant de la détermination imprécise de l'emplacement des placettes ou dû à l'insuffisance dans le marquage des arbres sur pied, la mesure du diamètre ou de la hauteur en trop ou en moins à cause d'une utilisation erronée de l'appareil, les chiffres et la virgule décimale mal mentionnés, l'omission d'une partie de l'étude planifiée ou l'omission d'enregistrer des données, la désignation non uniforme des essences, entre autres. Des erreurs peuvent aussi se glisser au cours du processus de traitement des données : erreurs ou omission d'entrée manuelle des données dues à un manque d'attention lors de la saisie ou à cause de l'écriture manuscrite illisible, ou, fluctuation des données découlant de la désignation non uniforme des essences.

● Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) de l'IFN en RDC

Il est impossible d'éliminer toutes les erreurs énumérées ci-dessus. Cependant, la présence de trop nombreuses erreurs peut dégrader la qualité de l'ensemble de données concerné. Dans le cadre de l'IFN, il est nécessaire d'indiquer la qualité des données de façon objective, tout en prenant en compte les différences dans les volumes estimés de biomasse découlant de la présence de données erronées.

En RDC, une équipe différente de celle chargée de l'IFN effectue une opération de CQ, qui consiste à sonder de nouveau l'ensemble des éléments qui ont fait l'objet de l'inventaire, en reproduisant les placettes sur environ 10% de toutes les unités d'échantillonnage (32 unités au total). Les erreurs commises lors de l'étude de l'inventaire et des différences de données susceptibles d'en découler peuvent être saisies à travers l'analyse et la comparaison des données de l'IFN et celles obtenues par l'opération de CQ.

L'erreur est définie généralement comme suit : « Erreur = Valeur mesurée – Valeur vraie ».

Dans le cadre du CQ de l'IFN de la RDC, on adopte la définition comme : « Erreur de mesure de l'IFN = Valeur mesurée d'IFN – Valeur mesurée de CQ ». Strictement parlant, la valeur mesurée de CQ n'est pas toujours une valeur vraie. Cependant, on a utilisé les valeurs mesurées de CQ comme valeurs vraies pour la commodité, en considérant qu'elles sont utiles en tant que critères d'évaluation de la qualité des mesures d'IFN.

Par ailleurs, une analyse de l'impact des erreurs de mesures sur l'évaluation de la biomasse a été faite, en faisant une estimation du volume de biomasse par hectare à partir des données d'IFN et de celles de CQ respectivement, pour ensuite calculer la différence entre les valeurs obtenues dans ces deux cas. Pour l'estimation de la biomasse, l'équation de Chave et al., 2014 a été appliquée :

$$AGB_{est} = 0,0673 \times (\rho \times D^2 \times h)^{0,976}$$

avec AGB = Above-Ground Biomass (Biomasse aérienne des arbres sur pied), ρ = densité du bois, D = diamètre, h = hauteur.

Pour la densité de bois, la Densité de bois moyenne des arbres d'Afrique tropicale de Zanne et al. (2009) qui est de 0,598 a été appliquée à titre provisoire. En ce qui concerne la hauteur d'arbres, les valeurs mesurées lors du sondage sur le terrain ont été utilisées, mais pour les arbres qui n'ont pas fait l'objet de la mesure, une estimation est faite en appliquant l'équation de Kearsley et al. (2017) :

$$h = 39,964 - 36,852 \times e^{-0,023 \times D}$$

avec h = hauteur de l'arbre estimée, D = Diamètre à hauteur de poitrine.

A noter que les arbres morts et ceux gravement endommagés (tronc cassé etc.) ont été exclus de l'estimation.

Les paragraphes suivants présentent les résultats du CQ qui a été réalisé après la fin de la première phase de l'IFN de la RDC. La figure xx montre la distribution des erreurs spécifiques dans la DHP, observée sur des unités d'échantillonnage (l'axe X indique la valeur mesurée de CQ et l'axe Y indique l'erreur). Les erreurs dans la DHP se présentent différemment de part et d'autre des placettes : par exemple, d'importantes erreurs se présentent sur quelques arbres sur pied dans le cas de la placette 1 de l'unité 39, tandis que des erreurs sont réparties sur l'ensemble de la placette dans le cas de la placette 3 de l'unité 49.

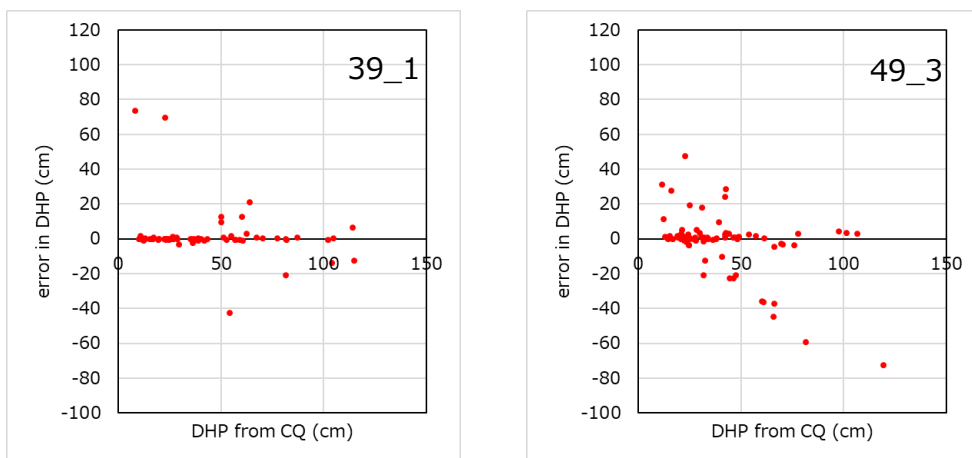


Figure 3: Erreurs dans la DHP (Distribution d'erreur)

La figure 3 présente la distribution des erreurs dans la hauteur totale des arbres sur la placette 1 de l'unité 39 et sur la placette 3 de l'unité 49 (les placettes desquelles la distribution des erreurs dans la DHP a été indiquée dans le graphique plus haut. L'axe X indique la valeur mesurée de CQ et l'axe Y indique l'erreur). En ce qui concerne ces erreurs dans la hauteur totale, il y a des cas où l'on observe des erreurs systématiques qui résultent du fait que l'équipe chargée de l'inventaire forestier a enregistré des hauteurs d'arbres moins élevées que leurs hauteurs réelles comme le cas de la placette 1 de l'unité 39, et il y a d'autres cas où l'équipe de l'inventaire a enregistré des hauteurs plus élevées que les hauteurs réelles de façon générale comme le cas de la placette 3 de l'unité 49.

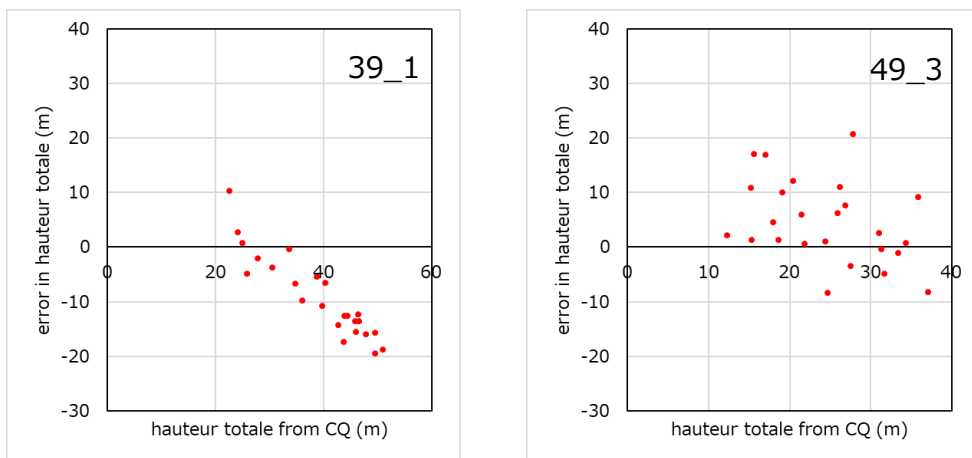


Figure 4: Erreurs dans la Hauteur Totale (Distribution d'erreur)

La figure 4 montre la comparaison des valeurs de biomasse estimées sur 11 placettes. Celle-ci permet de constater qu'à cause d'erreurs dans les données de l'IFN, l'estimation de la biomasse par hectare est trop élevée pour certaines placettes, et trop faible pour d'autres. Il est à noter également que la précision de l'équation utilisée peut aussi influencer sur cette estimation et, de ce fait, il y a lieu de considérer que ce ne sont pas seulement les erreurs indiquées dans les figures xx et xx qui sont les origines de la surestimation et la sous-estimation de la biomasse.

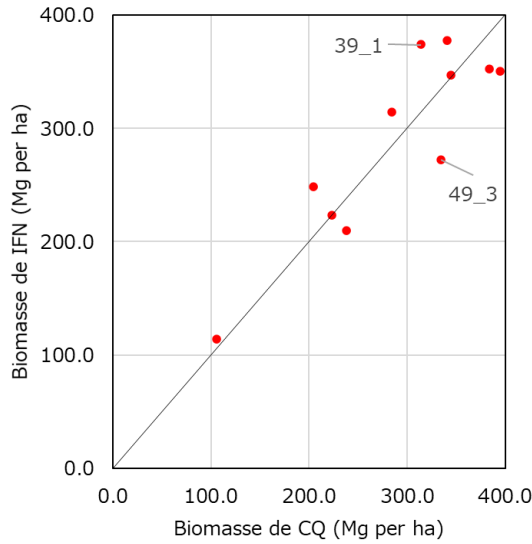


Figure 5: Comparaison des valeurs de biomasse estimées dans l'INF et celles estimés par le CQ

Les erreurs dans les données de l'INF peuvent se produire non seulement lors de la mesure mais aussi à l'étape de l'entrée des données. La figure xx montre un exemple d'erreur de ce genre. Dans cet exemple, une valeur de 10,1 cm indiquant le DHP d'un arbre a été entrée par erreur, alors que la mention manuscrite dans le cahier de terrain était « 101cm ».

| 110. N° arbre | 111. N° SOS | 112. Palmier | 113. Souche | 124. N° Bloc (1, 2, 3) | 129. N° Quadrant (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) | 12.5. Y (le long de l'axe central du bloc) | 126. X (si à gauche de l'axe central) du bloc | 127. X (si à droite de l'axe central) du bloc | 114a. Nom scientifique | 114b. Nom commun ou local (langue) | 114c. langues | 115. DHP* |
|---------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|--|--|---|---|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------|
| 4.1 | 204 | 1 | | 1 | 1 | 15,50 | 5,6 | | <i>Belatimodia</i> | | | 11,8 |
| 4.2 | 200 | 1 | | 1 | 1 | 15,50 | 3,6 | | <i>Cubantia diarrhoea</i> | | | 14 |
| 4.3 | 212 | 1 | | 1 | 2 | 25,4 | 3,1 | | <i>Pruniferae Chrysophillum</i> | BOKANGÉ | | 17,5 |
| 4.4 | 220 | 1 | | 1 | 2 | 23,10 | 1,5 | | <i>Gueiboutia dem</i> | | | 34,5 |
| 4.5 | 221 | 1 | | 1 | 2 | 28 | 2,1 | | <i>Sytropetalum pinnatum</i> | MBOYO | | 10,1 |
| 4.6 | 222 | 1 | | 1 | 2 | 30,8 | 2,5 | | <i>Belatimodia</i> | | | 33,4 |

| ue_id_ue | parcelle | icn_arbre | n_ruban | dhp | dhp_unit |
|----------|----------|-----------|---------|-----|----------|
| 121CQ | 2 | | 43 | 212 | 17.5 cm |
| 121CQ | 2 | | 44 | 220 | 21.5 cm |
| 121CQ | 2 | | 45 | 221 | 10.1 cm |
| 121CQ | 2 | | 46 | 222 | 33.4 cm |
| 121CQ | 2 | | 47 | 226 | 32.1 cm |

Figure 6: Exemple d'erreur d'entrées (DHP d'un arbre)

Ainsi, il a été démontré objectivement par le biais de l'opération de CQ que les données actuelles de l'IFN de la RDC incluent différents types d'erreurs.

Les problèmes relatifs à la méthodologie de l'IFN et aux méthodes de sondage et de mesure qui ont été identifiés à travers l'opération de CQ seront mis à profit pour l'élaboration des mesures destinées à l'amélioration du travail au sein de l'équipe chargée de l'IFN et du personnel chargé de l'entrée des données. C'est sur la base de ces mesures d'amélioration que différentes activités seront mises en œuvre telles que la révision du contenu du manuel de l'IFN ou du manuel concernant l'entrée des données, la formation à l'intention de l'équipe chargée de l'inventaire forestier (en RDC, ce sera à l'intention du personnel de la DIAF). C'est également dans ce contexte qu'il faut situer la validation du « manuel d'AQCQ⁷ » en vue d'une bonne mise en œuvre des activités en matière d'assurance et contrôle de la qualité.

La réalisation des activités décrites ci-dessus permettra de renforcer les capacités de l'équipe chargée de l'inventaire forestier.

L'IFN permet à la RDC de mesurer les stocks de carbone forestier dans les différentes strates forestières et donc d'estimer les émissions et absorptions de GES associées aux forêts. Durant l'élaboration de son Plan d'Action pour la mise en œuvre du SNSF (2014), la RDC a souhaité entreprendre un IFN multi usage permettant de répondre à différents objectifs. Ainsi, en plus de la collecte des variables nécessaires à l'estimation du potentiel ligneux et des stocks de carbone forestier, l'IFN permet de transcender la mesure de la biomasse et s'intéresser à d'autres paramètres caractérisant les écosystèmes forestiers, comme la biodiversité, les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) d'origine végétale et animale, les aspects socio-économiques liés à l'utilisation des ressources, etc.

Ainsi, pour répondre aux différents objectifs de l'IFN et dresser une liste des variables à mesurer sur le terrain, une méthodologie ainsi qu'un manuel et les fiches de terrain ont été élaborés par la DIAF (MEDD) en collaboration avec la FAO et la JICA.

La mise en œuvre de cet IFN incombe à la Division Inventaires Forestiers de la Direction des Inventaires et Aménagements Forestiers (DIAF) du MEDD de la RDC. Au total, 321 Unités d'Echantillonnages (UE) sont réparties à travers le pays et devraient être inventoriées entre 2017 et 2020.

2.2. Arrangements institutionnels du système MRV pour la mise en œuvre de la REED+

⁷ Guide de procédures d'Assurance Qualité/Contrôle Qualité et d'analyse des données des inventaires forestiers « cas de l'Inventaire Forestier National de la RDC »

La configuration du système national MNV sera intégrée au système de suivi et évaluation (S&E) du développement existant au niveau national et piloté par le Ministère en charge de la Planification, dont la déclinaison s'étend tant au niveau sectoriel que local. Il sera de conception simple à intégrer, acceptable et moins onéreuse pour les institutions identifiées, mais qui, dans le même temps, remplit les fonctions essentielles du MRV. Dans le cadre du processus d'intégration, des indicateurs relatifs aux mesures d'atténuation, aux effets et aux avantages connexes des principales politiques et mesures seront mis au point et intégrés dans le cadre national de suivi et d'évaluation. Le cadre de suivi et d'évaluation suivra la mise en œuvre des politiques, programmes nationaux et sectoriels. Il fera l'objet d'un rapport annuel sur des progrès accomplis.

Étant donné que le MRV cherche à s'intégrer aux structures de S&E de développement existantes, l'exécution de toute fonction MRV nécessitera l'adoption d'un cadre juridique et réglementaire pertinent, d'où les institutions tireront leur autorité pour exercer leurs fonctions de MRV.

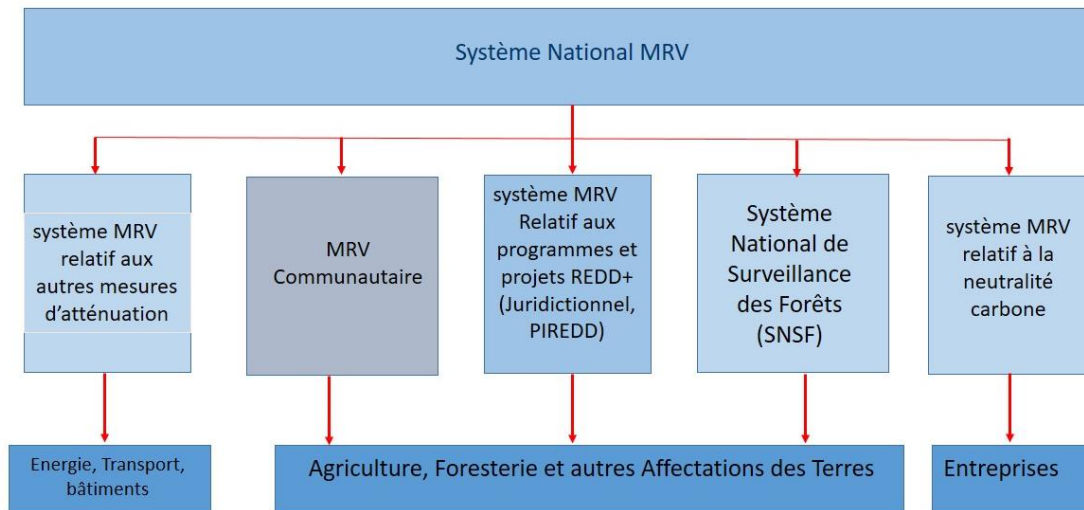


Figure 7: Eléments du système national MRV

Pour satisfaire à la mise en œuvre du mécanisme REDD+, conformément aux exigences de la CCNUCC, la RDC a élaboré son *Système National de Surveillance des Forêts* (SNSF) traitant l'ensemble des besoins du pays en matière de *surveillance et de Mesure, Notification et Vérification* (MNV) sur la performance des politiques, mesures et des activités relatives à la REDD+.

La RDC dispose au sein du Ministère de l'Environnement et Développement durable de cellules techniques opérationnelles travaillant sur les trois piliers du système, à savoir (i) le *Système de Surveillance des Terres par Satellite* (SSTS), (ii) l'*Inventaire Forestier National* (IFN) et (iii) l'*Inventaire des Gaz à Effet de Serre* (IGES).

Au niveau du développement de la *fonction de surveillance* inhérente au SNSF, la RDC dispose déjà d'une interface web présentant, de manière transparente, l'état d'avancement du processus REDD+ ainsi que des statistiques et autres données spatiales liées à la gestion forestière.

Les principaux rôles et responsabilités institutionnels du système national MNV en RDC sont assurés par le MEDD, à travers ses structures techniques, notamment la Direction Développement Durable (DDD) et celle des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF) qui portent les trois piliers du SNSF. La DIAF est en charge du développement de l'inventaire forestier national (IFN) et du Système de surveillance des terres par satellite (SSTS) tandis que la DDD est responsable du processus d'inventaires des gaz à effet de serre (GES) et de la notification à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

Afin de renforcer l'assise scientifique et la coordination technique nécessaires pour mener à bien le processus de développement du SNSF, la DIAF et la DDD sont épaulées par divers partenaires techniques nationaux et internationaux, comme les universités de Kisangani, Lubumbashi et de Kinshasa, les ONG internationales actives dans le milieu de la conservation de la nature, les communautés locales et quelques opérateurs du secteur privé.

D'autres partenaires clés dont la FAO, les agences techniques de coopération du Japon, des Etats-Unis, ainsi que différentes ONG internationales (notamment WWF, WCS, WRI et OSFAC) et d'autres organisations régionales telles que la COMIFAC et l'OFAC apportent également leurs contributions dans le développement du processus, notamment pour la formation du personnel et les opérations de terrain.

Le système de surveillance de terre par satellite, les inventaires forestiers et les inventaires de gaz à effet de serre constituent les trois piliers du SNSF et sont des outils d'aide à la décision et à l'orientation périodique de nos politiques et de nos investissements plutôt que de simples outils de mesure.

2.2.1. Direction du Développement Durable (DDD)

La Direction du Développement Durable (DDD), la Division Changements Climatiques et Energie Renouvelable, est en charge de la réalisation des inventaires de gaz à effet de serre (IGES) et de la comptabilité carbone à l'échelle nationale. Pour la bonne exécution de cette activité, la DDD s'assure d'identifier un ou plusieurs points focaux au sein de différentes entités (institutions, les entreprises, les ONG et tout autre partie prenante potentiellement concernés) afin de faciliter la communication, le processus de collecte des données et informations pertinentes susceptibles de faciliter la réalisation des IGES.

De plus, des protocoles d'accord pour le partage de données relatives aux IGES ainsi que des mécanismes de communication et système d'archivage des données sont assurés afin d'améliorer la compilation des IGES liés au secteur forestier. Ceci inclut entre autres les tâches ci-après :

- Identification des outils et logiciels pour le traitement et la compilation des données
- Création d'une base de données centralisée et d'un système d'archivage
- Conception de méthodologies, définition des procédures opérationnelles et d'utilisation :
 - Lignes directrices du GIEC en matière d'IGES ;
 - Utilisation des outils et logiciels (notamment les logiciels IPCC 2006 et ALU) ;
 - Collecte, compilation et analyse des données ;
 - Estimation des incertitudes ;
 - Procédures assurance qualité et contrôle qualité (AQ/CQ) ; et
 - Notification à la CCNUCC.

2.2.2. Registre national REDD+ de la RDC

La Direction du Développement Durable (DDD), à travers sa Division de Services Environnementaux (DES) et la Coordination Nationale REDD (CN-REDD), est le Teneur du registre national et responsable de la gestion du stock de carbone.

La CN-REDD+ a pour mandat d'assurer la coordination et le suivi des activités de mise en œuvre des politiques et mesures REDD+ menées à l'échelle nationale, axées sur des résultats mesurables. Elle assure ainsi la gestion du registre national REDD+. Pour évaluer ces résultats, la surveillance des activités de démonstration fournira des informations sur l'utilisation des terres et les changements d'affectation des terres dans les zones où se déroulent les activités REDD+.

Le registre national REDD+ est un répertoire public constituant la base des données électroniques, destiné à recevoir en ligne toutes les informations sur les investissements REDD+, leur procédure d'inscription, d'approbation, de validation et de contrôle. C'est un outil institutionnel de centralisation et de partage de l'information sur les financements et la mise en œuvre de REDD+ (dont la génération de crédits carbone), favorisant la transparence, le suivi-évaluation, l'encadrement des investissements REDD+. Il constitue de plus l'outil central d'application de la procédure d'homologation (inscription au registre et approbation) des investissements REDD+.

Le registre national REDD+ de la RDC est constituée d'une vingtaine de pages web exprimant la dynamique des opérations à effectuer entre cinq profils utilisateurs autour de onze modules structurés, pour gérer de manière transparente, fiable et efficiente les données de la REDD+. Ces modules comprennent :

- 1°. Enregistrement des données de référence,
- 2°. Inscription du porteur et de ses partenaires,

- 3°. Inscription d'un investissement REDD+,
- 4°. Contrôle juridique et fiscal du porteur et de ses partenaires,
- 5°. Recevabilité d'un investissement REDD+,
- 6°. Approbation d'un investissement REDD+,
- 7°. Validation d'un investissement REDD+,
- 8°. Vérification d'un projet REDD+,
- 9°. Gestion des crédits carbone,
- 10°. Gestion des comptes d'utilisateur et,
- 11°. Mécanisme des plaintes.

Le registre est structuré pour permettre de disposer au fur et à mesure de son exploitation d'une cartographie des acteurs et des investissements REDD+. Il discrimine entre initiatives, projets et programmes REDD+ et constitue une base documentaire sur les investissements REDD+, les porteurs et les partenaires. Il intègre aussi un module de gestion des crédits carbone et un module sur le mécanisme des plaintes et de recours.

Le registre sert également de vitrine pour la CN REDD avec une page également prévue pour le Programme d'Investissement pour la Forêt.

La surveillance de ces activités REDD+ s'étendra à l'ensemble du territoire national afin de vérifier les résultats des politiques et mesures nationales. De plus, l'élaboration et la validation de fiches de suivi et de contrôle des procédures dans le cadre du Registre national REDD+ et autres rapports demeurent un vaste chantier sur lequel des efforts considérables doivent être fait.

L'ensemble des données directement liées à la procédure d'inscription, d'approbation, de validation et de contrôle des projets REDD+ constitue le module central du registre national REDD+ auquel viendront se greffer des modules périphériques chargés de collecter ou de vérifier les données de façon automatique, semi-automatique ou manuelle auprès des systèmes d'information des partenaires ou d'autres administrations.

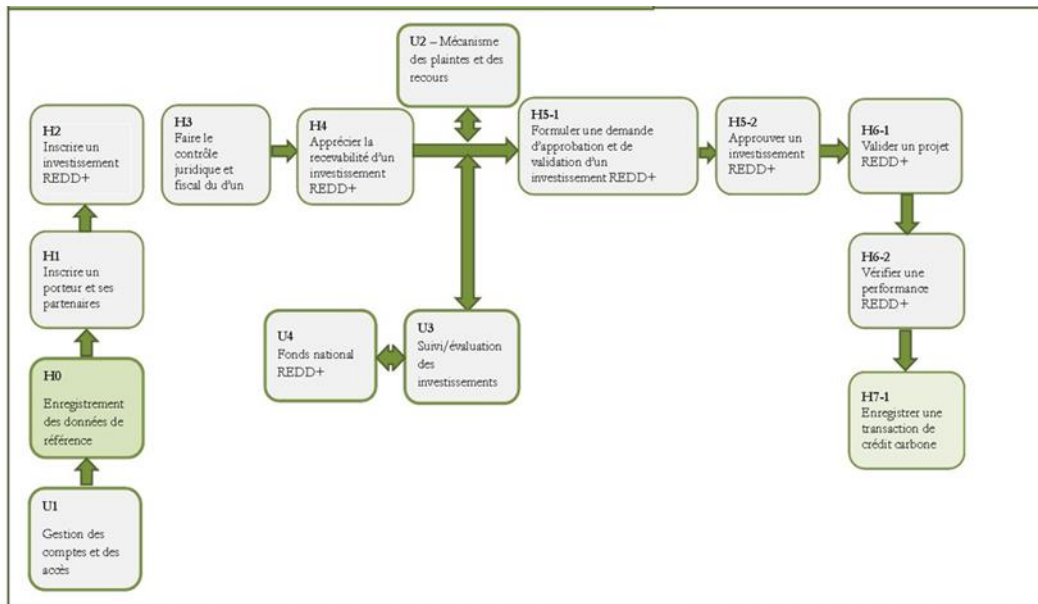


Figure 8: Vision globale du registre national REDD+ en RDC

2.2.3. Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF)

La Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF) est une structure gouvernementale, propriétaire de toutes les données sur l'inventaire et l'aménagement des forêts et assure la mise en œuvre de la politique et les stratégies forestières nationales. Elle assure l'accompagnement des différentes initiatives dans le domaine de la cartographie et du suivi du couvert forestier, ce qui constitue une forme de garantie de l'uniformité des procédures de collecte des données sur le terrain.

2.2.3.1. Inventaire Forestier National (IFN)

L'IFN est un outil important pour mesurer les stocks de carbone forestier ainsi que leurs changements et donc pour estimer les émissions et absorptions de GES associées aux forêts. L'IFN implique des mesures au sol qui, à l'aide d'équations allométriques et de facteurs d'expansion, permettent d'estimer les stocks de carbone. Enfin, l'IFN permet d'élaborer des FE spécifiques au pays pour chaque catégorie pertinente d'utilisation des terres.

La Division Inventaires Forestiers est chargée de réaliser les inventaires forestiers et mener les enquêtes socio-économiques en matière d'inventaire et d'aménagement forestiers.

Ses principales responsabilités consistent à :

- (i) Sensibiliser les autorités locales et les communautés riveraines sur les objectifs de l'IFN ;
- (ii) Collecter les données existantes ;
- (iii) Concevoir la méthodologie de l'IFN *multi-usages* ;
- (iv) Opérationnaliser l'IFN sur le terrain ; et

(v) Évaluer les stocks de carbone forestier de la RDC.

2.2.3.2. Système de surveillance des terres par satellite (SSTS)

Le SSTS est considéré comme le premier élément du SNSF. Le SSTS contribue à la collecte des données d'activité (DA), c'est-à-dire les données sur l'utilisation des terres et le changement de la superficie forestière dû aux activités humaines. L'option stratégique d'utiliser des données de télédétection plutôt que des données de terrain pour évaluer les données d'activités (DA) permet d'évaluer simultanément les changements de superficies forestières et les tendances de transformation des superficies forestières. L'utilisation de la télédétection permet également la réduction de la quantité et donc du coût des mesures qui devraient être prises sur le terrain.

La Division Géomatique, responsable de la surveillance des terres par satellite, est chargée de constituer et gérer la base des données relative à l'inventaire et à l'aménagement forestiers. Son objectif général est de mesurer annuellement les changements d'affectation des terres forestières, acquérir les données d'activités et de garantir la mise à disposition à temps des résultats escomptés.

Aussi, pour atteindre cet objectif, la Division Géomatique collabore avec différents partenaires pour la définition et adoption des méthodologies d'évaluation et de mesure de changement (cartes, échantillonnage, LiDAR, mur à mur)

2.2.3.3. Plateforme Technique de Concertations (PTC)

La Plateforme Technique de Concertations (PTC), sous l'égide de la Direction de Développement Durable, est chargée de l'accompagnement de la mise en œuvre opérationnelle du Système National de Surveillance des Forêts (SNSF) de la RDC. La PTC est une structure de coordination des partenaires technique du MEDD dans le domaine des forêts. La PTC assure ainsi un rôle de concertation entre les parties prenantes, pour assurer l'harmonisation méthodologique, le suivi et l'évaluation des politiques, des interventions et des activités dans le cadre de la mise en œuvre du SNSF. Elle permet ainsi une meilleure affectation des appuis des partenaires techniques et financiers de manière transparente et efficiente.

La PTC est composée des délégués de la DDD, de la DIAF et des représentants des différents partenaires techniques du MEDD : l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Agence Japonaise pour la Coopération Internationale à travers l'Association Japonaise pour la Technologie Forestière (JICA/JAFTA), la Société de Conservation de la Faune Sauvage (WCS), le Fonds Mondial pour la Nature (WWF), l'Institut pour les Ressources Mondiales (WRI), le Service Forestier des Etats Unis d'Amérique (USFS), l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (OFAC), l'Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale (OSFAC), la Coordination Nationale REDD (CN-REDD) et le Fonds National REDD (FONAREDD). Les autres parties prenantes à la PTC sont constituées par des porteurs de projets REDD+, des représentants des universités et des centres de recherche.

2.2.4. Système MRV Communautaire (CMRV)

Fondé sur la décision 4/COP15 de la CNUCC, le WWF a développé et mis en place le Système MRV Communautaire (CMRV) qui encourage l'implication et l'engagement effectif et total des communautés locales dans le MRV pour le suivi et la notification par rapport aux activités relatives à la REDD+.

Ce système se définit comme la participation des populations locales à la Mesure, à la Notification et à la Vérification (MNV) des stocks de carbone et d'autres données (par exemple la biodiversité, les facteurs de déforestation ou de dégradation, appuyer la validation des cartes de couverture de sols, d'estimation sur la déforestation par la collecte et la fourniture des données terrain etc.) nécessaires pour évaluer l'impact et les co-bénéfices de la REDD+.

Il utilise les connaissances autochtones et les capacités locales pour s'assurer que les avantages de la REDD+ sont réalisés grâce à des mesures correctes, fiables et réalistes, aux notifications et vérifications sur l'utilisation des forêts tropicales.

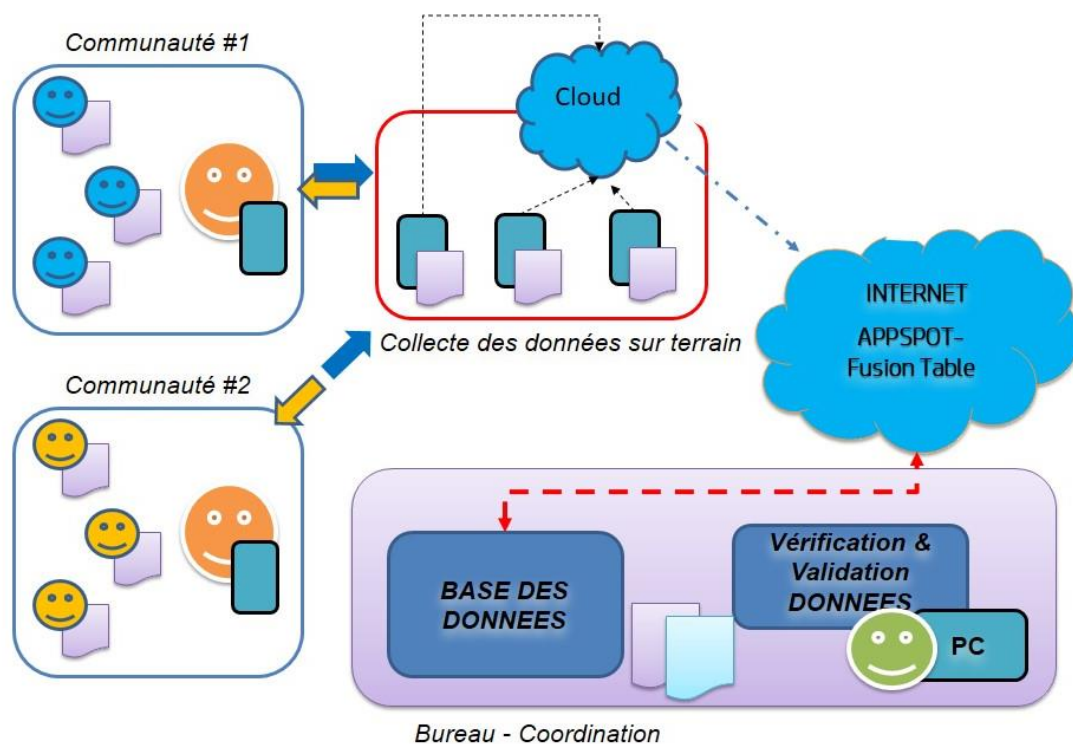


Figure 9: Système MRV Communautaire

2.2.5. Le système d'information pour le MRV - le portail web SNSF

La RDC a développé un portail dynamique de consultation des données géographique servant les intérêts de suivi du couvert forestier. Ce Portail web du SNSF de la RDC est la plateforme informatique officielle du MEDD destinée à centraliser et à diffuser les informations relatives à la mesure, au rapportage et à la vérification des activités REDD+ en RDC. Il est accessible via le lien <http://www.rdc-snsf.org/portal/>. Plusieurs couches des données y sont accessibles, notamment du grand public aux décideurs politiques.

Des réflexions devront se poursuivre sur les systèmes/structures nécessaires pour assurer, au niveau interne (niveau national), le suivi et l'examen, la transparence, l'accessibilité et le partage des données.

Sa mission est de promouvoir l'analyse et l'évaluation de l'avancement des activités du programme REDD+ dans les forêts de la RDC. Plus spécifiquement, il contribue à :

- (i) Publier l'ensemble des données produites avec l'appui des différents partenaires ;
- (ii) Archiver les documents qui accompagnent les données ; et
- (iii) Assurer l'inter-connectivité entre différents sites du Ministère de l'Environnement avec celui du SNSF, notamment le site du FONAREDD.

Le système national MRV aura différents éléments matériels et logiciels qui fonctionneront ensemble comme une unité fonctionnelle.

Il n'existe pas au stade actuel de la mise en œuvre du SNSF, mis en place dans le cadre des activités REDD+, de protocole d'accord pour l'échange des données entre les structures détentrices des données et le ministère en charge de l'environnement.

Le système national MRV s'articulera autour d'un noyau central, qui compilera toutes les données qui auront été définies. Ce noyau s'appuiera sur des systèmes MRV individuels, au sein des différentes composantes, qui assureront, chacun de son côté, la collecte, la compilation et la transmission des données au noyau central.

Le système fonctionnera sur la base d'une application informatique dédiée, dotée de toutes les capacités pour réceptionner, stocker et compiler les données, dans un cadre établi, lequel permettra de se conformer aux règles et exigences de mesurage-rapportage et vérification.

Le système sera relié au système MRV national, lequel compilera toutes les données et informations provenant des programmes, projets et actions d'atténuation, d'une part, et de l'inventaire national des gaz à effet de serre (GES), d'autre part.

3. Niveau d'Emissions de Référence pour les forêts évaluées

3.1. Les Paramètres

Cette partie synthétise les paramètres pris en compte pour le calcul du NERF, c'est-à-dire : la définition de la forêt, les activités et réservoirs inclus/exclus, ainsi que les facteurs d'émissions.

3.1.1. Les définitions

- **Définition officielle**

La République Démocratique du Congo définit la forêt comme l'ensemble des terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares, avec des arbres atteignant une hauteur supérieure ou égale à trois mètres, avec un couvert arboré supérieur ou égal à 30% (Arrêté Ministériel 5094/CAB/MIN/ECN-T/JEB/08 du 22 Octobre 2008).

Cette définition officielle de la forêt a été considérée tout au long du développement du NERF et correspond aussi à celle retenue dans le cadre de l'Inventaire des Gaz à Effet de Serre (IGES). Cependant, en vue d'opérationnaliser l'estimation de certains critères, en particulier la superficie et la couverture de la canopée, une définition dite « opérationnelle » a été adoptée. Celle-ci est décrite ci-dessous

- **Définition opérationnelle**

En vue de garantir la conformité entre l'échelle de détection sur les images satellites et l'échelle de validation, le support spatial ou la taille de l'échantillon de référence qui a été choisi, est un carré d'une taille de 30m x 30m (taille d'un pixel *Landsat*), soit une superficie de 0,09 ha. Cette opérationnalisation de la définition officielle de la forêt considère en outre une couverture de canopée de l'ordre 50% et s'est par ailleurs avérée plus pertinente pour le suivi de l'évolution de la couverture forestière en RDC à l'échelle des principaux moteurs directs de la déforestation, dans le cadre des efforts du pays pour la gestion durable des forêts.

3.1.2. Porté des activités REDD+ et réservoirs inclus/exclus

L'échelle du NERF est nationale, ce qui signifie que les données collectées pour son développement et sa quantification couvrent l'ensemble du territoire national.

La déforestation est la seule activité retenue par la RDC pour la construction de son NERF. Cependant, du fait de l'opérationnalisation de la définition officielle de la forêt, la RDC considère qu'une fraction de la dégradation forestière a également été prise en compte. La RDC s'est engagée à quantifier ladite fraction dans le cadre de l'amélioration du NERF.

En ce qui concerne la conservation des stocks de carbone, cette dernière est considérée intégrée dans la dégradation des forêts, car les deux activités concernent les terres forestières qui demeurent terres forestières. Enfin, le renforcement des stocks de carbone (puits) n'a pas non plus été pris en compte, en raison des superficies marginales que cela représente, environ 0.01%⁸ du territoire national.

La RDC a retenu la biomasse aérienne (souche, fût et houppier des arbres) pour la quantification des stocks de carbone forestier car elle représente la vaste majorité des stocks (~ 70%) dans la plupart des écosystèmes forestiers (Houghton et *al.*, 2009). La biomasse souterraine a également été retenue comme un réservoir important et a été estimée. Les compartiments restants, à savoir la matière organique morte (bois mort et litière) et les sols n'ont pas été inclus dans le NERF car leurs contributions aux émissions de GES sont insignifiantes, tel que justifié respectivement aux Sections 4.3.2 et 4.3.3 du document du NERF.

3.1.3. Périodes d'analyses

Le NERF a été quantifié sur la base de données provenant d'une période historique de 2000 à 2014, laquelle a été subdivisée en deux sous périodes que sont (i) 2000 – 2010 et (ii) 2010 – 2014. La période comptable du NERF a été fixée à 5 ans soit de 2015 à 2019.

L'année 2000 a été choisie comme année de référence car elle constitue un point de convergence de la grande majorité de produits cartographiques relatifs aux superficies forestières de la RDC⁹. L'année 2014 a quant à elle été choisie car elle constitue l'année charnière entre les phases de préparation et d'investissement de la stratégie-cadre nationale REDD+ de la RDC, tel que mentionné dans le Plan d'Investissement REDD+.

Tel que détaillé dans la Section 5 du document du NERF, le choix des sous périodes s'explique aussi par une certaine stabilité des pertes de couverture forestière entre 2000 et 2010, contre une augmentation très marquée entre 2011 et 2014 (<https://www.globalforestwatch.org/>). La RDC reconnaît que ces sous-périodes sont asymétriques. Cette asymétrie, liée en partie à la disponibilité des données, a par contre une incidence sur la capacité de détection d'un épisode de déforestation suivi d'une période de régénération (jachères), puis à nouveau d'un épisode de déforestation, en particulier du fait que l'agriculture itinérante sur brûlis est la principale cause de déforestation en RDC.

Le pays a justifié que l'asymétrie des deux phases de la période de référence n'entraîne pas un biais dans l'estimation des données d'activités de la période de référence notamment du fait que :

⁸ Parc des Virunga, Sud Kivu, Projet WWF Ecomakala (5 746 ha) ; Gungu, Kikwit, Fondation Hans Seidel/EU (5 000 ha) ; Plateau des Bateke, Novacel - Ibi village (8 000 ha) ; Plateau des Bateke, CADIM/UE (5 500 ha) ; Bikoro, Equateur, PNUD/FEM (44 ha) ; Plateau des Bateke, Mampu, CIFOR (8 000 ha).

⁹ Ex. Ceux issus du Système National de Surveillance des Forêts (SNSF), la cartographie FACET (Potapov et *al.*, 2012), les estimations de la déforestation par Duveiller et *al.* (2008), Ernst et *al.* (2013), Hansen et *al.* (2013) et la cartographie forestière des provinces du Mai-Ndombe, Kwilu et Kwango dans le cadre du projet DIAF-JICA Forêts (DIAF-JICA, 2015)

- ➔ la déforestation permanente est indépendante du cycle de culture ;
- ➔ les conversions de la forêt en culture sur de courtes périodes n'ont pas une grande influence sur la déforestation permanente car les cycles de culture sont de plus en plus rapides étant donné la croissance de la population et la pression accrue sur les terres ;
- ➔ les émissions qui pourraient être omises entre 2000-2010 suite à une conversion de la forêt en culture sont potentiellement compensées par les absorptions associées à la possible reconversion de la culture à la forêt secondaire durant ladite période. Cette compensation n'est bien entendu que partielle mais l'émission nette de la conversion est prise en compte par le moindre niveau de biomasse associé à la forêt secondaire.

Ainsi, cette moindre détection des temps de jachères n'implique pas que les estimations de la déforestation entre 2000 et 2010 soient sous-estimées par rapport à la phase 2010-2014 dont la longueur est plus courte. Pour des raisons similaires, en particulier les raisons évoquées ci-dessus, les estimations de la déforestation pour la seconde phase de la période de référence (2010-2014) ne sont pas considérées comme ayant été surévaluées par rapport à la période 2000-2010.

Par ailleurs, dans le cadre du SNSF mis en place depuis 2015, le pays assure un suivi à intervalle régulier soit bisannuel (2014-2016, 2016-2018, etc.) de ses superficies forestières, en vue d'assurer une cohérence plus étroite des observations de changements dans la couverture forestière.

3.1.4. Facteurs d'émissions

Les facteurs d'émissions (FE) ont été calculés en suivant la formule recommandée dans le Chapitre 2.2.1 de GFOI (2016)¹⁰ :

$$EF_j = (B_{AVANT,j} - B_{APRES,j}) \times FC \times 44/12$$

Avec :

- j : Transition d'intérêt (cf. exemple Tableau 6.4 du document NERF) ;
- EF_j : Facteur d'émission pour la transition j , en tonnes équivalent CO₂ ha⁻¹ ;
- $B_{AVANT,j}$: Stock de biomasse avant la conversion, pour la transition j , en tonnes de matière sèche ha⁻¹ ;
- $B_{APRES,j}$: Stock de biomasse après la conversion, pour la transition j , en tonnes de matière sèche ha⁻¹ ;

¹⁰ GFOI. 2016. Integrating remote-sensing and ground-based observations for estimation of emissions and removals of greenhouse gases in forests: Methods and Guidance from the Global Forest Observation Initiative. Edition 2.0. Food and Agriculture Organization, Rome.

- *FC* : Fraction de carbone dans la biomasse sèche (avec $FC = 0,47$ - GIEC 2006, Table 4.3, Volume 4 AFOLU) ;
- *44/12* : Facteur de conversion en équivalent CO_2 ;

Deux réservoirs de biomasse (aérienne et souterraine) ont été pris en comptes. Les données ayant servis aux estimations de la biomasse aérienne proviennent des mesures de terrain réalisées à travers le pays sous la supervision de la Direction des Inventaires et Aménagements Forestiers (DIAF) et de ses partenaires (la JICA, le WWF et la FAO).

C'est dans ce contexte que, avec l'appui technique de la JICA, la RDC s'est également doté d'un outil «*d'Assurance Qualité/Contrôle Qualité et d'analyse des données*¹¹» permettant notamment de s'assurer de :

- L'effectivité des travaux d'inventaire forestier ;
- La qualité de collecte des données ;
- La fiabilité des données collectées ; et
- La précision des résultats obtenus,

La biomasse aérienne (AGB) a été calculée à partir de l'équation pantropicale de Chave et *al.* (2014) ci-après :

$$AGB = 0.0673 * (DB * DHP^2 * H)^{0.976}$$

avec :

- *DB* : densité de bois ($g.cm^{-3}$)
- *DHP* : diamètre à hauteur de poitrine (cm)
- *H* : hauteur (m)

Etant donné que les données de terrain relatives à la biomasse aérienne n'ont été collectées que sur des individus dont le DHP est ≥ 10 cm, une correction a été introduite dans le calcul de la biomasse aérienne afin de prendre en compte les arbres de plus faible diamètre :

$$AGB_{1cm} = 1,872 (AGB_{10cm})^{0,906}$$

avec : AGB_{1cm} : l'AGB des arbres ≥ 1 cm DHP et
 AGB_{10cm} : l'AGB des arbres ≥ 10 cm DHP.

La biomasse souterraine (BGB) quant à elle est estimée au moyen du quotient racinaire/foliacé (*root-shoot ratio –RSR*). Le *RSR* de 0,37²⁰ a été retenu pour les classes d'occupations des sols incluses dans

¹¹ Guide de procédures d'Assurance Qualité/Contrôle Qualité et d'analyse des données des inventaires forestiers « cas de l'Inventaire Forestier National de la RDC »

la zone écologique dénommée forêt dense tropicale et un *RSR* de 0,20²¹ pour celles appartenant à la zone écologique dite forêt décidue humide tropicale (Mokany et *al.* cité dans GIEC 2006). La biomasse totale est la somme de ces deux biomasses.

Tableau 1: Facteurs d'émissions

| Type de transition | Biomasse totale de la classe d'origine (tMS/ha) | Biomasse totale de la classe de destination (tMS/ha) | Facteur d'émission (tCO ₂ e/ha) | ± 90% IC (tCO ₂ e/ha) |
|--------------------------------|---|--|--|----------------------------------|
| FDHTF → CRCA | 432,3 | 32,9 | 688,30 | 58,74 |
| FDHTF → Savane | 432,3 | 50,48 | 658,00 | 62,55 |
| FDHTF → Autre et Agglomération | 432,3 | 0 | 744,99 | 57,83 |
| FDHSH → CRCA | 415,48 | 32,9 | 659,31 | 89,25 |
| FDHSH → Savane | 415,48 | 50,48 | 629,01 | 91,80 |
| FDHSH → Autre et Agglomération | 415,48 | 0 | 716,00 | 88,66 |
| FSFC → CRCA | 141,74 | 32,9 | 187,57 | 53,07 |
| FSFC → Savane | 141,74 | 50,48 | 157,27 | 57,26 |
| FSFC → Autre et Agglomération | 141,74 | 0 | 244,27 | 52,07 |
| FSc → CRCA | 236,71 | 32,9 | 351,23 | 104,14 |
| FSc → Savane | 236,71 | 50,48 | 320,94 | 106,34 |
| FSc → Autre et Agglomération | 236,71 | 0 | 407,93 | 103,63 |

3.2. Méthode

Cette Partie présente un résumé de la méthode de calcul des données d'activités par télédétection tel que retenu par la RDC, ainsi que la combinaison des données d'activités et des facteurs d'émissions associés pour produire les émissions de CO₂ issues de la déforestation durant la période de référence. La justification de la construction du NERF sur la base d'une extrapolation linéaire est aussi présentée.

3.2.1. Production des cartes de changements 2000-2010-2014

La RDC a opté de stratifier son territoire national en 12 classes tel que présenté dans le Tableau 2 ci-dessous. La carte de stratification nationale de la RDC pour l'année 2000 a été construite selon l'approche méthodologique développée par le projet JICA-DIAF/Forêt (JICA-DIAF/Forêt, 2014) et est disponible dans l'annexe 8 du document du NERF.

Tableau 2: Stratification nationale de la RDC

| Strate | Catégories d'affectation des terres du GIEC (2006) |
|---|--|
| 1. Forêt dense humide sur terre ferme (FDHTF) | Terres Forestières (TF) |
| 2. Forêt dense humide sur sol hydromorphe (FDHSH) | |
| 3. Forêt secondaire (FSc) | |
| 4. Forêt sèche ou forêt claire (FSFC) | |
| 5. Savane | Prairies (P) |
| 6. Culture Pérenne (CP) | Terres Cultivées (TC) |
| 7. Culture et régénération de culture abandonnée (CRCA) | Terres Cultivées (TC) |
| 8. Zone d'eau | Terres Humides (TH) |
| 9. Agglomération | Établissements (ET) |

En vue de produire les estimations du NERF, la carte de la stratification nationale pour l'année 2000 a été agrégée en 2 classes majeures dites « forêt » (classe 1 à classe 4 du Tableau 2) et « non forêt » (classe 5 à classe 11).

En parallèle, deux cartes de pertes de couverture forestière pour les périodes 2000-2010 et 2010-2014 ont été établies sur base d'un modèle de Forêt Aléatoire (*Random Forest*, Breiman, 2001), algorithme populaire pour la détection des changements (e.g. Hansen et al., 2013) qui combine un ensemble d'indices spectraux pour détecter un changement important dans la réponse spectrale d'un pixel entre deux dates.

La superposition de la carte de déforestation 2000 – 2010 à la carte de forêt/non-forêt de l'année 2000 permet de produire la carte de forêt/non-forêt de l'année 2010, en convertissant les pixels déforestés en non-forêt. Il en a été de même pour construire la carte de déforestation 2010-2014. Ainsi, pour chaque période d'intérêt, la carte forêt/non-forêt est superposée à la carte de déforestation correspondante pour obtenir la carte des changements forêt/non-forêt/déforestation pour la période d'intérêt.

3.2.2. Estimation des superficies par échantillonnage

Pour générer des données d'activités à partir des données de télédétection, les indications du GIEC (2003, Préface) stipulent que les estimations de gaz à effet de serre ne doivent être ni sous-estimées, ni surestimées sur base des informations disponibles et que les incertitudes y relatives doivent être

réduites dans la mesure du possible (GFOI, 2018). Les méthodes qui produisent les données d'activités à partir des cartes, c.-à-d. l'approche par comptage de pixels, n'utilisent pas une approche par échantillonnage permettant d'obtenir l'information nécessaire pour la construction des intervalles de confiance autour des estimations des données d'activités.

En accord avec ces indications relatives aux bonnes pratiques pour l'estimation des superficies de changements, la RDC a fait le choix d'estimer les superficies des données d'activités sur base d'une approche par échantillonnage en vue de renseigner la précision de ces estimations.

Pour chaque période d'analyse, la carte des changements a été utilisée pour stratifier l'échantillonnage aléatoire des points de référence et ainsi diminuer les erreurs associées aux estimations des surfaces (Olofsson et al., 2014). L'échantillonnage est réalisé à l'échelle provinciale avec une erreur standard souhaitée sur la précision globale de 0,01, et en faisant l'hypothèse que la précision utilisateur sur les strates de forêts stable, de non-forêt stable et de déforestation est respectivement de 0,9, 0,95 et 0,50.

Pour chaque année d'intérêt, les points de référence ont été interprétés à l'aide des critères d'interprétation visuels de chaque classe d'occupation du sol sur Collect Earth, outil développé par la FAO (Open Foris). Le protocole d'interprétation est disponible dans l'Annexe 1 du NERF. Les analyses statistiques produisant les estimations de superficie de forêt stable, de non-forêt stable, de déforestation et les intervalles de confiance associés, ont été réalisées dans la plateforme "*System for Earth Observation Data Access, Processing and Analysis for Land Monitoring*" (SEPAL, <https://sepal.io>) développée par la FAO en suivant les recommandations d'Olofsson et al. (2014).

Les données d'activités correspondent ainsi aux superficies (en ha/an) transitant d'une classe d'occupation du sol à une autre durant une période d'intérêt. Au niveau national, la superficie de déforestation totale a ainsi été estimée à 11 171 102,49 ha \pm 979 410,57 ha (soit 8,77 % d'erreur) pour la période 2000 – 2010 et 7 528 028,31 ha \pm 830 483,56 ha (soit 11,03 % d'erreur) pour la période 2010 – 2014.

3.2.3. Combinaison des DA et des FE

Les émissions annuelles sont quantifiées à partir de la combinaison des données d'activités et des facteurs d'émissions pour les deux phases de la période de référence.

L'équation utilisée est une simplification de l'équation 2.15 (GIEC 2006) conformément aux recommandations du Document d'Orientations sur les Méthodes pour appliquer les Lignes Directrices du GIEC dans le cadre de la REDD+ (GFOI¹²). Il est ainsi supposé que (a) la variation annuelle des stocks de carbone dans la biomasse (ΔC_B) est égale à la variation initiale des stocks de carbone

¹² GFOI (2016), page 44 – L'intégration de la télédétection et des observations au sol pour l'estimation des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre dans les forêts : Méthodes et Indications de la Global Forest Observations Initiative.

($\Delta C_{CONVERSION}$) et (b) le stock de la biomasse immédiatement après la conversion est le stock de biomasse résultant de l'utilisation des terres.

Par conséquent, la variation annuelle des stocks de carbone est estimée de la manière suivante :

$$\Delta C_B = \Delta C_{CONVERSION} \quad (\text{Eq. 8-2 du NERF})$$

$$\Delta C_{CONVERSION} = \sum_j \{ (B_{AVANT,j} - B_{APRES,j}) \times \Delta A_j \} \times CF \quad (\text{Eq. 8-3 du NERF ; Équation 2.16, Lignes Directrices 2006 du GIEC})$$

avec :

$B_{AVANT,j}$: Stock de biomasse de la transition d'utilisation des terres j immédiatement avant la conversion, en tonnes MS.ha⁻¹ ;

$B_{APRES,j}$: Stock de biomasse de la transition d'utilisation des terres j immédiatement après la conversion, en tonnes MS. ha⁻¹ ;

ΔA_j : Superficie de la sous-catégorie/strate d'occupation des sols convertie à une autre sous-catégorie/strate d'occupation des sols (transition désignée par j) dans une certaine année, en ha par an ;

CF : Fraction de carbone de la matière sèche, en tonnes de matière sèche (tonnes MS)⁻¹ ;

Enfin, l'équation 8-3 du NERF présentée ci-dessus peut être modifiée et exprimée en tant que facteur d'émission (EF_j) multiplié par les données d'activités (ΔA_j). Comme les émissions de GES doivent être déclarées en termes de tCO_{2e}, le facteur d'émission peut être déclaré directement en termes de tCO_{2e} :

$$\Delta C_B = \sum_j \{ EF_j \times \Delta A_j \} \quad (\text{Eq. 8-4 du NERF})$$

avec :

EF_j : Facteur d'émission pour la transition j , en tonnes équivalent CO₂ ha⁻¹ ;

ΔA_j : Superficie de la sous-catégorie/strate d'occupation des sols convertie à une autre sous-catégorie/strate d'occupation des sols (transition désignée par j) dans une certaine année, en ha.an⁻¹ ;

Les émissions pour la période de référence, en tCO_{2e}.an⁻¹, sont calculées selon l'Équation 8-4 du NERF.

3.2.4. Calcul des incertitudes : données d'activités, biomasse & émissions

- **Incertitude sur les données d'activités**

Les données d'activités combinent deux types d'estimations : (1) les surfaces déforestées (en ha) et (2) les proportions des transitions entre classes d'occupation du sol. Ces deux estimations sont sujettes à diverses sources d'erreur qui se propagent en une erreur totale sur chaque donnée d'activité. La prise ou la non-prise en compte de ces différentes sources d'erreurs est détaillée dans la Section 6.10 du document du [NERF](#).

In fine, l'erreur associée à chaque DA est estimée en suivant la règle classique de propagation des erreurs dans le cas du produit de quantités incertaines :

$$S(DA) = DA * \sqrt{\left(\left(\frac{S(\hat{A})}{\hat{A}}\right)^2 + \left(\frac{S(prop)}{prop}\right)^2\right)} \quad (\text{Eq. 6-2 du NERF})$$

Avec $S(DA)$ l'erreur standard sur la DA d'intérêt, $S(\hat{A})$ l'erreur standard sur l'estimation de la déforestation, \hat{A} l'estimation de la déforestation, $S(prop)$ l'erreur standard sur la proportion de la transition d'intérêt et $prop$ la proportion de la transition d'intérêt. Un intervalle de confiance à 90 % peut être calculé en multipliant $S(DA)$ par 1,645.

L'agrégation des données d'activités provinciales à l'échelle nationale mène à une réduction de l'erreur totale du fait de compensations. L'erreur sur une donnée d'activité donnée à l'échelle nationale est calculée avec l'équation suivante (GIEC, 2006) :

$$U_{national} = \frac{\sqrt{(DA_{prov-1} * U_{prov-1})^2 + (DA_{prov-2} * U_{prov-2})^2 + \dots + (DA_{prov-26} * U_{prov-26})^2}}{(DA_{prov-1} + DA_{prov-2} + \dots + DA_{prov-26})} \quad (\text{Eq. 6-3 du NERF})$$

Avec

$U_{national}$ l'erreur relative (en %) sur une donnée d'activité (DA) donnée (ex. « forêt dense humide sur terre ferme » vers « culture et régénération de culture abandonnée »),

DA_{prov-i} la donnée d'activité de la province i (avec i allant de 1 à 26) et U_{prov-i} l'erreur relative associée à DA_{prov-i} (un demi intervalle de confiance à 90 % divisé par DA_{prov-i}).

- **Incertitude sur la quantification de la biomasse et des facteurs d'émission**

Erreur sur les estimations d'AGB moyennes des classes d'occupation du sol

Sources d'erreurs

Afin d'estimer les AGB moyennes des classes d'occupation du sol (COS), une première étape consiste à estimer l'AGB des arbres répertoriés dans les placettes d'inventaire. L'estimation de l'AGB des arbres est sujette à plusieurs sources d'erreurs, notamment :

- L'erreur de mesure des diamètres et des hauteurs, ainsi que les erreurs potentielles d'encodage des données d'inventaire. Cette source d'erreur n'a pas été prise en compte dans l'estimation de l'erreur sur les AGB_{10cm} moyennes des COS. Néanmoins, afin de réduire ce type d'erreur, un nettoyage des données a été effectué pour les valeurs de diamètres et de hauteurs (les valeurs aberrantes ont été supprimées) ;
- L'erreur liée à l'utilisation d'une densité de bois moyenne par espèce. Cette source d'erreur a été prise en compte dans l'estimation de l'erreur sur les AGB_{10cm} moyennes des COS ;
- L'erreur du modèle H:DHP à laquelle les prédictions de hauteur des arbres sont sujettes. Cette source d'erreur a été prise en compte dans l'estimation de l'erreur sur les AGB_{10cm} moyennes des COS ;
- L'erreur du modèle d'AGB à laquelle les prédictions d'AGB des arbres sont sujettes. Cette source d'erreur a été prise en compte dans l'estimation de l'erreur sur les AGB_{10cm} moyennes des COS.

Les estimations d'AGB_{10cm} moyennes des COS sur la base de l'AGB des placettes d'inventaire sont sujettes une autre erreur potentiellement importante qu'est l'erreur d'échantillonnage. Cette dernière a été prise en compte dans l'estimation de l'erreur sur les AGB_{10cm} moyennes des COS en considérant un échantillonnage aléatoire. Cependant, les UE retenues pour l'estimation des valeurs de biomasse proviennent de différents inventaires avec des plans d'échantillonnage indépendants et ne respectent donc pas un échantillonnage strictement aléatoire. Il convient en effet de souligner qu'une proportion importante des UE provient de l'ancienne province du Bandundu (sud-ouest du pays) et qu'elles ne sont dès lors pas représentatives de l'ensemble de la RDC. Cependant, il est à souligner que l'ancienne province du Bandundu présente l'ensemble des classes d'occupation du sol rencontrées à l'échelle de la RDC.

Procédure d'estimation de l'erreur totale

L'estimation des erreurs et de leur propagation s'est faite en utilisant le « package BIOMASS » du logiciel R (Réjou-Méchain et *al.*, 2017) pour l'estimation de l'AGB des arbres et pour les AGB_{10cm} moyennes des COS.

Les intervalles de confiance présentés dans le ci-dessous intègrent les différentes sources d'erreur présentées ci-dessus ainsi que l'erreur d'échantillonnage.

Tableau 3: Estimation des valeurs de biomasse par strates

| Classe d'occupation du sol | Ratio biomasse aérienne/biomasse souterraine ¹ | AGB _{10cm} (DHP ≥ 10 cm) ± 90% IC (tMS/ha) | AGB _{1cm} ² (DHP ≥ 1 cm) ± 90% IC (tMS/ha) | BGB ³ ± 90% IC (tMS/ha) | Biomasse totale (B) ± 90% IC (tMS/ha) | Biomasse totale ⁴ ± 90% IC (tC/ha) | Biomasse totale ⁵ ± 90% IC (tCO _{2e} /ha) |
|--------------------------------|---|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| CLASSES FORESTIERES | | | | | | | |
| FDHTF | | 286,94 ± 20,07 | 315,55 ± 20,00 | 116,75 ± 0 | 432,3 ± 20 | 203,61 ± 15,78 | 746,58 ± 57,87 |
| FDHSH | 0,37 | 274,64 ± 44,43 | 303,27 ± 44,45 | 112,21 ± 0 | 415,48 ± 44,45 | 195,69 ± 24,22 | 717,53 ± 88,8 |
| FSc | | 147,60 ± 54,97 | 172,78 ± 58,30 | 63,93 ± 0 | 236,71 ± 58,3 | 111,49 ± 28,32 | 408,8 ± 103,84 |
| FSFC | 0,2 | 97,00 ± 26,19 | 118,12 ± 28,89 | 23,62 ± 0 | 141,74 ± 28,89 | 66,76 ± 14,23 | 244,79 ± 52,17 |
| CLASSES NON FORESTIERES | | | | | | | |
| Savane | 0,2 | 31,04 ± 10,97 | 42,07 ± 13,47 | 8,41 ± 0 | 50,48 ± 13,47 | 23,78 ± 6,51 | 87,18 ± 23,88 |
| CRCA | 0,37 | 16,72 ± 4,31 | 24,01 ± 5,61 | 8,89 ± 0 | 32,9 ± 5,61 | 15,5 ± 2,81 | 56,82 ± 10,31 |
| Autre et Agglomération | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Conversion des AGB10cm moyennes des classes d'occupation du sol en facteur d'émission Erreur sur la conversion d'AGB_{10cm} en AGB_{1cm}

Les erreurs standard associées aux estimations des paramètres du modèle de conversion utilisé (Eq. 7-5 du NERF) étant inconnues, ces valeurs ont été considérées comme exactes.

Erreur sur l'estimation de la biomasse souterraine

Une source d'erreur potentielle est liée au choix des ratios biomasse aérienne/biomasse souterraine (RSR) par défaut, aucune étude spécifique n'ayant été réalisée en RDC à ce jour. Les ratios utilisés pour dériver les valeurs de biomasse souterraine sont donc ceux fournis dans les lignes directrices du GIEC 2006.

D'autre part, les erreurs standards associées aux RSR utilisés étant inconnues, ces ratios ont été considérés comme exacts.

Erreur sur l'estimation de la biomasse totale

En faisant l'hypothèse que les erreurs sur AGB_{1cm} et BGB sont indépendantes et aléatoires, l'erreur sur la biomasse totale B est estimée en suivant la règle classique de propagation des erreurs dans le cas d'une somme de quantités incertaines :

$$E_B = \sqrt{(E_{AGB_{1cm}}^2 + E_{BGB}^2)} \quad (\text{Eq. 7-6})$$

avec E_B l'erreur sur la biomasse totale B (en tMS.ha⁻¹), $E_{AGB_{1cm}}$ l'erreur sur la quantité AGB_{1cm} (en tMS.ha⁻¹) et E_{BGB} l'erreur sur la quantité de BGB (en tMS.ha⁻¹).

Erreur sur la conversion de la biomasse totale en stock de carbone

L'erreur standard associée à la fraction carbone moyenne dans la biomasse sèche (FC) est de 0,206 (Réjou-Méchain *et al.*, 2017). L'intervalle de confiance à 90% autour de FC est donc de $\pm 0,03$. Le stock de carbone étant le produit de la biomasse totale (B) par FC, l'erreur sur le stock de carbone est estimée en suivant la règle classique de propagation des erreurs dans le cas d'un produit de quantités incertaines :

$$E_C = B * \sqrt{\left(\left(\frac{E_B}{B}\right)^2 + \left(\frac{E_{FC}}{FC}\right)^2\right)} \quad (\text{Eq. 7-7})$$

Avec E_C l'erreur sur le stock de carbone (TC.ha⁻¹), E_B l'erreur sur la biomasse totale B (en tMS.ha⁻¹) et E_{FC} l'erreur sur la fraction carbone moyenne dans la biomasse sèche (en tMS.ha⁻¹).

Erreur sur la conversion de stock de carbone en équivalent CO₂

Les erreurs standards associées aux coefficients de conversion des stocks de carbone en équivalent CO₂ étant inconnues, ces coefficients ont été considérées comme exacts.

- **Incertitude sur la quantification des émissions**

L'erreur sur les émissions est calculée en suivant la règle classique de propagation des erreurs dans le cas d'une somme de quantités incertaines, lesquelles sont les émissions par type de transition (j) et par province (i).

$$E_{EM} = \sqrt{\sum_j^{m,n} E_{EM_{i,j}}^2} \quad (\text{Eq. 8-5 du NERF})$$

Avec E_{EM} l'erreur sur les émissions totales de la déforestation au niveau national, $E_{EM_{i,j}}$ l'erreur sur les émissions par type de transition j , pour la province i , avec m le nombre de provinces (26) et n le nombre de transitions (12). EM fait référence aux émissions.

$$E_{EM_{i,j}} = EM_{i,j} \sqrt{\left(\frac{E_{DA_{i,j}}}{DA_{i,j}}\right)^2 + \left(\frac{E_{FE_j}}{FE_j}\right)^2} \quad (\text{Eq. 8-6 du NERF})$$

Avec $EM_{i,j}$ émissions pour la province i et pour la transition j , $E_{DA_{i,j}}$ l'erreur sur les données d'activités pour la province i et pour la transition j , $DA_{i,j}$ les données d'activités pour la province i et la transition j , E_{FE_j} l'erreur sur le facteur d'émission pour la transition j et FE_j le facteur d'émission pour la transition j .

3.2.5. La construction du NERF

Le NERF de la RDC a été construit comme une extrapolation, sous forme d'une projection linéaire, des émissions relatives aux deux phases de la période de référence, soient les émissions de 2000-2010 et 2010-2014. Les années 2005 et 2012 sont considérées comme les *années pivots* (respectivement *année pivot 1* et *année pivot 2*) des deux phases de la période de référence. Ainsi, les émissions annuelles de 2001 à 2019 ont été obtenues par extrapolation des émissions correspondantes aux périodes 2000-2010 et 2010-2014, basé sur le taux de croissance annuel moyen des émissions entre ces deux phases de la période de référence.

L'Équation d'extrapolation ci-dessous a été utilisée :

$$EM_{\text{année } i} = EM_{2005} - [(2005 - \text{année } i) \times TC_EM_{ph1 \& ph2}] \quad (\text{Eq. 9-1 du NERF})$$

avec :

$EM_{\text{année } i}$: Émissions de l'année i ;

$TC_EM_{ph1 \& ph2}$: Taux de croissance des émissions entre les deux phases de la période de référence (i.e., entre 2000-2010 et 2010-2014).

Ce taux de croissance est calculé selon l'Équation 9-2 :

$$TC_EM_{ph1 \& ph2} = \frac{EM_{2012} - EM_{2005}}{2012 - 2005} \quad (\text{Eq. 9-2 du NERF})$$

Le choix d'une extrapolation linéaire a été justifiée par la RDC sur la base de différentes observations. En particulier, la RDC a illustré qu'il y avait une une corrélation – sans que cela ne soit une causalité directe – entre l'évolution de la population (Ministère du Plan, 2014) avec l'augmentation de la perte de couverture forestière (Global Forest Change - <https://www.globalforestwatch.org/>). Les détails de cette première observation sont élaborés dans la section 9.2 du document du NERF et résumé dans la figure ci-dessous.

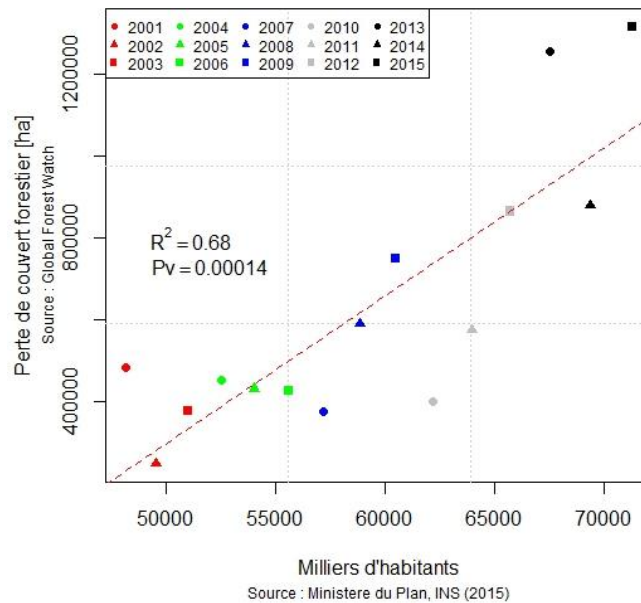


Figure 10: Population et perte de couvert forestier en RDC

L'augmentation probable de la population, combinée à des investissements insuffisants pour réduire les pressions sur les forêts (seulement 1/5^e des financements nécessaires tel qu'identifiés dans le Plan d'Investissement REDD+ de la RDC), le temps de latence inhérent à l'atteinte des résultats des programmes visant la réduction des émissions du secteur forestier mis en œuvre à partir de l'année 2014 ainsi que celui nécessaire à l'avènement d'un nouveau mode de gouvernance pour une gestion durable des ressources naturelles et forestières, devraient vraisemblablement conduire à une augmentation de la déforestation à l'horizon 2020. Dès lors une approche de construction du NERF par moyenne historique sur la période référence résulterait en une sous-estimation des émissions attendues durant la période comptable.

La RDC a ainsi considéré qu'un scénario de type *business-as-usual* serait prépondérant en ce qui concerne les changements dans la couverture forestière à l'horizon 2020. Ceci d'autant plus que la pression sur la forêt en RDC résulte essentiellement de la pression interne (i.e., croissance de la population) plutôt que de facteurs exogènes (par ex. les prix de produits agricoles sur les marchés internationaux).

Dès lors, une extrapolation des émissions de CO₂ issues de la déforestation durant la période de référence est une approche à la fois crédible et pertinente pour apprécier l'évolution attendue de la déforestation durant la période de comptable du NERF. L'extrapolation des émissions de la période de référence présente en outre l'avantage d'être à la fois simple et intuitive et la meilleure option en l'absence de plans de développement et/ou d'aménagement du territoire de la RDC, qui auraient permis de quantifier de manière plus détaillée l'impact environnemental des politiques qui seront mises en œuvre pour l'atteinte de l'émergence à l'horizon 2030 (Vision 2030) ou plus généralement pour quantifier la déforestation attendue durant la période comptable du NERF.

3.3. Les résultats du calcul des émissions

Période comptable

La période comptable du NERF/NRF de la RDC a été fixée à 2014-2019, à la suite de la période de référence établie de 2000 à 2014, scindée en deux sous-périodes, soient 2000-2010 et 2010-2014. La projection linéaire des émissions durant la période comptable est présentée sur la Figure xxx ci-dessous.

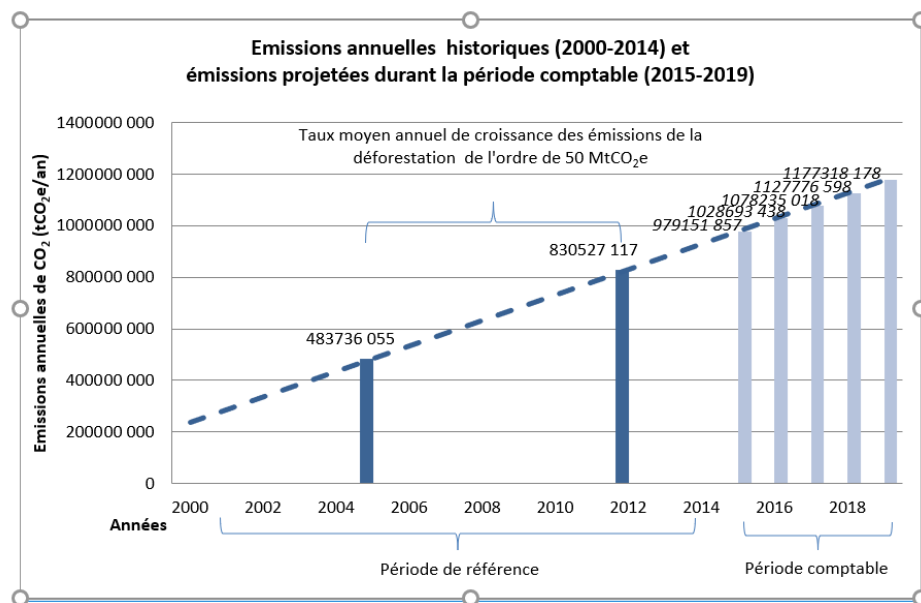


Figure 11: Résultat des calculs d'émissions et détails des projections

Les émissions annuelles pour la période comptable 2014-2019 se présentent ainsi de la manière suivante : 979,151,857 tCO₂ eq (2015), 1,028,693,438 tCO₂ eq (2016), 1,078,235,018 tCO₂ eq (2017), 1,127,776,598 tCO₂ eq (2018) et 1,177,318,178 tCO₂ eq (2019).

3.4. Prise en compte des recommandations du GIEC et pistes d'améliorations

3.4.1. Date de soumission

Le NERF/NRF de la RDC a été soumis en Janvier 2018. Suite à l'évaluation technique d'experts indépendants initiée par le Secrétariat Technique de la CCNUCC, une version révisée a été soumise au mois de Mai 2018. Le rapport technique de l'évaluation du NERF/NRF de la RDC est disponible sur la page REDD+ du site web de la CNUCC.

3.4.2. Période de validité

Le NERF/NRF de la RDC a une validité de 5 ans. Cependant, en fonction des données disponibles, une version actualisée du NERF/NRF peut être soumise par le pays avant l'atteinte de ces cinq années.

3.4.3. Révisions prévues

Différentes pistes d'améliorations ont été identifiées par la RDC lors de la soumission de son NERF/NRF, lesquelles ont été corroborées par l'équipe d'évaluation technique. Il s'agit des points suivants :

1. Établissement des critères descriptifs et spatiaux pour différencier les changements d'utilisation des terres qui sont dus à l'intervention humaine et aux pratiques de production, écologique et sociale de ceux qui sont dus à l'intervention et aux pratiques non humaines, ceci afin de se conformer aux directives et catégorisations du GIEC ;
2. Considération de l'augmentation des stocks de carbone forestier à travers le reboisement, ce qui permettra de rendre compte de manière globale des changements intervenus dans le couvert forestier du pays ;
3. Inclusion des activités de la dégradation des forêts et de la conservation des stocks de carbone forestier dans les futurs NERF/NRF, car la République Démocratique du Congo reconnaît dans son NERF/NRF que la dégradation des forêts pourrait représenter une part importante des émissions issues du secteur forestier ;
4. Classification des plantations agricoles industrielles dans la catégorie des terres cultivées plutôt que dans la catégorie des terres forestières grâce à la mise en œuvre du Plan d'action du Système National de Surveillance des Forêts ;
5. Mise en place d'une procédure pour réinterpréter un certain pourcentage des échantillons de référence par tous les opérateurs travaillant sur les données d'activités en vue de qualifier l'erreur d'interprétation et la réduire au minimum ;
6. Amélioration des estimations de la biomasse aérienne pour toutes les classes d'utilisation des terres en incluant les autres réservoirs de carbone qui n'ont pas été pris en compte dans le NERF ;
7. Inclusion d'un nombre additionnel de points historiques (car le FREL/FRL actuel n'est basé que sur deux points de données 2000-2010 et 2010-2014) et des informations complémentaires, telles que la littérature scientifique pertinente, en vue d'appuyer la sélection d'un modèle de tendance linéaire ;
8. Application d'une approche plus cohérente pour la prise en compte de la dynamique de la régénération après déforestation ;
9. Veiller à ce que les nouvelles données et méthodologie utilisées dans la construction du NERF/NRF soient cohérentes avec celles utilisées dans l'inventaire national des GES, les

communications nationales et le rapport biennal actualisé, y compris l'harmonisation des définitions, des méthodes et des résultats dans le cadre du SNSF ;

10. Mettre en place une seule initiative cartographique nationale fournissant une unique source des données et d'informations permettant de maintenir la cohérence entre les futurs NERF/NRF et l'inventaire national des GES ;
11. Mise en place d'une stratégie pour atteindre un consensus sur la définition de la dégradation des forêts et déterminer la meilleure méthodologie en vue d'en estimer les émissions historiques ;
12. Inclusion des émissions issues des réservoirs de bois mort et de litière pour augmenter la précision des futurs NERF/NRF ;
13. Mise en place d'un monitoring des émissions non CO₂ issues des sols organiques hydromorphes ;
14. Considération de l'inclusion des émissions non CO₂ issues de l'agriculture sur brûlis.

4. Description de la manière dont les éléments contenus dans la décision 4/CP.15, Paragraphe (c) et (d) ont été pris en compte

4.1. Utilisation des orientations et des Lignes Directrices du GIEC les plus récentes

Le NERF et l'Annexe Technique de la RDC sont conformes aux Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre en tant que base pour l'estimation des émissions et les absorptions résultant de la déforestation, de la dégradation et de l'amélioration des forêts. Le GIEC considère le stock de carbone dans la biomasse immédiatement avant et immédiatement après une conversion. La RDC applique le produit des données d'activité (en hectares/an) et du facteur d'émission (en t CO_{2e}/ha) pour estimer les émissions et les absorptions

4.2. Mise en place, en fonction des circonstances et des capacités nationales, d'un système national de surveillance des forêts robuste et transparent

Le développement du SNSF de la RDC a suivi une approche par étapes recommandée par la CCNUCC :

- Phase 1 (2012-2014) visant à concevoir le SNSF et à renforcer les capacités techniques et institutionnelles ;
- Phase 2 (2014-2020) vise à tester les méthodologies conçues dans la phase 1 ; et
- Phase 3 (au-delà de 2020) est la phase d'exploitation complète.

La RDC a créé un portail Web SNSF (accessible à l'adresse : <http://rdc-snsf.org>) à des fins de partage d'informations et de transparence. Le portail contient plusieurs types de données relatives aux politiques et mesures forestières et REDD+. Le portail est un carrefour d'informations qui peut être

utilisé pour partager des informations pertinentes provenant de divers intervenants. Les informations sur le portail seront régulièrement mises à jour.

Le niveau de référence forestier de la RDC est construit à partir des données d'activité des périodes 2000-2010 et 2010-2014. Pour l'Annexe Technique du RBA, les cartes d'utilisation/couverture des sols 2000-2010 et 2010-2014 et 2014-2016 ont été analysées. La RDC prévoit de mettre à jour en permanence ses données d'activité tous les deux ans. La RDC a mis en œuvre un inventaire forestier national et les données de diverses études ont constitué la base de l'élaboration des facteurs d'émission nationaux. Un plan d'amélioration a été élaboré en vue de la production des facteurs d'émission nationaux améliorés pour les futures soumissions de NERF et les rapports de résultats. Les mises à jour continues des données d'activité et la mise en œuvre prévue de l'IFN sont d'une grande importance pour l'avancement du programme forestier en RDC et contribuent au maintien et au développement progressif d'un système de surveillance des forêts robuste et transparent au niveau national.

Les améliorations suivront une approche progressive, adaptée aux circonstances et aux capacités nationales

5. Résultats des activités REDD+

Il est difficile à ce jour de quantifier les résultats REDD+ en termes des émissions de CO₂ réduit ou évité. Néanmoins, il est important de rappeler de manière sommaire, le processus parcouru par la RDC pour ce qui est du mécanisme REDD+.

Sachant que les différentes phases ne sont pas cloisonnées, la RDC a misé sur les Projets Pilotes REDD Géographiques Intégrés et le Programme d'Investissement pour la Forêt afin d'aider à alimenter les réflexions dans la construction de la stratégie nationale REDD+. En même temps, il faut noter les initiatives privées dont certaines ont été lancées très tôt de manière autonome.

En effet, comme tous les pays engagés à la REDD, la RDC a eu, durant toute la phase de préparation et en début de la phase d'investissement, à mettre au point :

- La Stratégie-cadre Nationale REDD+ (2012) dotée d'un plan d'investissement estimé à USD 1,1 milliards ;
- Le Fonds National REDD (2012), bras financier des investissements REDD+ dans le pays ;
- Le Système National de Surveillance de Forêt (en continue) ;
- Les Standards Nationaux Sociaux et Environnementaux (adossés sur l'arrêté d'homologation des investissements REDD+) validé en 2015 ;
- Le Niveau de référence des Forêts (2018).

Cependant, il importe de signaler que la totalité des outils nécessaires à l'opérationnalisation optimale du mécanisme national REDD+ ne sont pas encore disponibles. Parmi lesquels, il y a lieux de citer

principalement le Registre national REDD+ et le Système d'Information sur les Sauvegardes (SIS), instruments nécessaires devant nous permettre d'assurer un suivi efficace de l'ensemble des investissements REDD+, aussi bien en réduction des émissions de CO₂ et de la pauvreté.

5.1. Les résultats REDD+ par rapport au NERF/ NRF en termes d'équivalent CO₂

Ayant élaboré son Niveau de référence des Forêts (NERF) en 2018, à ce jour la RDC n'a pas encore procédé à l'évaluation du niveau des émissions de CO₂ comparativement au NERF. Aussi, par rapport aux initiatives REDD+, très peu d'entre elles ont apportées des résultats palpables. Cependant, il faut noter qu'à ce jour le non opérationnalisation du Registre national REDD+ nous empêche à capter en temps réel les résultats REDD+ issus de différents programmes/projets REDD+ réalisés dans le pays.

Également, la plupart d'investissement REDD+ ayant fait leur preuve ont été initiés durant la phase d'investissement, dont le plus avancé, le Projet REDD ERA/WWC a établi son niveau de référence antérieurement au NERF national. Il nous importe donc de procéder à une analyse individuelle de chaque projet afin de nous permettre de dégager des informations critiques pouvant être agrégées et dégager ainsi des grandeurs comparables à l'échelle du NERF.

5.2. Les activités REDD+ mises en œuvre pour atteindre les résultats

Tenant compte des éléments issus du paragraphe précédent, il se dégage qu'aujourd'hui, il nous est difficile de mettre en exergue les activités ayant concourus au niveau d'émissions/absorptions de CO₂. Toutefois, un suivi au niveau micro de différentes initiatives est nécessaire afin mettre en évidence l'apport respectif de chaque intervention.

Néanmoins, soulignons que seule l'opérationnalisation du Registre national REDD permettra l'agrégation des résultats de différents investissements REDD+ réalisés sur le terrain.

5.3. Estimation des réductions d'émissions pour la période 2015 à 2018

Les émissions nettes de carbone dues à la déforestation et à la croissance de la forêt secondaire en RDC ont été calculées à l'aide de la méthodologie décrite dans le niveau d'émission de référence forestière REDD+/référence forestière. (NERF) soumis en 2018 au Secrétariat de la CCNUCC pour examen technique conformément à la décision 13/CP.19¹³.

L'estimation est faite sur une base annuelle, à partir des données d'activité obtenues pour la période de suivi. Les émissions de gaz à effet de serre du secteur Forêt et autres Affectations des Terres ont été estimées à 529,22 MtCO_{2e} en 2018.

Les émissions actuelles des forêts en RDC pour les années 2015 à 2018 sont 36 % inférieures aux les niveaux d'émissions précédemment déclarés sur les périodes 2000-2010 et 2010-2014, sur la base du NERF soumis à la CCNUCC en janvier 2018, en raison des investissements soutenu par diverses initiatives et programmes REDD+, y compris les changements structurels dans gestion forestière en RDC. Le secteur AFAT est identifié comme étant systématiquement la plus importante source d'émission de gaz à effet de serre en RDC.

Les émissions réduites (ER) pour 2015 à 2018 correspondent à la différence entre le NERF et les émissions estimées pour chaque année. La méthodologie de calcul des émissions actuelles réelles (EA) est décrite ci-après.

$$ER_{2015} = NERF_{2000-2014} - EA_{2015}$$

¹³ Niveau d'Emissions de Référence des Forêts pour la réduction des émissions dues à la déforestation en République Démocratique du Congo ([NERF-de-la-RDC.pdf \(gouv.cd\)](#))

Tableau 4: Émissions annuelle estimées sur les périodes 2000-2010, 2010-2014 et 2014-2016

| Type de transition | 2000-2010 | | 2010-2014 | | 2014-2016 | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | Émissions (tCO ₂ e/an) | ± 90% IC (tCO ₂ e/an) | Émissions (tCO ₂ e/an) | ± 90% IC (tCO ₂ e/an) | Émissions (tCO ₂ e/an) | ± 90% IC (tCO ₂ e/an) |
| FDHTF → CRCA | 237 679 376,08 | 23 589 500,01 | 424 158 798,81 | 53 659 975,05 | 183 254 902,26 | 18 325 490,23 |
| FDHTF → Savane | 26 074 247,85 | 4 925 918,12 | 43 663 298,17 | 8 649 469,55 | 32 679 583,01 | 3 267 958,30 |
| FDHTF → Autre et Agglomération | 10 371 467,85 | 2 695 478,13 | 19 631 074,25 | 5 911 354,40 | 10 766 243,88 | 1 076 624,39 |
| FDHSH → CRCA | 2 947 902,95 | 1 531 868,94 | 3 945 169,59 | 1 921 689,27 | 3131743,797 | 313174,3797 |
| FDHSH → Savane | 112 965,95 | 189 984,52 | 122 529,44 | 210 197,80 | 0,00 | 0,00 |
| FDHSH → Autre et Agglomération | 128 589,28 | 216 615,14 | 139 475,41 | 239 524,27 | 0,00 | 0,00 |
| FSFC → CRCA | 36 774 418,20 | 8 884 551,24 | 57 236 519,88 | 14 599 448,66 | 23 065 407,67 | 2 306 540,77 |
| FSFC → Savane | 8 235 932,38 | 2 417 715,16 | 13 968 559,05 | 4 186 529,34 | 7 957 661,33 | 795 766,13 |
| FSFC → Autre et Agglomération | 3 146 479,95 | 1 321 598,69 | 5 973 230,61 | 2 609 429,88 | 0,00 | 0,00 |
| FSc → CRCA | 144 937 122,47 | 18 879 285,69 | 236 568 112,92 | 34 617 673,79 | 255 580 893,81 | 25 558 089,38 |
| FSc → Savane | 10 215 593,47 | 1 915 511,21 | 19 786 296,14 | 4 449 296,14 | 7 930 937,68 | 793 093,77 |
| FSc → Autre et Agglomération | 3 111 958,94 | 1 134 232,73 | 5 334 052,49 | 2 157 742,40 | 4 857 988,52 | 485 798,85 |
| Émissions annuelles | 483 736 055,38 | 32 225 361,90 | 830 527 116,77 | 66 732 754,41 | 529 225 361,97 | 52 922 536,20 |

Tableau 5: Réductions d'émissions calculées pour la période 2000 - 2014, sur la base du NERF soumis par le RDC à la CCNUCC en janvier 2018.

| Année | Émissions réelles de la déforestation (tCO ₂ e * an ⁻¹) | déforestation réelles de la forêt C-stock renforcement (tCO ₂ e * an ⁻¹) | Émissions réelles et absorptions (tCO ₂ e * an ⁻¹) | Niveau de référence pour 2018 – 2025 (tCO ₂ e * an ⁻¹) | Émission Réductions ¹⁴ (tCO ₂ e *an ⁻¹) |
|-------|--|---|---|---|---|
| 2000 | | | | | |
| 2001 | | | | | |
| 2002 | | | | | |
| 2003 | | | | | |
| 2004 | | | | | |
| 2005 | | | | | |
| 2006 | | | | | |
| 2007 | | | | | |
| 2008 | | | | | |
| 2009 | | | | | |
| 2010 | | | | | |
| 2011 | | | | | |
| 2012 | | | | | |
| 2013 | | | | | |
| 2014 | | | | | |
| 2015 | | | | | |
| 2016 | | | | | |
| 2017 | | | | | |
| 2018 | | | | | |
| | | | | Total 2000-2010 | |
| | | | | Total 2010-2014 | |
| | | | | Total 2014-2016 | |
| | | | | Total 2016-2018 | |

¹⁴ Seules les émissions réduites au cours de la période 2015-2016 seront soumises à l'analyse de l'équipe technique d'experts nommés par la CCNUCC.

Tableau 6: résultats REDD+ RDC pour la période comptable

| Année | Emissions historiques | Projections NERF | Emissions période 2015-2018 | Résultats REDD+ |
|-------|-----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2000 | 483,74 | | | |
| 2010 | 483,74 | | | |
| 2011 | 830,53 | | | |
| 2011 | 830,53 | | | |
| 2015 | 529,23 | 979,15 | 529,23 | 449,93 |
| 2016 | 529,23 | 1028,69 | 529,23 | 499,47 |
| 2017 | 529,23 | 1078,24 | 529,23 | 549,01 |
| 2018 | 529,23 | 1127,78 | 529,23 | 598,55 |
| 2019 | | 1177,32 | 0,00 | 0,00 |
| 2020 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

5.4. Tendances des réductions d'émissions (ER) en RDC

A l'échelle nationale, les forêts couvrent près de 66,5% du territoire et la seule forêt dense humide en représente la moitié. Le taux de déforestation de la RDC est largement inférieur à celui des autres grands bassins tropicaux, mais très élevé à l'échelle du Bassin du Congo ce qui le place parmi les dix pays perdant le plus de surface forestière chaque année, alors même que ses ressources naturelles demeurent largement inexploitées¹⁵. Depuis 2010, la RDC a fait preuve d'un effort substantiel dans la mise en œuvre des actions REDD+ au niveau national. Le pays a mis en œuvre un certain nombre d'initiatives, des projets pilotes et des projets géographiquement intégrés à travers de provinces et son programme d'investissement forestier (PIF) (Tableau 6). Cela s'est reflété dans la tendance à la croissance des réductions d'émissions observées durant la période 2015-2018.

¹⁵ MECNT (2010), Stratégie -Cadre Nationale REDD+ de la République Démocratique du Congo

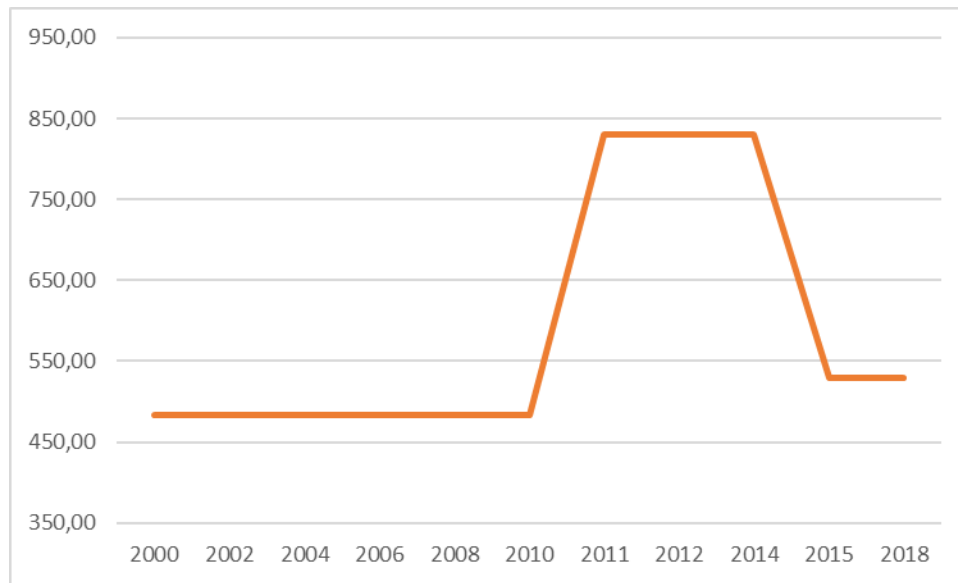


Figure 12: Emissions actuelles des forêts en RDC pour les années 2000 à 2018

Une nette tendance à récupérer les ressources forestières et par conséquent l'augmentation des réductions d'émissions démontre la performance du pays dans la mise en œuvre des politiques et mesures REDD, influençant de manière significative les facteurs suivants :

- i. Conservation des forêts primaires.
- ii. Réduction de la déforestation dans les forêts primaires et secondaires, qui a considérablement réduit les émissions de carbone.
- iii. Restauration des forêts indigènes, amélioration des stocks de carbone et augmentation significative des absorptions de carbone dues à la croissance des forêts.

Tableau 7: Cartographie des projets et initiatives REDD+ en RDC

| N° | Projets/Initiatives REDD+ | Porteur Projets | Localisation | Budgets | Superficie (ha) | Observation |
|-----|---|-----------------------------------|------------------|-----------|-----------------|---|
| 1. | Projet Pilote REDD Géographiques Intégré EcoMakala+ | WWF-BE | Nord-Kivu | 2494891€ | 109890 | Clôturé/Projet de valorisation de CO2 en développement |
| 2. | Projet Pilote REDD Géographiques Intégré de LUKI | WWF-BE | Kongo Central | 2339105€ | | Clôturé/Un autre projet en prération |
| 3. | Projet Pilote REDD Géographiques Intégré de Mambasa | WCS | Ituri | 2956091€ | 880000 | Clôturé |
| 4. | Projet pilote REDD+ Intégré d'Isangi | OCEAN | Isangi | 2298000€ | 324095 | Clôturé |
| 5. | Projet de reboisement et de déforestation évitée d'Isangi (Jadora-CEMCO) | Jadora International LLC | Isangi | | 261500 | En cours |
| 6. | FORAFAMA Lukenie | FRM/SODEFOR | Lukenie | 30000000€ | 1300000 | |
| 7. | Projet pilote REDD+ géographiquement intégré Sud Kwamouth | Novacel | Sud Kwamouth | 4437000€ | 63000 | Clôturé/l'ONG GI Agro gère l'après projet |
| 8. | Bonobo | Conservation Internationale | Bokungu et Ikela | 1700000€ | 485000 | Clôturé |
| 9. | Projet d'appui à la société civile et au gouvernement dans le cadre de la REDD+ | Woods Hole Research Centre (WHRC) | Equateur | | | Clôturé/Un nouveau projet en préparation à soumettre au FVC |
| 10. | Projet REDD for People and Nature (R-PAN) | WWF-RDC | Bolobo | | | Clôturé |
| 11. | Ecosystem Restoration Associates (ERA) | WWC-ERA | Maï Ndombe | | 264138 | En cours |
| 12. | Virungas – Mont Hoyo | WCS | Nord Kivu | | | |
| 13. | Projet REDD+ Paysage Maringa | African Wildlife | Équateur | | 462335 | Clôturé |

| N° | Projets/Initiatives REDD+ | Porteur Projets | Localisation | Budgets | Superficie (ha) | Observation |
|-----|---|--|---|------------|----------------------|-------------|
| | Lopori Wamba | Foundation (AWF) | | | | |
| 14. | Projet « REDD+ dans la forêt modèle en construction de Lukulela | Réseau africain des forêts modèles (RAFM) et CIFOR | Lukulela | | 1600 | |
| 15. | PIREDD Kisangani & Mbuji-Mayi/Kananga (MBKIS) | UC- FIP | Kisangani & Mbuji-Mayi/Kananga | 37200000\$ | | En cours |
| 16. | Programme de Gestion Améliorée des paysages forestiers - PGAPF | UC-PIF | Kongo Central-Kinshasa- Ex District Plateau | 36900000\$ | | En cours |
| 17. | PIREDD Maï Ndombe | FRM/WWC-ERA | Mai Ndombe | 48200000\$ | 99641Km ² | En cours |
| 18. | PIREDD Equateur | FAO/WWF | Equateur | 10000000\$ | | EN cours |
| 19. | PIREDD Kwilu | JICA | Kwilu | 7388487\$ | | En cours |
| 20. | PIREDD Oriental | PNUD | Ex Prov. Oriental | 33000000\$ | | En cours |
| 21. | PIREDD Sud Ubangi | Banque Mondiale | Sud Ubangi | 7000000\$ | | En cours |

6. Références

1. GFOI. 2016. Integrating remote-sensing and ground-based observations for estimation of emissions and removals of greenhouse gases in forests: Methods and Guidance from the Global Forest Observation Initiative. Edition 2.0. Food and Agriculture Organization, Rome.
2. GIEC, 2006, Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (eds). Publié : IGES, Japon.
3. GIEC. 2003, Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie, 594 pp.
4. IPCC, 2019, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (eds). Published: IPCC, Switzerland.
5. Ministère de l'Environnement, 2015 (DIAF-JICA), Rapport de Projet. Ministère de l'Environnement et Développement Durable.
6. Ministère de l'Environnement, 2015, Plan d'investissement REDD+ (2015-2020), Version du 23 novembre 2015, Soumise au second Conseil d'Administration de CAFI du 7 décembre 2015. République Démocratique du Congo.
7. Ministère de l'Environnement, 2018, Niveau d'Emissions de Référence des Forêts pour la réduction des émissions dues à la déforestation en République Démocratique du Congo ([NERF-de-la-RDC.pdf \(gouv.cd\)](#))
8. Ministère de l'Environnement, 2020 (DIAF-JICA), Guide de procédures d'Assurance Qualité/Contrôle Qualité et d'analyse des données des inventaires forestiers « cas de l'Inventaire Forestier National de la RDC »
9. Olofsson, P., Foody, G.M., Herold, M., Stehman, S.V., Woodcock, C.E., Wulder, M.A. 2014. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. Remote Sensing of Environment, 148 : 42-57.
10. Réjou-Méchain, M., Tanguy, A., Piponiot, C., Chave, J., Hérault, B. 2017. Biomass: an r package for estimating above-ground biomass and its uncertainty in tropical forests. Ecology and Evolution, 8(9) : 1163-1167. GFOI (2016), page 44 – L'intégration de la télédétection et des observations au sol pour l'estimation des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre dans les forêts : Méthodes et Indications de la Global Forest Observations Initiative.