



Leçons apprises de la REDD+ dans le bassin du Congo –
approche méthodologique de la comptabilité carbone

1/12/2016

ONF International & Winrock International



Table des matières

1.	Introduction.....	6
2.	Contexte de la REDD+ dans le bassin du Congo	7
3.	Les causes de la déforestation et de la dégradation et les activités à développer pour les cibler	8
3.1	L'identification et la hiérarchisation des causes de la déforestation/dégradation.....	8
3.1.1	Les moteurs de la déforestation/dégradation	8
3.1.2	Les taux de déforestation	10
3.2	Les activités menant à la réduction de la déforestation/dégradation	11
3.2.1	Les activités favorisées dans les projets en Afrique centrale	12
3.2.2	Leçons apprises en termes de choix des activités REDD+	17
4.	Cadre méthodologique de la comptabilité carbone pour la REDD+	18
4.1	Etablir une définition des forêts	20
4.2	La stratification des forêts	22
4.2.1	Objectif et avancées au niveau national	22
4.2.2	L'exemple des projets en cours	23
4.2.3	Synthèse et recommandation pour les stratifications des pays	24
4.3	Données d'Activité.....	26
4.3.1	Déforestation.....	26
4.3.2	Dégradation	27
4.3.3	Augmentation des stocks de carbone	28
4.4	Facteurs d'émission	29
4.4.1	Compartiments de carbone et gaz à inclure	29
4.4.2	Facteurs d'émission pour la déforestation et les inventaires de biomasse	33
4.4.3	Facteur d'émission pour la dégradation des forêts.....	34
4.4.4	Facteur de réductions pour l'augmentation des stocks de carbone.....	35
4.5	Niveau de référence – SNSF	36
4.5.1	Les différentes approches adoptées à l'échelle projet	39
4.5.2	Les propositions test des ER Programmes pour les approches sous nationales.....	41
5.	Intégration des projets - Nesting.....	44
5.1	Exemples d'approches.....	45
5.2	Intérêt et difficultés pour l'intégration des projets.....	48
5.2.1	Des interventions anticipées ?	48
5.2.2	Des décalages méthodologiques	49
6.	Conclusion	51

7. Bibliographie.....	54
8. Annexes	57
8.1 Méthodologie de l'étude.....	57
8.2 Méthodologies REDD existantes pour l'échelle projet.....	59

Figures

Figure 1 : Causes directes de la déforestation identifiées par le Cameroun et hiérarchisées par importance de manière qualitative (source : RPP du Cameroun)	9
Figure 2 : Causes directes et indirectes de la déforestation/dégradation identifiées par la RDC et hiérarchisées par province suite à une analyse quantitative (source : UN REDD).....	10
Figure 3 : Taux annuels net de déforestation et de dégradation dans les pays du bassin du Congo – D'après Ernst et al., 2010.....	11
Figure 4 : nombre d'hectares impactés par pays et volume de crédits échangés par continent (source : Ecosystem Marketplace, 2012)	12
Figure 5 : Composantes clés pour développer un programme REDD+ au niveau national ou sous-national.	18
Figure 6 : Cadre méthodologique pour l'établissement d'un système national de surveillance des forêts nécessaire à l'estimation d'un bilan d'émissions historiques provenant de la déforestation, dégradation des forêts et de l'augmentation des stocks de carbone, pour le développement d'un scénario de référence et un système MRV.....	19
Figure 7 : Cartes des types de forêt pour la stratification de référence régionale proposée par le projet (d'après PREREDD, 2014)	25
Figure 8 : Etapes pour estimer les données d'activité historique pour la déforestation and pour créer la carte de base.	27
Figure 9. Etapes pour estimer les données d'activité historique pour la dégradation des forêts et des exemples d'action à prendre.....	28
Figure 10. Etapes pour estimer les données d'activités historiques pour l'augmentation des stocks de carbone.....	29
Figure 11 : Compartiment de carbone des systèmes forestiers.....	30
Figure 11 : Proportion de stocks de carbone dans les mangroves sous différents régimes de perturbation en Afrique Centrale (source : UNEP, 2014)	32
Figure 12 : Surfaces impactées par la déforestation dans les mangroves d'Afrique centrale (source : UNEP, 2014).....	32
Figure 13 : Proportion des différents strates de forêts dans la zone de l'ER PIN de la République du Congo (source : ER PIN, Rép. Du Congo)	33
Figure 14 : Etapes pour élaborer les facteurs d'émission pour la déforestation	33
Figure 15 : Etapes pour élaborer les facteurs d'émission pour la dégradation	35
Figure 16 : Etapes pour élaborer les facteurs de réduction.	35
Figure 17 : Un exemple d'émissions historiques nettes et de projection de Niveau de référence d'émissions GES nettes.....	36
Figure 18 : Un exemple d'un niveau de référence après ajustement de la projection linéaire historique en fonction des situations nationales	38
Figure 19 : Schéma de gouvernance hybride pour la REDD+ en RDC	47
Figure 20 : Cartes des taux de déforestation historiques, de la couverture forestière et des projets pilotes en RDC (source : Fonds national REDD+, RDC, 2013).....	48

Figure 21 : Carte nationale du niveau d'émissions en République du Congo (source : ER PIN, République du Congo, 2013)..... 49

Tableaux

Tableau 1 : Résumé des causes directes et indirectes principales et de leur importance selon les déclarations des pays (source : RPP des pays) 9

Tableau 2 : synthèse des informations des projets avancés (cf Annexe pour les sources) en terme d'activité favorisée et d'estimation du niveau de référence des émissions (les lignes en vert correspondent à la RDC, en rouge à la République du Congo et en bleu au Cameroun) 15

Tableau 3 : Données utilisées par les projets pour effectuer leur cartographie de couverture végétale et utilisation du sol et strates de forêt définies..... 23

Tableau 4 : Pool de carbone pris ou non en considération par les différents projets étudiés 31

Tableau 5 : synthèse des avancées en termes d'estimation des stocks de carbone sur les territoires nationaux des pays du bassin du Congo..... 34

Tableau 6 : Synthèse des estimations et méthodes pour le calcul des émissions historiques annuelles (niveau de référence) utilisées dans leurs ER PIN par la République du Congo et la RDC selon les différents types de déforestation/dégradation (source : ER PIN des pays soumises au FCPF CF en 2013) 43

Glossaire

A/R	Afforestation and reforestation / Boisement et reboisement
CBFF	Congo Basin Forest Fund / Fonds pour les Forêts du Bassin du Congo
CNUCC	convention des nations unies sur les changements climatiques
COMIFAC	Commission des Forêts d'Afrique Centrale
ER PIN	Emission Reduction Program Idea Note / Note d'idée de programme de réduction des émissions
ER Program	Emission Reduction Program / Programme de réduction des émissions
FACET	Forêts d'Afrique Centrale évaluées par télédétection
FAO	Food and Agriculture Organisation des Nations Unies
FCPF - CF	Forest Carbon Partnership Facility - Carbon Fund / Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone
FIP	Forest Investment Program / Programme d'investissement pour les Forêts
GIEC	Groupe International d'Experts sur le Climat
IFM	Improved forest management / Gestion améliorée des forêts
IFN	Inventaire Forestier National
MECNT	Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune du Cameroun
MRV	Measure, Reporting, Vérification / Mesure, Notification, Vérification
ONU	Organisation des Nations Unies
OSFAC	Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale
PDD	Project Design Document / Document de description de projet
PREREDD	projet de renforcement des capacités institutionnelles en matière de REDD pour la gestion durable des forêts dans le bassin du Congo
RCA	République Centrafricaine
RDC	République Démocratique du Congo
REDD+	Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts + conservation, gestion durable ou amélioration des stocks de carbone
RPP	Readiness Preparation Proposal / Proposition pour la préparation à la REDD+
SALM	Sustainable Agricultural Land Management / Gestion durable des terres agricoles
VCS	Verified Carbon Standard
VCS JNR	VCS Jurisdictional Nested Requirements
WCS	Wildlife Conservation Society
WWC	Wildlife Works Carbon
WWF	World Wide Fund for nature

1. Introduction

Dans le cadre du projet de renforcement des capacités institutionnelles en matière de REDD+ pour une gestion durable des forêts dans le bassin du Congo (projet régional REDD+) financé par le fonds pour l'environnement mondial et exécuté par la Banque mondiale et la COMIFAC, il a été mis en place une cellule d'appui aux projets REDD+. Les missions de cette cellule d'appui sont : (i) de renforcer l'expertise des promoteurs de projets REDD+ dans les pays du bassin du Congo (Cameroun, Congo, RDC, RCA, et Guinée équatoriale) ; (ii) de capitaliser et de disséminer les bonnes pratiques issues des expériences menées dans les projets REDD+ auprès des promoteurs de projets et enfin (iii) de capitaliser l'expérience des projets REDD+ auprès des coordinations nationales REDD+ (CN-REDD).

Six résultats spécifiques sont attendus de la cellule d'appui, à savoir : (i) la mise à jour d'un inventaire complet des projets et des initiatives REDD+ dans les six pays du bassin du Congo ; (ii) l'évaluation et la capitalisation des leçons apprises des projets et initiatives REDD+ auprès des CN-REDD et des promoteurs de projets ; (iii) la mise en place de cadre d'homologation de projets REDD+ et de registres REDD+ dans les pays du bassin du Congo et au niveau régional ; (iv) la mise en place et l'animation d'un réseau des acteurs des projets REDD+ ; (v) la mise en place d'un site web en vue de faciliter le partage et la capitalisation des informations ainsi que la mise en réseau des acteurs et enfin (vi) la fourniture d'appuis techniques et de formations aux promoteurs de projets et initiatives REDD+.

Cette étude a pour objectif de faire un état des lieux sur les méthodologies de comptabilité carbone adoptées par les pays du bassin du Congo à l'échelle nationale, sous-nationale ou projet et d'en tirer les leçons apprises pour les futurs développements nécessaires à l'engagement dans le processus REDD+. Elle se base donc sur les résultats obtenus par les pays du bassin du Congo les plus avancés dans le processus, c'est-à-dire la RDC, la République du Congo et le Cameroun et les projets pilotes (financés par le CBFF ou non) se développant localement au sein de ces pays. Toutefois, certains éléments nécessaires à une comptabilité carbone complète sont encore peu développés. Dans ces cas, à défaut de pouvoir tirer des enseignements, l'étude propose alors un résumé des étapes nécessaires pour atteindre les objectifs fixés au niveau international.

La présente étude explore les avancées suivantes des pays en termes de méthodologies pour la comptabilité carbone et de stratégies pour l'engagement dans le processus REDD+ :

- L'évaluation des causes de la déforestation et de la dégradation au sein des pays influençant les activités sectorielles à développer pour s'intégrer dans le processus REDD+ et les méthodes de mesures et de suivi des émissions ;
- Les méthodes utilisées et les données nécessaires pour évaluer les surfaces forestières et les quantités de déforestation et/ou de dégradation des forêts et traduire ces estimations en émissions de gaz à effet de serre impactant le climat mondial ;
- Les méthodes envisageables selon le niveau de détail souhaité et les contraintes méthodologiques pour l'élaboration de scénario de référence nécessaire au contrôle de la performance et à l'enregistrement à la CCNUCC ;
- Les stratégies potentielles d'intégration des projets pilotes au processus nationales selon les opportunités et les obstacles se présentant.

Afin d'effectuer cet état des lieux, l'étude se base sur les avancées effectives au niveau national et sur les méthodes qui ont été testées à l'échelle projet pouvant être utilisées par les pays.

2. Contexte de la REDD+ dans le bassin du Congo

Suite à la définition et à la consolidation du mécanisme REDD+, lors des conférences des parties (COP) à la CCNUCC¹, les pays du bassin du Congo se sont engagés dans le processus. L'engagement dans ce processus nécessite l'élaboration d'une stratégie et de différents systèmes de suivi du processus à échelle nationale. Le développement du mécanisme REDD+ au niveau national nécessite les phases suivantes :

- Une phase de préparation menant à l'élaboration de plans d'action nationaux (ou stratégies REDD+) et assurant un renforcement des capacités des institutions concernées ;
- Une phase de mise en œuvre débutant les activités sur le terrain et mettant en place les outils de suivi définis dans le plan d'action ;
- Une mobilisation de fonds suivi d'investissements dans les activités REDD+, les fonds provenant de sources internationales à partir de mécanismes liés aux marchés ou non.

Les principales étapes menant à la préparation d'une stratégie nationale sont les suivantes :

- L'identification des agents de la déforestation et la définition des activités sectorielles et institutionnelles à développer pour les cibler et réduire à terme la déforestation ;
- La définition d'un niveau de référence des émissions du pays à soumettre à la CCNUCC ;
- L'élaboration d'un système de suivi de la performance en termes de réduction de la déforestation au niveau national appelé MNV (Mesure Notification Vérification) ;
- L'élaboration d'un système de suivi du respect des sauvegardes sociales et environnementales à définir ;
- La définition des arrangements institutionnels au sein du pays et la mise en place d'un mécanisme de partage des bénéfices équitable et transparent.

Dans le bassin du Congo, selon les pays, les études et la définition des systèmes nécessaires en sont à différents stades d'avancement. Grâce au projet PREREDD, l'ensemble des pays engagés dans le processus REDD+ en Afrique Centrale ont finalisé leur RPP. De manière générale, l'ONU REDD et le FCPF de la Banque Mondiale appuient certains pays pour le développement de leurs stratégies nationales et le démarrage des phases de mises en œuvre. En Afrique centrale, la RDC a développé une stratégie nationale et ce document est en cours de finalisation en République du Congo. La FAO a développé un projet régional pour l'élaboration des systèmes MNV. Le CBFF finance également le développement de projet pilotes REDD+ pour l'appui au développement de la REDD+ et le FCPF-CF appui le développement d'approches sous-nationales (ou juridictionnelles).

Si le processus est reconnu comme un engagement national qui doit aboutir à une déclaration à la CCNUCC qui régit le cadre des accords autour de la REDD+, de nombreux pays ont choisi de favoriser l'échelle projet dans un premier temps pour tester des approches méthodologiques permettant d'alimenter les réflexions autour des stratégies nationales. Dans les meilleurs des cas, ces projets permettent également de réduire de manière anticipée la déforestation à échelle locale. Ainsi, dans la phase de mise en œuvre de la REDD+, les pays devront évaluer comment faire participer et intégrer ou non les projets pilotes selon les orientations sectorielles et méthodologiques. Parmi les pays de la COMIFAC, des projets ont été développés grâce au financement du CBFF ou sur fonds privés et certains ont été validés par des standards internationaux en RDC et en République du Congo. Des idées de projet sont également en développement au Cameroun.

¹ Plateforme de la REDD+ de la CCNUCC : http://unfccc.int/portal_francoophone/items/3072.php

3. Les causes de la déforestation et de la dégradation et les activités à développer pour les cibler

3.1 L'identification et la hiérarchisation des causes de la déforestation/dégradation

3.1.1 Les moteurs de la déforestation/dégradation

Une des premières étapes à réaliser lors du développement de la REDD+ à l'échelle nationale, sous-nationale ou à l'échelle projet est de déterminer quels sont les causes directes et sous-jacentes à la déforestation/dégradation. Les différents pays ont listé les causes les plus vraisemblables dans leur RPP mais sans forcément les hiérarchiser ni les quantifier. Ceci est à effectuer dans la phase de préparation des pays (*readiness*). Elles sont résumées dans le tableau ci-après. Il faut noter que les principales causes directes communes à l'ensemble des pays du bassin du Congo sont la conversion des terres forestières pour l'agriculture (de subsistance sur abattis-brûlis ou de rente) ou la production de bois énergie.

Certains pays ont une analyse des causes de la déforestation/dégradation plus avancée :

- Le Cameroun dans sa RPP a hiérarchisé de manière qualitative les causes de la déforestation selon les zones agro-écologiques définies pour le pays. Le résultat est présenté Figure 1.
- La RDC a effectué une analyse quantitative des causes de la déforestation par province. Cela permet d'avoir une connaissance fine des sources des pressions sur les couverts forestiers et de les localiser sur le territoire national. Ainsi, les stratégies de diminution de la déforestation pourront être adaptées à chaque province. Les résultats principaux sont présentés Figure 2.
- La République du Congo a détaillé les causes de la déforestation actuelles et à venir (notamment l'agro-industrie et les mines) dans la zone de son ER Program lors de la soumission de l'ER PIN (cf. synthèse du Tableau 1). Ceci a permis de mieux définir les activités à développer dans le cadre du programme.

Tableau 1 : Résumé des causes directes et indirectes principales et de leur importance selon les déclarations des pays (source : RPP des pays)

causes directes	Cameroun	Rép. du Congo	RDC	RCA
Agriculture vivrière / abattis brûlis	+++	+++	+++	+++
Agro-industrie et cultures de rentes (cacao, café, palmiers à huile, coton, ...)	++	++	+	+
Bois énergie (principalement charbon)	+++	+++	+++	+++
Elevage	++			++
Feux de brousse	+	+	+	+
Infrastructures	++	++	+	+
Mines	+	+	++	
Exploitation forestière (légale ou illégale)				
<i>Exploitation forestière industrielle</i>	++	++	+	+
<i>Exploitation forestière artisanale</i>			++	++
Causes indirectes				
Démographie	+++	+++	+++	+++
Economiques				
<i>Pauvreté, chômage</i>	++	++	+++	+++
<i>Développement de l'agro-industrie</i>	+++			
<i>Infrastructures</i>	+	+	+	+
Politiques				
<i>Mauvaise gouvernance forestière et manque d'application de la loi</i>	++		++	++
<i>Manque de clarification du droit foncier</i>	++		+++	
Technologie				
<i>Manque d'accès à l'énergie autre que celle issue de la biomasse</i>	+	++	+++	+++
<i>Manque de diffusion des techniques agricoles</i>	+	++	+++	+++

Causes	Zone de forêt humide à pluviométrie bimodale	Zone de forêt humide à pluviométrie monodale	Zone des Hauts Plateaux	Zone des hautes savanes guinéennes	Zone Soudano-Sahélienne
Agroindustrie	++	+++		+	+
Agriculture vivrière	++	++	+++	+	+
Culture de rente	+++	+++	+	+	+
Elevage			++	+++	++
Exploitation forestière	+++	++	+		
Bois Energie	+	++	+++	++	+++
Infrastructures	++	+++	+	+	+
Mines	+++	+		+	+

+ à +++ : du moins important au plus important

Figure 1 : Causes directes de la déforestation identifiées par le Cameroun et hiérarchisées par importance de manière qualitative (source : RPP du Cameroun)

		Nord Kivu	Sud Kivu	Maniema	Katanga	Equateur
Causes directes	1 ^{ère}	Carbonisation	Carbonisation	Agriculture itin. sur brûlis	Carbonisation	Agriculture itin. sur brûlis
	2 ^{ème}	Agriculture itin. sur brûlis	Agriculture itin. sur brûlis	Exploitation minière	Feu de brousse	Exploitation bois industrielle
	3 ^{ème}	Exploitation bois artisanale	Bois de chauffe	Exploitation bois artisanale	Exploitation minière	Bois de chauffe
	4 ^{ème}	Plantations / agril. pérenne	Exploitation minière	Infrastructures	Exploitation bois artisanale	Plantations / agril. pérenne
	5 ^{ème}	Bois de chauffe	Pâturage	Feu de brousse		Carbonisation
Causes sous-jacentes	1 ^{ère}	Manque de contrôle et déficit de l'administration	NA	Pauvreté	Croissance démographique	Pauvreté
	2 ^{ème}	Guerre	NA	Guerre	Fermeture des entreprises	Croissance démographique
	3 ^{ème}	Croissance démographique	NA	NA	Ignorance de la loi	Flux de mobilité /migration

		Bas Congo	Province Orientale	Bandundu	Kasai oriental	Kasai occidental
Causes directes	1 ^{ère}	Plantations / agril. pérenne	Agriculture itin. sur brûlis	Agriculture itin. sur brûlis	Agriculture itin. sur brûlis	Agriculture itin. sur brûlis
	2 ^{ème}	Exploitation bois industrielle	Exploitation bois artisanale	Exploitation bois industrielle	Exploitation bois industrielle	Exploitation bois artisanale
	3 ^{ème}	Exploitation bois artisanale	Exploitation bois industrielle	Carbonisation	Carbonisation	Exploitation minière
	4 ^{ème}	Agriculture itin. sur brûlis	Infrastructures	Bois de chauffe	Bois de chauffe	Feu de brousse
	5 ^{ème}	Feu de brousse	Exploitation minière	Feu de brousse	Exploitation minière	Pâturage
Causes sous-jacentes	1 ^{ère}	Chômage	Croissance démographique	Pauvreté	Croissance démographique	Mauvaise gouvernance
	2 ^{ème}	Croissance démographique	Urbanisation	Croissance démographique	Flux de mobilité /migration	Pauvreté
	3 ^{ème}	Pauvreté	Mauvaise gouvernance	Chômage	Ignorance de la loi	Flux de mobilité /migration

Abréviations utilisées : agril. = agriculture ; itin. = itinérante, exploitation bois = exploitation du bois

Figure 2 : Causes directes et indirectes de la déforestation/dégradation identifiées par la RDC et hiérarchisées par province suite à une analyse quantitative (source : UN REDD)

Ces moteurs de la déforestation/dégradation sont répartis selon les 4 types correspondants aux différentes combinaisons suivantes : déforestation ou dégradation, planifiée ou non-planifiée. Pour réduire la déforestation/dégradation selon ces différents types et cibler ses agents et facteurs, des activités stratégiques doivent être définies par les pays. Ces activités sont décrites au sein de la partie suivante.

3.1.2 Les taux de déforestation

Les taux de déforestation par pays ont été estimés globalement (Figure 3) mais les ER PIN proposées par la République du Congo et la RDC pour certaines parties de leur territoire donnent des estimations plus détaillées des émissions dues aux différents types de déforestation/dégradation (Tableau 6), bien que ces estimations soient approximatives à ce stade de développement des programmes car étant dépendantes de la qualité des données disponibles au moment de la rédaction des ER PIN (des données supplémentaires sont en cours de production par les 2 pays dans la phase de développement des documents de programme pour améliorer la précision des estimations). Ces premières estimations montrent que selon les contextes nationaux, la part de chaque type de déforestation/dégradation est variable au sein des pays du bassin du Congo mais elle dépend également des données et méthodes d'estimation utilisées. Les estimations

d'émissions historiques, la méthode d'extrapolation dans le futur et les activités mises en place pour réduire les émissions vont déterminer le potentiel d'abattement des projets ou programmes.

	<i>Déforestation annuelle nette %</i>	<i>Déforestation annuelle nette %</i>
	<i>1990–2000</i>	<i>2000–2005</i>
Cameroun	0.08	0.03
République centrafricaine	0.06	0.06
République démocratique du Congo	0.11	0.22
République du Congo	0.03	0.07
Guinée équatoriale	0.02	—
Gabon	0.05	0
Ensemble du bassin du Congo	0.09	0.17

	<i>Dégradation annuelle nette (%)</i>	<i>Dégradation annuelle nette (%)</i>
	<i>1990–2000</i>	<i>2000–2005</i>
Cameroun	0.06	0.07
République centrafricaine	0.03	0.03
République démocratique du Congo	0.06	0.12
République du Congo	0.03	0.03
Guinée équatoriale	0.03	—
Gabon	0.04	-0.01
Ensemble du bassin du Congo	0.05	0.09

Figure 3 : Taux annuels net de déforestation et de dégradation dans les pays du bassin du Congo – D'après Ernst et al., 2010.

3.2 Les activités menant à la réduction de la déforestation/dégradation

Les activités permettant de cibler les différents types de déforestation sont divisées selon les catégories suivantes :

- **REDD** : Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts
- **IFM** : Improved forest management – Gestion améliorée des forêts
- **SALM** : Sustainable Agricultural Land Management – Gestion durable des terres agricoles

De plus, les projets permettant de séquestrer du carbone (plantations ou régénération naturelle assistée) sont classés dans la catégorie suivante :

- **A/R** : Afforestation and reforestation – Boisement et reboisement

En Afrique centrale, les principales activités des projets enregistrés sont REDD et A/R (Figure 4) mais certains projets IFM ont également émergé (Tableau 2). Chaque type d'activité répond à des exigences méthodologiques spécifiques et chaque standard carbone propose une ou plusieurs méthodologies par catégorie pour définir le niveau de référence des émissions et les réductions attendues dans le cadre du projet.² Les méthodes générales d'estimation du niveau de référence sont les suivantes (ces méthodes sont détaillées dans les sections ci-après) :

² Voir les sites internet des standards pour plus de détails et pour télécharger les méthodologies.

- REDD : le taux de déforestation et les émissions historiques sont estimées sur une période passée données puis projetées dans le futur, plusieurs méthodes étant utilisables : projection de la moyenne historique, projection de la tendance de déforestation par une régression linéaire, utilisation d'un modèle économétrique
- IFM : les émissions émises dans le cas de l'exploitation forestière habituelle ou attendue sont estimées selon le plan d'aménagement de la concession forestière s'il existe et les données récoltées au sein de la concession forestières ou de celle de la zone
- A/R : le potentiel de séquestration est calculé selon les espèces plantées ou se régénérant et les itinéraires techniques adoptés (les émissions liées à la préparation du terrain sont déduites)

Il n'y a pas de méthodologie existante pour la quantification de la dégradation non-planifiée et la valorisation de sa réduction à cause de contraintes qui sont évoquées section 4.5.

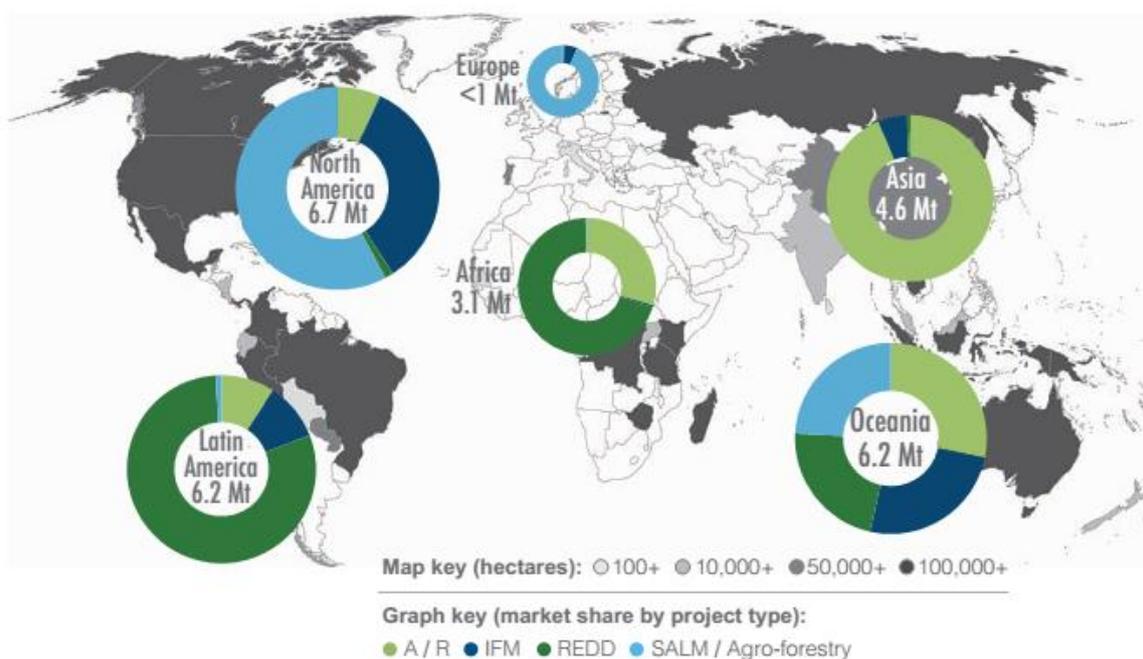


Figure 4 : nombre d'hectares impactés par pays et volume de crédits échangés par continent (source : Ecosystem Marketplace, 2012)

3.2.1 Les activités favorisées dans les projets en Afrique centrale

REDD ou IFM

Dans le cadre de la réduction de la déforestation/dégradation, les projets les plus avancés (c'est-à-dire ayant débuté l'élaboration d'un niveau de référence de émissions avec des données collectées sur site ou de la littérature) favorise la réduction de la déforestation non-planifiée en développant des activités de type REDD par rapport aux activités de type IFM (Tableau 2). Cela s'explique de plusieurs manières :

- Il s'agit dans la plupart des pays du type principal de déforestation à cause de l'expansion de l'agriculture sur abattis-brûlis ou de rente et de la production de bois énergie par les communautés (Tableau 1 et Tableau 6) sauf dans le cas du Nord de la République du Congo où certaines zones sont très difficilement accessibles pour les communautés et sont majoritairement attribuées à des concessionnaires forestiers expliquant l'orientation vers un projet IFM (Tableau 2). Ces constats se révèlent également par l'étude des propositions ER PIN (Tableau 6).
- L'impact sur une zone donnée (zone de projet délimitée par exemple) en termes de taux de déforestation/dégradation et donc d'émissions de carbone due à la déforestation non-planifiée est plus élevée (cf. les équivalents d'émissions à l'hectare dans le Tableau 2).

- Il est toutefois important de noter que les estimations des émissions dans le cadre du scénario de référence est très dépendantes de la méthode utilisée pour la projection de la déforestation comme le montrent les résultats par hectare dans le Tableau 2 (ces résultats ramenés à la surface de la zone de projet varient de 1 à 10 tCO₂/ha/an pour la majorité des projets et sont souvent inférieur à 1 pour les projets IFM). Cette question est plus amplement développée section 4.5.
- Il existe un nombre plus important de méthodologies existantes REDD³ et les moyens d'action sur la déforestation non planifiée sont plus variés. De plus, la REDD est le type d'activité adaptée pour les zones hors concession forestière.
 - Les contraintes méthodologiques pour le suivi de la dégradation non planifiée sont réshibitoires (cf. section 4.5). Ainsi, les ER programs ou certains projet (ex : projet REDD Isangi de Jadora) ont fait le choix de ne pas la prendre dans leur comptabilisation des émissions.
- De plus, les coûts d'opportunité étant en général plus faibles que pour le cas de l'exploitation forestière ou minière, le potentiel d'abattement des activités de type REDD est plus important. Toutefois, ces activités requièrent généralement un investissement initial du projet plus important mais les questions économiques ne sont pas traitées dans cette étude.

A/R

Par ailleurs, plusieurs projets de boisement/reboisement favorisant la séquestration du carbone sont en cours de développement en RDC autour de zone présentant des taux de déforestation important. Par exemple, dans le cadre des projets pilotes de la RDC devant alimenter la stratégie nationale REDD+ (financés par le CBFF), les projets Novacel Sud Kwamouth (NSK) et le projet REDD+ intégré autour de la réserve de biosphère de Luki ont choisis de s'orienter vers une valorisation carbone de la séquestration dans les boisement/reboisement⁴. Les estimations de performance carbone sont les suivantes :

- Selon les espèces et données utilisées (différents inventaires dans des plantations d'Acacias existent en RDC) et les itinéraires techniques prévus, les estimations en termes de séquestration du carbone varient entre 4.5 et 17 tCO₂/ha/an pour les plantations agroforestières d'Acacias, type de plantation répandu en RDC (Marien et Langevin, 2014 ; ONFI, 2013a).
- Pour la régénération naturelle assistée (mises en défens du feu de savanes, pratique testée avec succès en RDC et de plus en plus fréquente dans les projets), de même selon les données (par défaut du GIEC ou inventaire de terrain), la séquestration varie entre 10 et 18 tCO₂/ha/an (ONFI, 2013b).

Ce potentiel de séquestration est équivalent voire supérieur au potentiel d'abattement à l'hectare de certains projets REDD (cf. Tableau 2).

Ce type de projet peut demander des investissements à l'hectare élevés lorsqu'il s'agit de plantations (espèce à croissance rapide ou fruitiers), empêchant les projets de se développer sur d'importantes surfaces. Ainsi les projets actuellement en cours de développement couvrent des surfaces allant de 1 000 à 6 000 ha (voir Annexe pour la liste des projets pris en compte)⁵. Toutefois, la régénération naturelle assistée par la mise en défens des savanes du feu offre un rapport intéressant de coût de mise en place au regard à l'efficacité en termes de séquestration et de renouvellement du couvert forestier pour les communautés. Il faut tout de même noter que ce type de régénération assistée n'est possible que dans les zones où (i) des espaces de non-forêt (savanes) vides suffisamment important sont disponibles, la

³ Voir le site internet du VCS pour plus de détails.

⁴ via l'ER Program pour le projet NSK et Gold Standard dans le cas du projet REDD+ Luki

⁵ Sans prendre en compte le FIP qui financera des plantations sur des surfaces importantes mais disséminées entre les différentes communautés de bassins d'approvisionnement de grandes villes.

problématique du foncier pouvant devenir un obstacle rédhibitoire et (ii) des zones de forêt subsistent à proximité pour alimenter la zone en semences. Par exemple, dans le cadre du projet REDD+ Luki (WWF), illustrant ce constat, les coûts suivants ont été estimés de manière approximative pour des activités de reboisement (cf. ONFI, 2013b) :

- Entre 0.3 et 0.5 USD/tCO₂eq séquestrée pour la mise en défens du feu des savanes (PSE compris dans le coût)
- Environ 9.5 USD/tCO₂eq séquestrée pour le renforcement en stock de carbone de zone forestière par la plantation d'arbre à intérêt pour le bois d'œuvre
- Entre 3 et 8.5 USD/tCO₂eq séquestrée pour la plantation pure d'Acacias à des fins de production de bois énergie.

A/R et/ou REDD

Les activités de boisement/reboisement sont souvent utilisées par les projets à la fois pour la séquestration du carbone mais également comme alternative à la déforestation due à l'agriculture sur abattis-brûlis ou à la production de bois énergie en permettant l'implantation de ressources ligneuses autres que les ressources naturelles ou en promouvant des systèmes efficaces et intégrés tels que l'agroforesterie. Dans ce cas, plusieurs opportunités se présentent aux projets en ce qui concerne le type de valorisation carbone à favoriser (REDD et/ou A/R). L'arbitrage entre les différents type de valorisation à l'échelle projet se fait selon le potentiel de réduction d'émission ou de séquestration, du respect potentielle des contraintes méthodologiques des différents type de valorisation - la composante REDD étant plus exigeante (cf. section 4.5), des possibilités de contrôle sur les terres (et le carbone) par le porteur de projet et des opportunités d'extension du projet.

Encadré 1 - Le choix de la valorisation A/R ou REDD, 2 cas d'étude

Les exemples suivants illustrent les choix ayant été effectués par différents projets au regard des contraintes méthodologiques s'appliquant aux projets:

- A/R : Le projet REDD+ Luki (WWF) prévoit, entre autres, 800 ha de plantations d'Acacias et 5000 ha de mise en défens de savane pour la régénération assistée du couvert végétal. D'autres activités sont également prévues pour réduire la déforestation mais ne participent pas au renforcement des stocks de carbone. Le projet pouvait donc s'orienter vers une valorisation REDD ou A/R (ONFI, 2013b). Les potentiels en termes de tonnes de CO₂ non émises ou séquestrées étaient proches mais pour des raisons de contraintes méthodologiques plus importantes pour la composante REDD, notamment due à la présence importante de nuages sur la zone compliquant la réalisation de la cartographie, il a été choisi de s'orienter vers la valorisation A/R (Gold Standard).
- A/R et REDD : Le projet Novacel Sud Kwamouth planifie des plantations agroforestières à la fois pour les communautés en alternative à l'agriculture sur abattis-brûlis et à échelle industrielle. D'après le VCS, pour des questions de double comptage et d'additionnalité, il n'est pas possible de valoriser ce type de plantations à la fois pour la séquestration et la réduction de la déforestation. Le projet a donc décidé de séparer les deux approches et de valoriser l'agroforesterie communautaire à courte rotation par la REDD et l'agroforesterie industrielle à rotation plus longue (et donc séquestration plus élevée) selon une composante A/R (ONFI, 2013a).

Tableau 2 : synthèse des informations des projets avancés (cf Annexe pour les sources) en terme d'activité favorisée et d'estimation du niveau de référence des émissions (les lignes en vert correspondent à la RDC, en rouge à la République du Congo et en bleu au Cameroun)

Nom du projet	Organisation en charge	Province /région	Standard / valorisation	Type de déforestation/ dégradation	utilisation du sol initiale	zone de projet (forêt) en ha	Taux de déforestation (2000 - 2010)	Type activité	niveau de référence des émissions en tCO ₂ eq/an	équivalent en tCO ₂ eq/ha/an	méthode de projection	Efficacité prévue des activités (- fuites)
Projet pilote Novacel Sud Kwamouth	Novacel	Bandundu / Future province de Maï Ndombe	ER Program Maï Ndombe ou VCS (VM0015)	déforestation non-planifiée	terres coutumières des communautés	34 594	2.50%	REDD	154 531	4	moyenne historique (avec localisation)	60%
Projet Maï Ndombe	Wildlife Works Carbon	Equateur / Future province de Maï Ndombe	VCS (VM009) + CCB	déforestation non-planifiée	concession forestière (titre non converti)	248 956		REDD	7 364 092	30	modèle non linéaire - régression logistique	80%
Isangi REDD+	Jadora	Province orientale	VCS (VM006) + CCB	déforestation non-planifiée	concession forestière (titre converti)	201 731	0.91%	REDD	1 048 796	5	moyenne historique - taux de régénération	89%
SOIL	African Wildlife Foundation	Equateur	VCS (VM0015)	déforestation non-planifiée	terres coutumières des communautés	359 000	0.06%	REDD				
Projet de la Lukénié	Sodefor	Equateur / Future province de Maï Ndombe	Etude de faisabilité - VCS (VM007 ou VM0011)	déforestation non planifiée	concession forestière (titre converti)	472 790	0.30%	REDD	581 488	1	projection linéaire (croissante)	50%
				déforestation et dégradation planifiées		964 114		IFM - EFIR	309 950	0.32	estimation des émissions basée sur le plan d'aménagement	48%
						323 287		IFM – conservation	109 894	0.34		100%

Leçons apprises de la REDD+ dans le bassin du Congo – approche méthodologique de la comptabilité carbone

COBAM - Lukulela	CIFOR - RAFM	Equateur	Plan Vivo	déforestation non planifiée	terres coutumières des communautés	2 000		REDD				
Pikounda Congo	CIB OLAM	Likouala	VCS (VM0011)	déforestation et dégradation planifiées	concession forestière non exploitée	55 950		IFM – conservation	262 300	5	estimation des émissions basée sur le plan d'aménagement	88%
CED Community PES project	Centre pour l'Environnement et de Développement	Sud	Plan Vivo	déforestation non planifiée	terres coutumières des communautés	2 772		REDD	29 867	11	Cartographie participative des changements de couvert (Neale et al., 2012)	59%
Dja Biosphere Reserve	Global Green Carbon	Est	VCS + CCB	déforestation non planifiée	Aire protégée et buffer zone	1 220 688		REDD	1 980 000	2	moyenne historique	50%
Takamanda Mone	WCS	Sud ouest	Etude de faisabilité	déforestation non planifiée	terres coutumières des communautés	325 000	0.11%	REDD	400 000	1	projection linéaire (croissante)	
				dégradation planifiée				IFM	50 000	0.15	données d'exploitation forestière	

3.2.2 Leçons apprises en termes de choix des activités REDD+

En analysant les activités favorisées par les projets, la REDD est plus souvent développée. Cette orientation dépend du type ciblé de pressions sur le couvert forestier. Ainsi selon les exemples des projets (cf. Annexe pour des détails sur les activités alternatives développées sur le terrain), les stratégies suivantes sont adoptées :

- Les activités REDD sont développées dans des zones à fort couvert forestier mais aussi souvent à fort taux de déforestation, cette dernière étant due à l'agriculture de subsistance ou de rente ou à la production de bois énergie. Il s'agit des zones facilement accessibles par les populations (le taux de déforestation due à l'agriculture étant fortement lié aux densités de population ; Zhang et al., 2002).
 - Ce type d'activité est particulièrement adaptée à la RDC (pratique de l'agriculture de subsistance pratiquée par la forte majorité de la population et forte pression démographique) et à toutes les zones des pays du bassin du Congo facilement accessibles et avec une population relativement dense.
- Les activités IFN sont mises en œuvre dans des zones où l'exploitation forestière est très développée et où les pressions des communautés locales sont plus faibles due à une faible accessibilité de la zone (isolement et pas encore d'axe routier).
 - Ces activités sont donc particulièrement adaptées au Nord de la République du Congo (zone de l'ER Program) ou au Sud du Cameroun présentant de nombreuses concessions forestières en exploitation ou non. De plus, ce type d'activités peut éventuellement être adapté aux zones de forêts des communautés au Cameroun mais ceci reste à étudier.
- Les activités A/R sont particulièrement adaptées à des zones déjà fortement dégradées (où la pression foncière est raisonnable) ou dans les bassins d'approvisionnement des grandes villes (par exemple, le projet FIP en RDC). Le reboisement à proximité des villes permet d'augmenter la ressource ligneuse à proximité et donc de limiter la pression sur les forêts naturelles des bassins d'approvisionnement qui ont tendance à s'étendre de plus en plus (Projet Makala, 2012).
 - Ceci est donc adapté dans les zones de vastes savanes (Sud de la RDC ou de la République du Congo et nord du Cameroun – zones de hautes savanes et soudano sahélienne, cf. annexe).

Le niveau national ou sous-national, étant plus intégratif, permet de cibler les différents moteurs de la déforestation et donc de s'orienter vers différents types d'activités de réduction de la déforestation/dégradation (REDD, IFM) mais aussi de favoriser l'augmentation des stocks de par des projets de boisement/reboisement (A/R) ou de développer des activités habilitantes permettant d'augmenter l'efficacité des activités développées. Les stratégies décrites dans les ER PIN proposées par la RDC et la République du Congo illustrent bien cette intégration des différentes stratégies. Seule la dégradation non planifiée n'est pas prise en compte à cause de contraintes méthodologiques trop importantes pour son suivi et d'absence de méthodologies certifiées (cf. section 4.5). Les différentes contraintes méthodologiques selon le type d'activités à l'échelle projet et nationale sont décrites en détails dans la suite du document. La REDD+ devant être à terme un processus national, les projets devront s'aligner sur le type de valorisation prônée au niveau national ou sous-nationale et se plier aux exigences méthodologiques de ce niveau en termes de comptabilisation carbone et de MRV.

4. Cadre méthodologique de la comptabilité carbone pour la REDD+

Les pays représentés dans ce rapport se trouvent à différentes étapes dans leur participation au mécanisme REDD+. Afin de profiter pleinement des bénéfices potentiels provenant de ce mécanisme, chaque pays devra établir des estimations d'émission et de réduction de GES se conformant aux normes scientifiques attendues par l'organisation visée par le pays en question (ex. CNUCCC, le VCS ou le FCPF). Généralement, un système de comptabilité s'établit selon les cinq composantes illustrées ci-dessous⁶ (Brown et al., 2013) :



Figure 5 : Composantes clés pour développer un programme REDD+ au niveau national ou sous-national.

Chaque pays devra évaluer les capacités techniques et institutionnelles nécessaires à l'établissement d'un système de comptabilité carbone et de surveillance des forêts. Au niveau à la fois national et sous-national, les pays représentés dans ce rapport se trouvent généralement dans la première composante c'est-à-dire la phase de renforcement des capacités. Ces pays travaillent vers l'établissement d'un système de surveillance des forêts qui mènera ensuite à la définition d'un scénario de référence et finalement à la mise en œuvre d'un système MRV. Dans les cas de la RDC et de la République du Congo, des programmes de réductions d'émissions ont été proposés au FCPF et sont déjà en cours au niveau sous-national. Ces deux pays ont pour objectif d'établir un système national de surveillance qui leur permettra de comptabiliser leurs émissions provenant de la déforestation et dégradation des forêts.

Afin d'établir un tel système, il sera nécessaire de suivre un cadre méthodologique appuyé par les analyses suivantes (Figure 6):

- L'analyse des moteurs de la déforestation et la dégradation des forêts
- L'élaboration de la stratification forestière
- Le développement de facteurs d'émission ou de réduction de GES pour chaque activité qui sera incluse dans le programme REDD+ du pays
- Le développement des données d'activité pour chaque activité qui sera incluse dans le programme REDD+ du pays

⁶ Brown S., F. Casarim F., K.M. Goslee, A.M. Grais, T.H. Pearson, S. Petrova, E.Swails, S.M. Walker. 2013. Technical Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+. Developed by Winrock International under the LEAF Program.

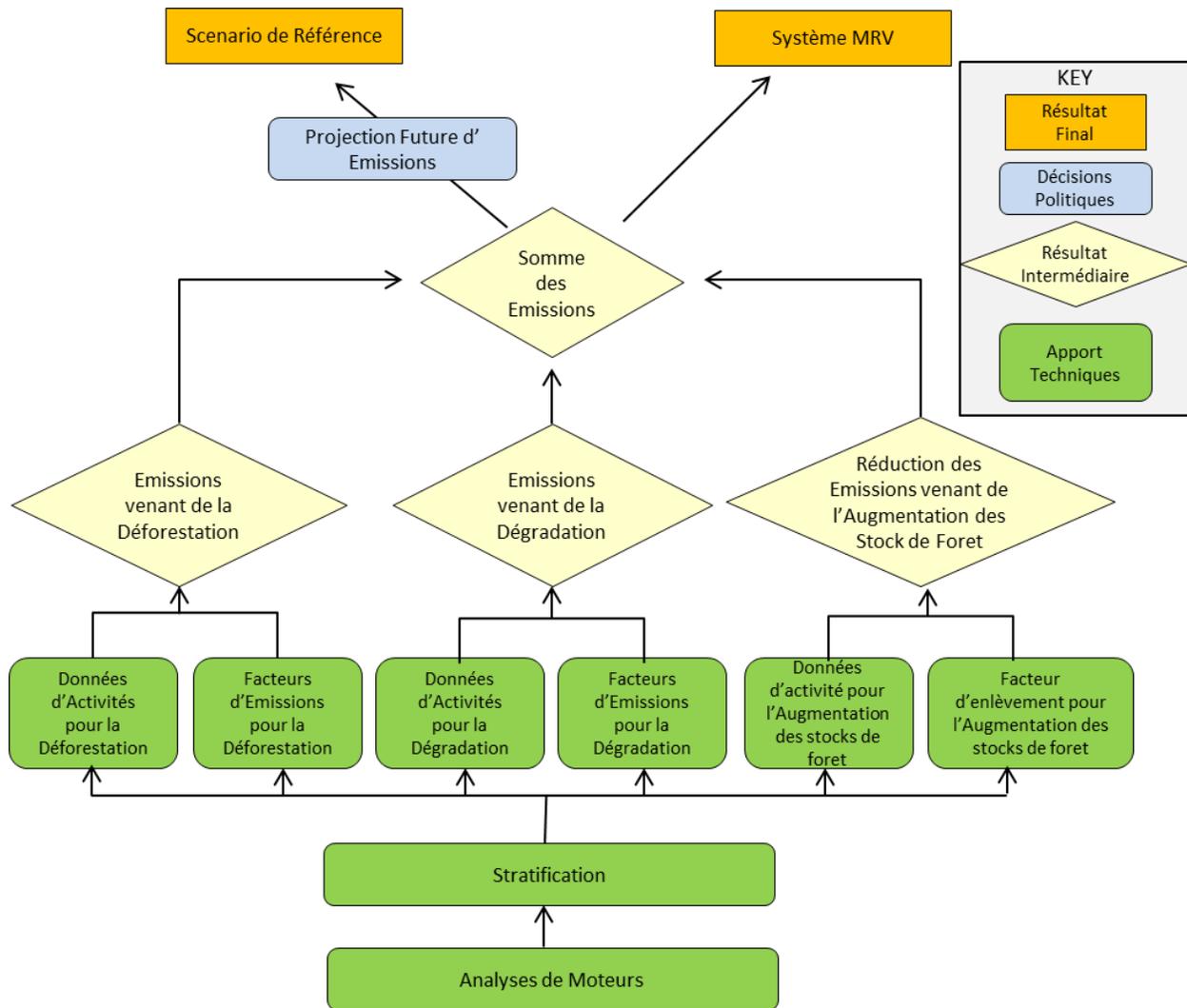


Figure 6 : Cadre méthodologique pour l'établissement d'un système national de surveillance des forêts nécessaire à l'estimation d'un bilan d'émissions historiques provenant de la déforestation, dégradation des forêts et de l'augmentation des stocks de carbone, pour le développement d'un scénario de référence et un système MRV.

Ce rapport tente de rassembler et de résumer les avancements et leçons apprises dans les pays du Bassin du Congo, concernant l'élaboration de systèmes nationaux de surveillance des forêts pour la comptabilité carbone dans le cadre du mécanisme REDD+.

4.1 Etablir une définition des forêts

Le texte résultant de la conférence des parties à Durban déclare que chaque pays devra établir au niveau national une définition des « forêts » pour la CNUCC. Si cette définition diffère de celle utilisée pour l'inventaire national des GES, celle-ci devra être justifiée.⁷

Cette définition au niveau national devra inclure les paramètres indiquant la superficie minimale de l'unité d'analyse, la hauteur des arbres et l'étendue du couvert de la couronne forestier sur cette superficie (voir exemple de définition dans le tableau ci-après). Comme exemple, la RDC a présenté une définition spécifique des forêts à la CCNUCC qui pourrait être appliquée dans la phase de conception du Programme Juridictionnel RE. Les valeurs minimales respectives dans le cas de la RDC pour la couverture de la couronne, la hauteur des arbres et de la superficie sont répertoriées dans le tableau ci-après.⁸

Un pays peut décider d'utiliser une définition déjà existante, par exemple la définition du MDP, ou de créer une définition particulière au programme REDD+. Dans son R-PP, la Rep. du Congo (2011) débat les avantages et les désavantages de suivre la définition de la FAO (Superficie > 0,5 ha ; Hauteur à maturité > à 5 m ; Couverture > 10%) :

« Dans le cadre de la REDD+, cette définition devra être discutée et validée ou modifiée. Une définition « haute » (seuil de 30 % de couvert) amènerait une prise en compte plus importante des émissions dues à la déforestation, une définition basse (seuil de 10 %) permettrait de prendre en compte plus d'émissions dues à la dégradation et moins d'émissions dues à la déforestation. »⁹

En conclusion, en mars 2014, la Rep. du Congo a formalisé la définition qui sera utilisée dans son ER-PIN avec le soutien de la FAO et de l'ONU-REDD ainsi que Agence française de développement (AFD), le programme Forêts d'Afrique Centrale Evaluées par Télédétection (FACET) et l'Observatoire Satellitale des Forêts d'Afrique Centrale (OSFAC).

Item	Valeur			
	RDC	Rep. du Congo ¹⁰	Cameroun	RCA
Couverture minimale de la canopée (%)	30%	30%	En cours d'étude	En cours d'étude
Superficie Minimale (ha)	0.5	0.5	En cours d'étude	En cours d'étude
Hauteur des arbres Minimale (m)	3	3	En cours d'étude	En cours d'étude

Les aspects suivants seront importants à prendre en compte en définissant les « forêts » dans le contexte de la REDD+ :

- Existait-il déjà une définition nationale avant la REDD+ ?
- Devrait-il y avoir une définition nationale ou pourrait-il y avoir différentes définitions sous-nationales?
- Quels paramètres devraient être utilisés pour définir les forêts ?

⁷ Text from Decision 12/CP.17 on modalities and guidelines for RLs at COP 17 in Durban - "provide information on the definition of forest used in the construction of forest RL/RELS and, if appropriate, in case there is a difference with the definition of forest used in the national greenhouse gas inventory or in reporting to other international organizations, an explanation of why and how the definition used in the construction of forest RL/RELS was chosen."

⁸ R-PP de la République de Congo

⁹ R-PP de la Rep du Congo

¹⁰ ER-PIN de la Rep. du Congo

- Est-ce que la définition devrait maximiser la superficie forestière?
- Comment la sélection des activités REDD+ affectera-t-elle cette définition ?

L'établissement d'une définition des forêts est essentiel au succès du programme national REDD+ afin de faire la distinction entre les zones forestières et non-forestières dans le pays et afin d'identifier les zones potentiellement éligibles pour les activités REDD+. Sans une définition nationale qui est cohérente et adaptée aux conditions locales, cette identification devient difficile. La définition des forêts devra être conforme aux guides proposés par le cadre REDD+ adopté. Celle-ci devra également prendre en compte les capacités de télédétection déjà existantes et accessibles dans le pays qui seront utilisées pour la caractérisation des forêts moyennant l'imagerie satellite.

Au Cameroun, le R-PP propose à avoir différentes définitions de forêt pour différentes zones agroécologiques mais, d'après la recherche faite pour ce rapport, le pays n'a pas encore finalisé sa décision sur quelle(s) définition(s) utilisée(s). L'utilisation de plusieurs définitions sous-nationales peut être complexe mais tant qu'elles sont justifiées et sont pertinentes pour le système de surveillance des forêts sous-national, cela est possible. Cela dit, au Cameroun, il ne semble pas exister de conclusion officielle sur cette question, ce qui met en question les données officielles de la couverture forestière et du taux de déforestation avec un taux annuel qui varie entre 0.06% et 0.2%.¹¹

La cohérence de la classification des forêts pour toute activité REDD+ est essentielle à l'intégration des différents types d'information, y compris les données de l'IFN et de télédétection, dans le but d'établir le scénario de référence et éventuellement le système MRV. Un manque de cohérence dans la définition des forêts, par exemple l'utilisation de différentes classifications, risque de rendre le système de mesure et de surveillance des stocks de carbone moins efficace. Ce manque d'efficacité pourrait ensuite avoir un effet sur le coût du mécanisme REDD+, la cohésion des données, ainsi que sur la capacité d'intégrer et de comparer ces données dans le temps. Un manque de cohérence persistant dans la définition des forêts, pourrait également avoir un impact sur les bénéfices reçus à travers le mécanisme REDD+ et leur redistribution. Il est donc important que la cohérence de la définition nationale des forêts puisse être durable afin de pouvoir faire un des changements au sein des zones forestières.

En conclusion, les leçons à retenir pour le niveau national sont les suivantes :

- La définition des forêts devra être conforme aux guides proposés par le cadre REDD+ adopté ;
- La définition doit inclure les paramètres indiquant la superficie minimale de l'unité d'analyse, la hauteur des arbres et l'étendue du couvert de la couronne forestier sur cette superficie ;
- La définition doit prendre en compte les capacités de télédétection déjà existantes et accessibles dans le pays qui seront utilisées pour la caractérisation des forêts moyennant l'imagerie satellite (ainsi, il est inutile de définir une surface minimale inférieure aux unités minimales de cartographie – *MMU, minimum map unit*) ;
- Le manque de définition met en question les données officielles de la couverture forestière et du taux de déforestation avec un taux annuel, il est donc important d'établir une définition rapidement.

¹¹ The REDD+ Desk: <http://theredddesk.org/countries/cameroon/>

4.2 La stratification des forêts

4.2.1 Objectif et avancées au niveau national

Afin de mesurer les stocks de carbone forestier, qui mèneront ensuite au développement des facteurs d'émissions, les forêts affectées par des changements anthropogéniques,¹² doivent être échantillonnées. Puisque les forêts sont variables en terme de composition, ainsi que de structure et de stocks de carbone, les forêts incluses dans le processus REDD+ doivent être stratifiées en sous-populations, dénommées strates. Ces strates forment des classes relativement homogènes avec des stocks de carbone similaires. Ceci restreint la variabilité des stocks de carbone au sein chaque strate et réduit aussi le nombre de parcelles nécessaires aux inventaires biomasse, ce qui limite donc les coûts financiers de l'échantillonnage, comme note le R-PP de la RCA.¹³

Il est important de noter que la stratification nationale des forêts ne doit pas se limiter aux considérations écologiques ou simplement à une division entre les forêts « primaires » et les forêts « secondaires », si ces classifications donnent lieu à une variabilité importante dans les stocks de carbone au sein d'une strate, ou si celles-ci sont difficiles à surveiller. Certes, les critères de détermination pour la stratification dans le cadre de la REDD+ devraient inclure des considérations écologiques car celles-ci ont un impact sur la quantité de carbone se trouvant dans une certaine zone. Cependant ces critères pourraient aussi prendre en compte des estimations des pressions humaines affectant l'utilisation présente et future des terres, ainsi que la faisabilité de surveillance pour les strates sélectionnées. Par exemple, les projets ayant lieu dans les concessions forestières sépare les forêts exploitables ou non pour prendre en compte ce facteur de pression anthropique (cf. section suivante).

Pour assurer cette faisabilité, la sélection de strates devrait être coordonnée avec les professionnels en SIG et en télédétection, car chaque strate doit pouvoir être délimitée par ces systèmes. Chaque strate est importante non seulement pour l'établissement d'émissions de GES historiques, qui contribuent au scénario de référence, mais aussi pour la surveillance à long terme au sein d'un système MRV, afin de pouvoir estimer les émissions futures.

Ceci dit, la déforestation n'est généralement pas uniforme dans tout le pays et les changements dans d'utilisation des terres seront plus probables dans certains endroits comparés à d'autres. Dans les zones où la couverture forestière reste abondante, des modélisations géospatiales peuvent déterminer les zones où le risque de déforestation serait probable suivant un scénario du statu quo. De telles modélisations peuvent servir à donner la priorité aux zones au sein de certaines strates de forêts où les mesures de carbone seraient les plus utiles.¹⁴ Ce type de modélisation a été testée avec succès sur certains projets pilotes en RDC (projet NSK et projet REDD+ Luki ; cf. Tableau 1) ou au niveau national en RDC (UCL, 2014). Cet aspect est plus amplement développé section 4.5. Par exemple, un modèle de stratification pourrait considérer que toutes les zones ayant un stock de carbone similaire et étant soumises au même niveau de pression en terme de déforestation sont classées dans une même strate alors que d'autres zones ayant un stock de carbone similaire mais où le risque de déforestation est minimal ou inexistant pourraient être classées dans une autre strate.

¹² Des crédits ne peuvent être reçus pour des changements dans les stocks de carbone ayant des causes naturelles.

¹³ R-PP de la RCA http://forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/2013/May2013/20130523_RPP_CAR_EN_final.pdf

¹⁴ Walker S. M., E. Swails, S. Petrova, K. Goslee, A. Grais, F. Casarim, S. Brown. 2013. Technical Guidance on the Development of a REDD+ Reference Level. Developed for Winrock International under the USAID LEAF project.

4.2.2 L'exemple des projets en cours

Les projets REDD+ du bassin du Congo ont effectué des cartographies de l'occupation du sol et du couvert végétal comprenant 1 à 2 strates de forêt (Tableau 3). L'imagerie la plus utilisée est Landsat car elle est gratuite, couvre de larges surfaces et a une résolution moyenne. Maintenant, des images SPOT sont disponibles gratuitement pour les projets REDD+ en Afrique centrale. Cette imagerie a une meilleure résolution permettant de raffiner les stratifications mais sa couverture spatiale est plus faible, la rendant adaptée pour des projets et non pour des programmes sous-nationaux ou pour une cartographie nationale. Certains projets (ex : Jadora - cf. PDD - et AWF - cf. ONFI, 2013c) ont voulu augmenter le nombre de strates, par exemple en discriminant forêt intacte et forêt dégradée, mais n'ont pas pu obtenir de cartes suffisamment précises avec l'imagerie Landsat (i.e. respectant le seuil de 80% de bonne classification demandée par les méthodologies REDD).

Les choix des strates par les projets semble pertinent (Tableau 3) et peut servir de base pour le niveau national. En effet, ceci s'explique par des différences au niveau des stocks de carbone (permettant de réduire l'effort d'échantillonnage pour les inventaires biomasse) ou des dynamiques de déforestation différentes :

- Les forêts denses ou intactes humides, sans distinction du type de forêt (les forêts sèches intactes étant à distinguer en termes de stocks de carbone), présentent des stocks de carbone significativement différents des forêts dégradées qui ont subi une exploitation et dont certains gros arbres ont été coupés ou des recrues forestières qui sont des forêts jeunes aux stocks de carbone plus faible. Par exemple, le projet NSK a mesuré des stocks de carbone de 702 tCO₂eq/ha pour les forêts denses et 347 tCO₂eq/ha pour les forêts dégradées ou recrues forestières. Toutefois, il n'est pas toujours possible de les discriminer avec une imagerie à moyenne résolution.
- Les forêts marécageuses présentent des taux de déforestation différents car elles sont plus difficilement accessibles et impropres à l'agriculture (une des principales causes de déforestation en Afrique centrale, cf. section 3.1). De plus, elles présentent des stocks de carbone important dans le sol. Cette question est plus amplement abordée section 4.4.

Tableau 3 : Données utilisées par les projets pour effectuer leur cartographie de couverture végétale et utilisation du sol et strates de forêt définies

Nom du projet	Entité en charge	Province /région	zone de projet : surface de forêts en ha	cartographie - années concernées	type d'imagerie	nombre de strates de forêt	liste des strates de forêts	surface par strate en ha	Taux de déforestation historique (2000 - 2010)
Novacel Sud Kwamouth	Novacel	Bandundu / Future Maï Ndombe	34 594	2000 - 2005 - 2010	SPOT	2	- forêt dense sur sol hydromorphe ou non	11 383	2.50%
							- forêt dégradée ou recrue forestière	23 211	
Projet pilote REDD+ Luki	WWF (A/R)	Bas Congo	149 154	2002 - 2012	Landsat	1	forêt		2.38%
Projet pilote Mambasa	WCS	Province orientale			Landsat		- Forêt primaire mixte - Forêt primaire monodominante - Forêt secondaire		0.15%

Projet Mai Ndombe	WWC	Equateur / Future Mai Ndombe	248 956	échantillonnage - 1987 - 2011	Landsat	1	forêt		
Isangi REDD+	Jadora	Province orientale	201 731	2000 - 2005 - 2010	Landsat	1	forêt	201 731	0.91%
SOIL	AWF	Equateur	359 000	2000 - 2005 - 2010	Amélioration FACET - Landsat	2	- forêt primaire de terre ferme (intacte ou dégradée) - forêt marécageuse	304 175 54 732	0.06%
Projet de la Lukénié (REDD)	Sodefor	Equateur / Future Mai Ndombe	472 790	2002 - 2007 - 2011	Landsat	2	- forêt de terre ferme - superficie non productive (forêt marécageuse)		0.30%
Pikounda Congo	CIB OLAM	Likouala	55 950	2 009	Landsat	2	- forêt de terre ferme - forêt marécageuse	33 849 22 100	

4.2.3 Synthèse et recommandation pour les stratifications des pays

Chaque projet ou chaque cartographie du territoire national utilise sa propre classification du couvert forestier. Dans un souci de capitalisation des données, il serait souhaitable d'harmoniser les légendes des cartes utilisées dans le cadre de la REDD+. Cela peut se faire au niveau régional selon les grandes strates identifiées dans les différents pays pour la couverture nationale. Cette définition peut aussi se baser sur les tests qu'ont effectués les projets en termes de discrimination des strates.

Le projet PREREDD a développé une stratification régionale basée sur une pré-stratification régionale et les stratifications existantes dans les différents pays du bassin du Congo (Figure 7). Cette stratification servira pour l'établissement des équations allométriques adaptées au bassin du Congo (PREREDD, 2014) et peut éventuellement être utilisée comme référence pour les inventaires forestiers en cours. Elle a l'avantage de présenter un nombre limité de strate par pays. Il faudra tout de même évaluer les variations de stocks de carbone au sein de chacune des strates au niveau national pour connaître le niveau d'incertitude et l'effort d'inventaire à effectuer.

Pour les pays comme la RDC et la République du Congo, qui sont en train de développer ou finaliser leur IFN, une telle stratification peut permettre un échantillonnage des stocks de carbone concentré sur les zones pour lesquelles le risque de déforestation ou de dégradation des forêts est probable dans un futur proche (dans les prochaines 10 années). Ceci permet donc d'optimiser l'intensité de l'échantillonnage dans ces zones à risque (ce qui améliorera la précision des estimations d'émissions de GES) ainsi que l'utilisation des ressources allouées.

Lorsqu'un Inventaire des Forêts Nationales (IFN) existe déjà, le but de la stratification est de diviser les forêts de façon optimale en zones ou sous-populations où les stocks de carbone sont similaires. Les zones divisées auront des parcelles d'inventaire et une bonne stratification peut assurer une haute précision de stock de carbone ainsi que la consistance avec les données d'activité.

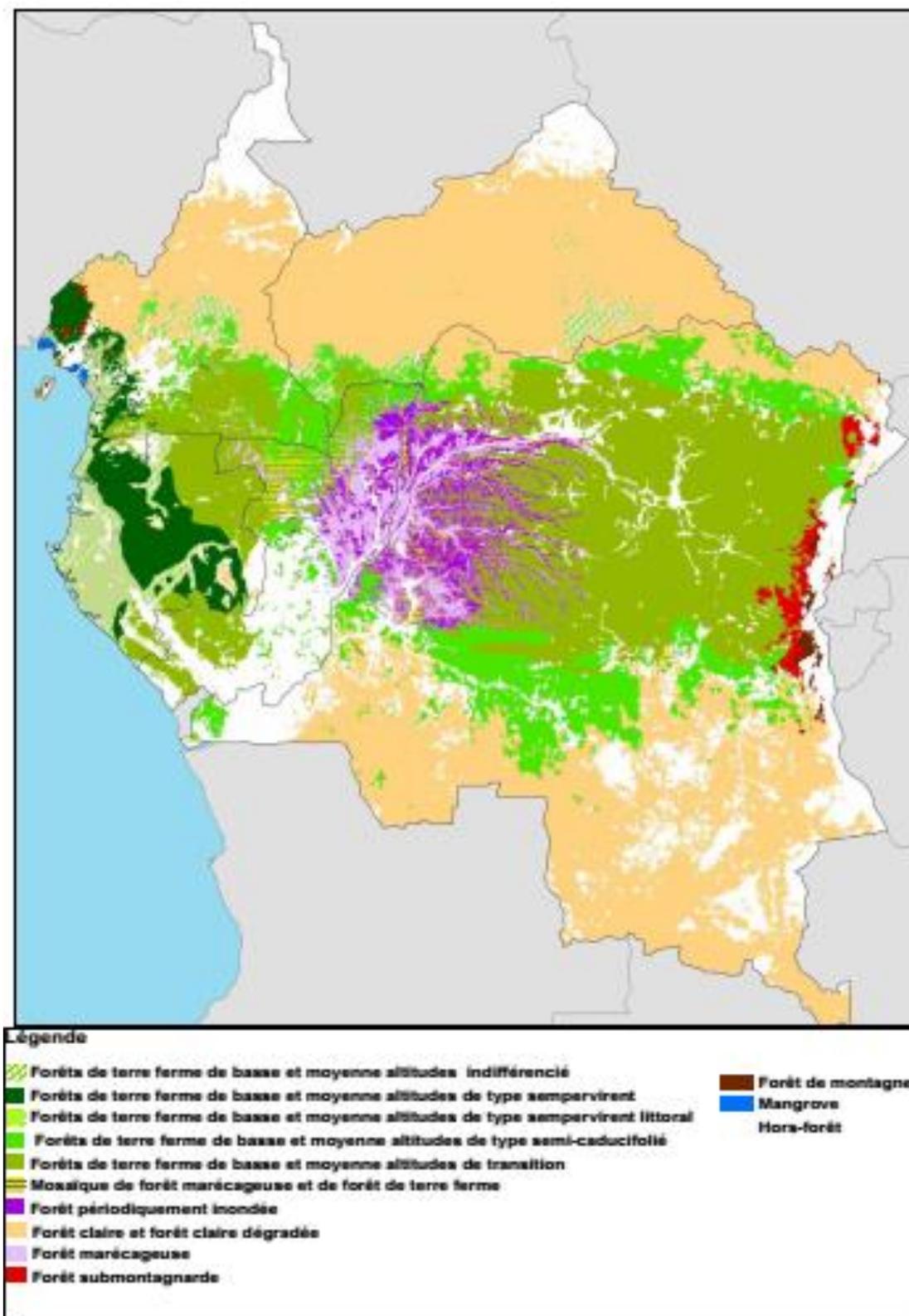


Figure 7 : Cartes des types de forêt pour la stratification de référence régionale proposée par le projet (d'après PREREDD, 2014)

En résumé, les leçons à retenir pour les définitions nationales sont les suivantes :

- La stratification nationale des forêts ne doit pas se limiter aux considérations écologiques, elle doit permettre de réduire l'effort d'inventaire en délimitant des strates ayant des stocks de carbone relativement homogène ;
- la sélection de strates devrait être coordonnée avec les professionnels en SIG et en télédétection, car chaque strate doit pouvoir être délimitée et facilement suivie dans le temps par le système de MRV. En effet, les expériences des projets montrent que des limites techniques empêchent parfois de délimiter plusieurs strates ;
- afin de rendre robustes les analyses et de faciliter les comparaisons, il serait intéressant d'utiliser une stratification régionale avec des légendes harmonisées.

4.3 Données d'Activité

Les données d'activité représentent la magnitude activités humaines qui résultent dans des émissions ou des absorptions de GES lors d'une période spécifique et font partie des deux éléments de base pour estimer les émissions dans le cadre la REDD+ avec les facteurs d'émission. L'unité utilisée pour les données d'activité est généralement l'hectare par année mais dépend de l'activité mesurée. Les différentes activités pour lesquelles les données devront être rassemblées incluent la déforestation, la dégradation, et l'augmentation des stocks de carbone).¹⁵

4.3.1 Déforestation

Le taux historique de déforestation est calculé en utilisant la perte dans la superficie de la forêt par strate, suivant la définition de forêt identifiée par le pays. Pour estimer cette perte, généralement, une série de cartes montrant la couverture des terres est créée avec la carte la plus récente servant comme carte de référence à partir de laquelle les futures données d'activité seront mesurées. Les étapes de ce processus sont résumées dans le schéma ci-après.

¹⁵ Des détails supplémentaires sur le type de données peuvent être trouvés sur le site web suivant pour la déforestation: <http://www.leafasia.org/tools/technical-guidance-series-activity-data-deforestation>

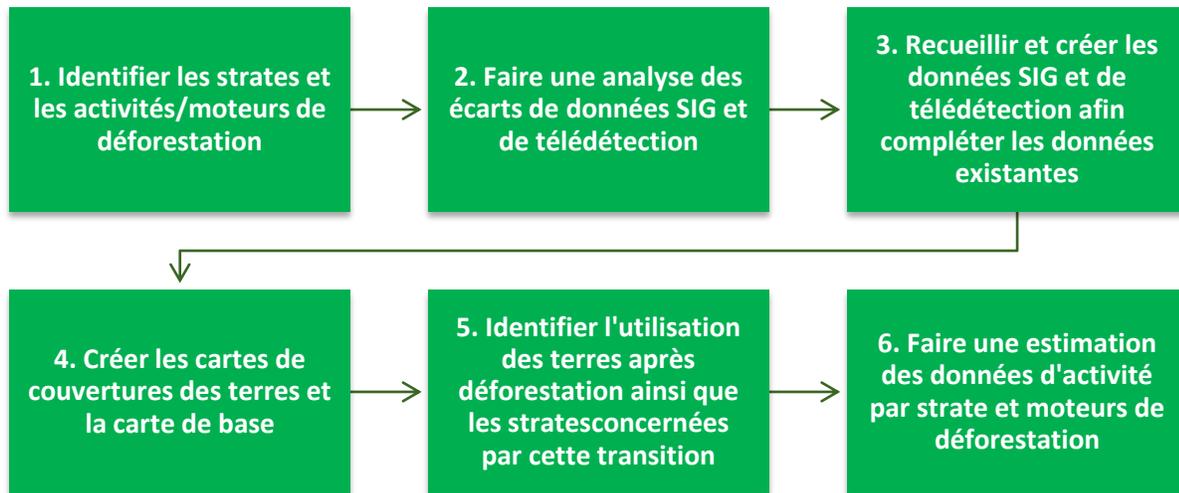


Figure 8 : Etapes pour estimer les données d'activité historique pour la déforestation and pour créer la carte de base.¹⁶

Outre la discrimination des différentes classes de forêts qui est dépendante de la résolution de l'imagerie satellite utilisée, les projets ont comme principale contrainte la couverture nuageuse des images satellites. En effet, certaines méthodologies REDD (voir annexe pour une comparaison des méthodologies VCS REDD) imposent un maximum de 20% de couverture nuageuse et il est parfois délicat de respecter ce seuil en Afrique centrale. Plusieurs techniques de traitement d'image peuvent toutefois permettre de détourner ce problème en superposant des images de la même période de l'année (pour éviter les différences dans le signal dû à la perte des feuilles ou à la modification de la réflectance en période sèche) pour la même année ou des années rapprochées. Ceci est acceptable lorsque la dynamique de déforestation est analysée à des intervalles suffisamment longs, au minimum tous les 5 ans comme cela est souvent fait sur les projets. Plusieurs projets en RDC ont déjà effectué l'analyse de la déforestation historique avec succès (ex : projet NSK ou projet SOIL) ce qui a permis d'estimer les taux de déforestation et de localiser cette déforestation (Tableau 3).

4.3.2 Dégradation

Les données d'activité pour la dégradation dépendent du type de dégradation (exploitation forestière, feux de forêt etc.) inclus dans les émissions historiques et le scénario de référence.¹⁷ Les étapes de ce processus sont résumées dans le schéma ci-dessous.

¹⁶ Walker, SM, Swails, E, Petrova, S, Goslee, K, Casarim, F, Grais, A, and Brown S. 2012. Technical Guidance on Development of a REDD+ Reference level. Winrock International.

¹⁷ Des détails supplémentaires sur le type de données peuvent être trouvés dans le document suivant pour la dégradation : Goslee, K.M., S. Walker, S. Brown, P. Stephen R. Turner, and A.M. Grais. 2014. Technical Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+: Forest Degradation Guidance and Decision Support Tool. Developed by Winrock International and the United States Forest Service under the USAID LEAF Program.

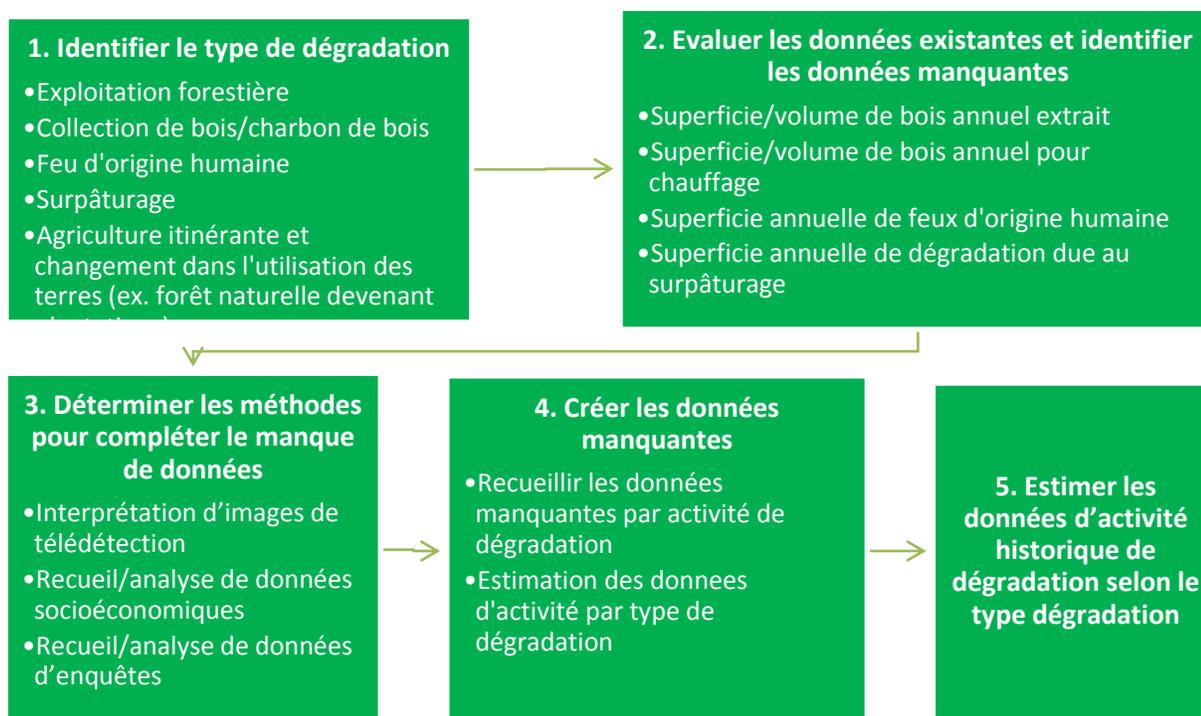


Figure 9. Etapes pour estimer les données d'activité historique pour la dégradation des forêts et des exemples d'action à prendre.¹⁸

4.3.3 Augmentation des stocks de carbone

Une augmentation des stocks de carbone dans les forêts peut se produire selon différentes méthodes, y compris les plantations de forêt, la récupération d'une zone forestière suivant un feu, le reboisement naturel, ou la période de jachère dans le cycle d'une agriculture itinérante. Les étapes du processus d'estimation des données d'activité pour l'augmentation des stocks de carbone sont résumées dans le schéma ci-après.¹⁹

¹⁸ Walker, SM, Swails, E, Petrova, S, Goslee, K, Casarim, F, Grais, A, and Brown S. 2012. Technical Guidance on Development of a REDD+ Reference level. Winrock International.

¹⁹ Walker, SM, Swails, E, Petrova, S, Goslee, K, Casarim, F, Grais, A, and Brown S. 2012. Technical Guidance on Development of a REDD+ Reference level. Winrock International.

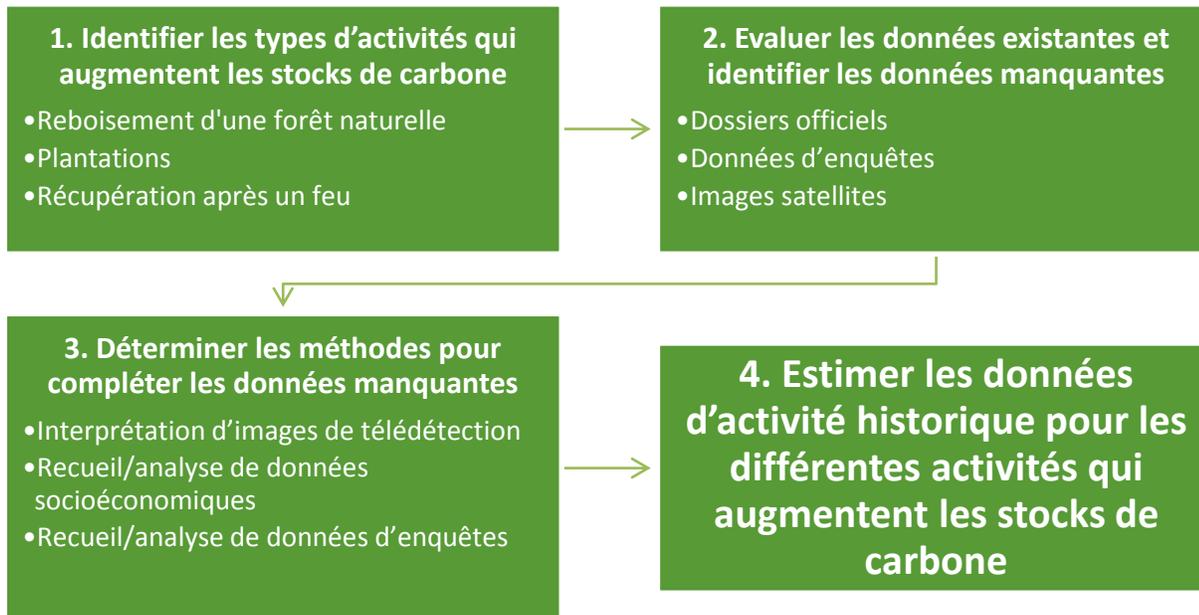


Figure 10. Etapes pour estimer les données d'activités historiques pour l'augmentation des stocks de carbone.

4.4 Facteurs d'émission

Les émissions/réductions de GES résultant d'activités provoquant des changements de la couverture des terres sont généralement exprimées en émissions par unité de surface, spécifiquement en tonnes de dioxyde de carbone par hectare ($tCO_2e \cdot ha^{-1}$). Pour les émissions/réductions graduelles, par exemple dans le cas d'une plantation d'arbres, les facteurs incluent aussi une dimension temporelle (ex. $tCO_2e \cdot ha^{-1} \cdot yr^{-1}$). D'autres activités peuvent être exprimées suivant d'autres mesures que la superficie, par exemple en $t CO_2e \cdot m^{-3}$ dans le cas de la dégradation des forêts due à l'exploitation forestière.

4.4.1 Compartiments de carbone et gaz à inclure

Pour estimer les émissions par unité de surface, il est nécessaire de connaître les stocks de carbone avant et après l'épisode de déforestation ou de dégradation. Pour cela, il faut établir les compartiments de carbone à prendre en compte. Cette décision est impactée par le poids du compartiment dans la valeur totale des stocks et le coût de sa mesure.

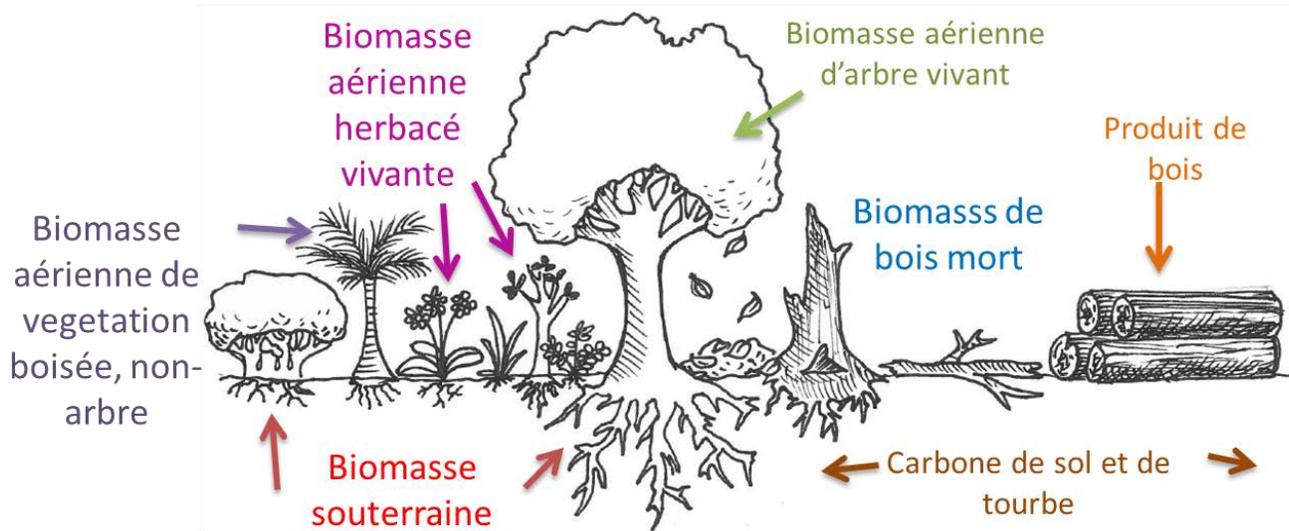


Figure 111 : Compartiment de carbone des systèmes forestiers.²⁰

La figure 11 illustre les différents compartiments de carbone des systèmes forestiers. Il existe plusieurs ressources décrivant les mesures de terrain et l'analyse nécessaire pour estimer les stocks de carbone des différents compartiments.²¹ Certains compartiments tel que celui de la biomasse souterraine peuvent être estimés utilisant les facteurs par défaut acceptés dans la littérature (cf. Mokany et al. 2006).²² D'autres compartiments tels que la litière ou le bois mort ne doivent pas être inclus si la biomasse qu'ils contiennent est négligeable. Le seuil déterminant si un compartiment est négligeable peut varier de standard en standard (ex. VCS, FCPF etc.) donc il est important d'étudier ce qui est demandé par le standard utilisé.

De même, la décision d'inclure les émissions de GES autres que le CO₂, comme le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O) libérés par la combustion de biomasse dans les feux de forêt ou de l'utilisation d'engrais, dépendra de la part significative ou non de ces sources de GES autres que le CO₂ aux émissions provenant des forêts ciblées pour la REDD+. Une analyse quantitative des émissions autres que le CO₂ doit donc être effectuée pour déterminer quelles sources inclure ou exclure de la comptabilité de carbone pour la REDD +

Les exemples issus des projets pour le choix des compartiments :

La biomasse aérienne, principal compartiment de carbone des systèmes forestiers est évidemment pris en compte dans toutes les estimations de biomasse. De même, la biomasse souterraine, facilement calculable par l'utilisation de différentes méthodes, est prise en compte presque systématiquement. Seul le projet Pikounda

²⁰ Cette figure est tirée de : Sarah M Walker, Timothy RH Pearson, Felipe M Casarim, Nancy Harris, Silvia Petrova, Alexandre M. Grais, Erin Swails, Mike Netzer, Katherine M Goslee and Sandra Brown. Standard Operating Procedures for Terrestrial Carbon Measurement. Version: 2014

²¹ Voir : Walker et al. 2014. Standard Operating Procedures for Terrestrial Carbon Measurement <http://www.leafasia.org/library/winrock-standard-operating-procedures-terrestrial-carbon-measurement-field-sop-manual>

et Goslee et al. 2014 Technical Guidance Series: Module C-CS: Calculation for Estimating Carbon Stocks. <http://www.leafasia.org/library/technical-guidance-series-module-c-cs-calculation-estimating-carbon-stocks>

²² Mokany, K., R.J. Raison, and A.S. Prokushkin. 2006. Critical analysis of root:shoot ratios in terrestrial biomes. Global Change Biology 12: 84-96.

Congo a décidé de ne pas prendre en compte ce compartiment considérant que la biomasse souterraine ne se décompose pas immédiatement lors de l'exploitation forestière. Cette décision est conservatrice donc recevable. Toutefois, les méthodologies validées par le VCS par exemple, prévoient une diminution progressive de la biomasse souterraine lors de la comptabilisation des émissions de carbone dues à la déforestation. Le même type de méthode pourrait être utilisé à l'échelle nationale pour prendre en compte systématiquement ce compartiment. Les équations allométriques développées dans le cadre du projet PREREDD devraient permettre l'estimation de la biomasse aérienne des arbres (PREREDD, 2014).

Les stocks de carbone conservés dans les produits forestiers à longue durée de vie sont pris en compte dans le cas de projet concernant l'exploitation forestière. De même dans les ER PIN de la RDC et de la République du Congo, ce compartiment est pris en compte dans la composante dégradation planifiée qui est liée aux activités d'exploitation forestière industrielle soumise à plan d'aménagement et donc, dont la production de bois est supposée être anticipée, connue et contrôlée. Par ailleurs, le bois mort est parfois pris en compte mais les résultats des projets montrent que ce compartiment est rarement significatif par rapport au bilan global, surtout dans les zones peuplées où ce bois est souvent ramassé et donc en quantité faible dans les parcelles.

Tableau 4 : Pool de carbone pris ou non en considération par les différents projets étudiés

compartiment de carbone	Projet pilote Novacel Sud Kwamouth	Projet pilote Mambasa ; WCS	Projet Maï Ndombe ; WWC	Isangi REDD+ ; Jadora	Pikounda Congo ; CIB OLAM	CED Community PES project
Above-ground (tree)	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Above-ground (non tree)	non	non	non	non	non	non
Below-ground	oui	oui	oui	oui	non	oui
Dead wood	oui	non	non	non	oui	oui
Harvested wood products	non	non	oui	oui	oui	non
Litter	non	non	non	non	non	non
Soil organic carbon	non	oui	oui	oui	non	non

Finalement, la litière n'est pas prise en compte à cause des difficultés d'estimation des stocks de ce compartiment ayant une part peu importante dans le bilan globale. En revanche, le carbone du sol est parfois pris en compte malgré les techniques de mesure nécessitant des mesures en laboratoire. Les techniques requises pour ce type d'analyse et leurs coûts mis en regard de la proportion de carbone comprise dans ce compartiment font que la prise en compte de ces stocks n'est souvent pas pertinente à large échelle. Toutefois, les émissions dues à la perte de carbone du sol peuvent devenir significatives dans le cas des forêts marécageuses ou des mangroves comme le montre l'exemple de la Figure 12. Si la majorité de la perte de carbone a lieu dans la biomasse aérienne, une part non négligeable de pertes a lieu dans la partie souterraine (racines et sols mais la perte est dominée par la dégradation du sol) pour les mangroves du Gabon et de la République du Congo. Or, comme le montrent les Figure 13 et Figure 14, les surfaces occupées par ces forêts sont relativement élevées. Les émissions dues à leur déforestation ou dégradation, et notamment issues de la destruction du carbone du sol par le changement de couvert végétal, sont potentiellement significatives dans

les bilans globaux des pays. Ainsi, dans ces types d'écosystèmes (à séparer dans la stratification ; cf. section 4.2), il semble intéressant d'évaluer les pertes de carbone du sol avant et après déforestation pour ajuster au mieux les facteurs d'émission sans omettre une part significative des émissions potentielles. Ceci est prévu à l'échelle nationale dans les IFN mais pas aux échelles sous nationales d'après les ER PIN. De même, ce compartiment peut être pris en compte dans les projets de reforestation des forêts marécageuses ou mangroves. Ainsi, par exemple, le Gold Standard recommande aux projets de plantations de mangroves d'ajouter 1.8 tCO₂/ha/year à la séquestration de ce type de reboisement.²³

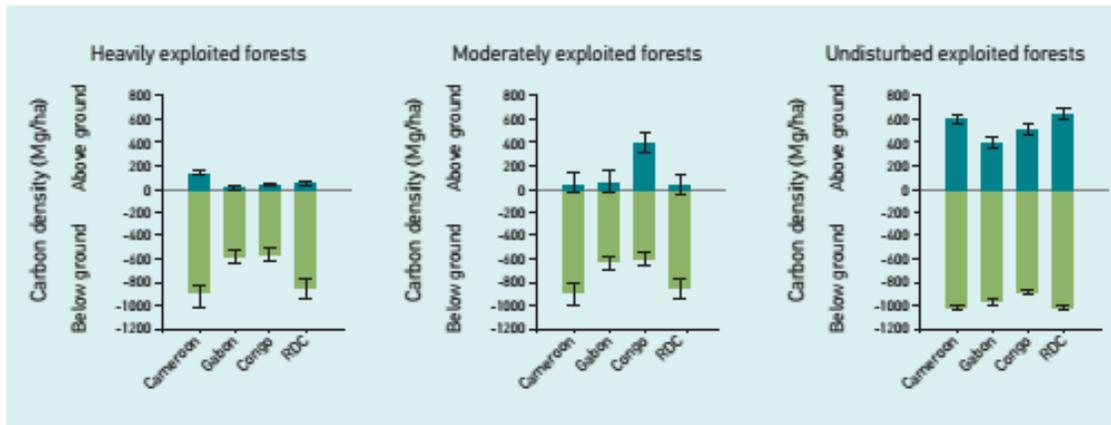


Figure 12 : Proportion de stocks de carbone dans les mangroves sous différents régimes de perturbation en Afrique Centrale (source : UNEP, 2014)

Country	Area in year 2000 (km)	Loss by clearing (km)	% loss by clearing	Gain by regrowth (km)	Area in year 2010 (km)	Net change 2000-2010 (%)
Cameroon	2060	376	18.2	366	2051	-0.47
Gabon	2030	379	18.7	324	1976	-2.70
RoC	6	2	35.4	2	6	-2.50
DRC	242	15	6.1	11	238	-1.60
Total	4339	771	17.8	703	4271	-1.58

Figure 13 : Surfaces impactées par la déforestation dans les mangroves d'Afrique centrale (source : UNEP, 2014)

²³ <http://www.goldstandard.org> – AR guidelines for mangroves

Forest Cover Type & Related Emission Factors		
	Percentage of Forest Cover	Emission Factor (tC/ha)
Likouala		
Primary Forest	39%	149.05
Secondary Forest	1%	118.16
Wetland/Swamp Forest	61%	88.49
Sangha		
Primary Forest	59%	149.05
Secondary Forest	2%	118.16
Wetland/Swamp Forest	39%	88.49

Figure 14 : Proportion des différents strates de forêts dans la zone de l'ER PIN de la République du Congo (source : ER PIN, Rép. Du Congo)

4.4.2 Facteurs d'émission pour la déforestation et les inventaires de biomasse

Pour développer des facteurs d'émission pour la déforestation, il est nécessaire de connaître les stocks de carbone pour les terres forestières par strate et les stocks de carbone pour les terres après déforestation par activité de déforestation. Ceci, parce que le facteur d'émission est déterminé par la différence entre les stocks de carbone avant et après déforestation moins les stocks de carbone dans les produits de bois. Le schéma ci-après résume les étapes nécessaires pour élaborer les facteurs d'émission pour la déforestation.²⁴

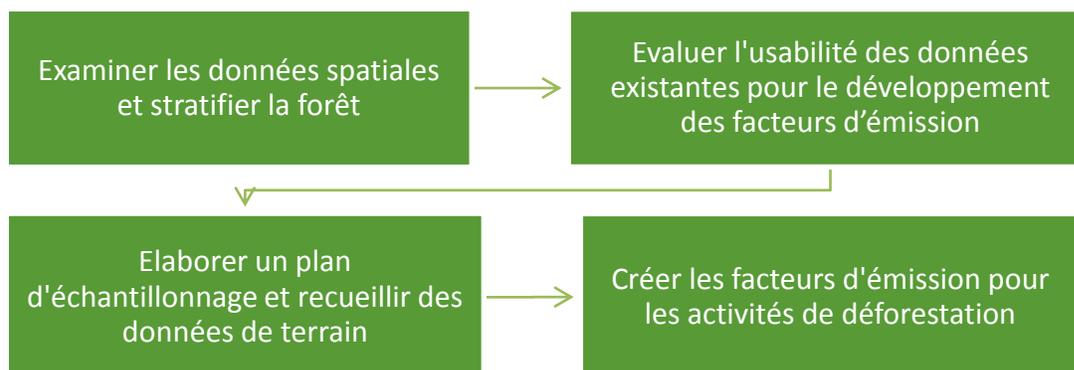


Figure 15 : Etapes pour élaborer les facteurs d'émission pour la déforestation²⁵

Les inventaires de carbone

Tous les pays considérés dans cette étude ont décidé de réaliser ou de finaliser leurs inventaires forestiers nationaux (IFN ; cf. Tableau 5).²⁶ Si ces inventaires à échelle nationale sont coûteux, ils ont l'avantage de permettre d'obtenir des données qui, avec les équations allométriques développées dans le cadre du projet PREREDD, permettront d'avoir des estimations relativement précises des stocks de biomasse dans les différentes strates identifiées préalablement (cf. section 4.2). Ces estimations pourront être utilisées pour

²⁴ Goslee, K, Grais, AM, Walker, SM, Murray, L, and Brown, S. 2013. *Emission Factors for Deforestation Module*. In: Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+. USAID LEAF. Winrock International.

²⁵ Walker S. M., E. Swails, S. Petrova, K. Goslee, A. Grais, F. Casarim, S. Brown. 2013. *Technical Guidance on the Development of a REDD+ Reference Level*. Developed for Winrock International under the USAID LEAF project

²⁶ Ceci se fait grâce à l'appui d'un projet régional de la FAO.

établir les différents facteurs d'émissions. En RDC, afin de permettre de couvrir l'importante superficie du territoire national à moindre coûts et avec de faibles erreurs, la technologie Lidar sera employée pour compléter les données recueillies sur le terrain.²⁷

Tableau 5 : synthèse des avancées en termes d'estimation des stocks de carbone sur les territoires nationaux des pays du bassin du Congo

	Cameroun	RDC	Rép. Du Congo	RCA
données les plus récentes disponibles permettant l'estimation de la biomasse	Inventaire Forestier National systématique et stratifié	Pré-inventaire forestier national	Inventaire Forestier National échantillonnage	Inventaires d'aménagement forestiers
<i>date</i>	2003-2004	2013-2014	2011-2014	
<i>couverture</i>	84% du territoire national			environ 50% du pays
<i>source</i>	FAO et MINFOF, 2004	MECNT et FAO, 2014	RPP et rencontre FAO	RPP
données manquantes identifiées	16% manquant du territoire et certaines données perdues ou inutilisables	données de biomasse hors des concessions forestières	données des tourbières et mangroves	données pour le reste du territoire hors concession d'exploitation
<i>mesures prises pour combler le manque</i>	complément de l'IFN : analyse des données manquantes, renforcement de capacités, collecte de données	Inventaire forestier national cartographie Lidar (cf. encadré)	IFN en cours de finalisation	Inventaire forestier national
<i>délai pour la disponibilité des données</i>	2016 - 2017	2018 pour IFN 2015 pour Lidar	2015	
approche envisageable actuellement	tier 3	tier 2	tier 3	tier 2

4.4.3 Facteur d'émission pour la dégradation des forêts

Il est relativement évident de mesurer la superficie déforestée en utilisant des méthodes de télédétection et de travail sur le terrain, ce qui n'est pas toujours le cas pour la dégradation. Pour la dégradation, différentes approches et même différentes unités de mesure sont nécessaires afin de développer les facteurs d'émission liés les activités responsables pour la dégradation des forêts (ex. feu, exploitation forestière, agriculture itinérante). Des méthodologies ont été développées par le GIEC et d'autres ressources²⁸ existent pour certains moteurs de la dégradation tels que l'exploitation forestière (cette dernière dégradation étant planifiée, les prévisions du plan d'aménagement permettent d'évaluer avec précision la dégradation potentielle de ce type d'activité – le projet Pikounda Congo fourni un bon exemple de la méthode à suivre pour ce cas) et l'extraction du bois de charbon. Un suivi par placettes permanentes et du changement de strates par télédétection peut être effectué à petite échelle (échelle projet) mais il est difficile de l'adapter aux échelles nationales. Le schéma suivant résume les étapes générales pour élaborer les facteurs d'émission pour la dégradation des forêts.

²⁷ Voir la description du projet Carbon Map and Model (WWF) pour plus de détails : www.wwf.de/carbon-map-and-model

²⁸ Pearson, T.R.H., S. Brown and F.M. Casarim. 2014. Carbon emissions from tropical forest degradation caused by logging. Environmental Research Letters, 9. Available at <http://iopscience.iop.org/1748-9326/9/3/034017>



Figure 16 : Etapes pour élaborer les facteurs d'émission pour la dégradation²⁹

4.4.4 Facteur de réductions pour l'augmentation des stocks de carbone

Plusieurs activités peuvent mener à l'augmentation des stocks de carbone dans les forêts, y compris l'A/R, la conversion naturelle de terres utilisées pour l'agriculture en forêt, ainsi que la récupération des stocks de forêt suivant un feu ou selon le cycle de l'agriculture itinérante. Les facteurs de réduction seront généralement quantifiés en tonnes de carbone réduites par hectare par an. Par contre, dans le cas de régénération suivant une exploitation forestière, l'utilisation de tonnes de carbone réduites par mètre cube est une mesure plus adaptée. Le schéma ci-après résume les étapes nécessaires pour élaborer les facteurs de réduction pour l'augmentation des stocks de carbone.³⁰

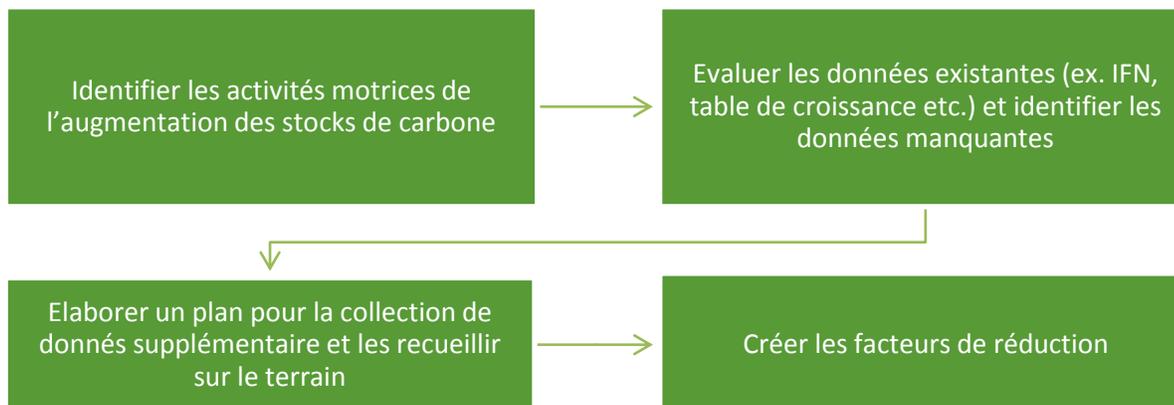


Figure 17 : Etapes pour élaborer les facteurs de réduction.

²⁹ Adapter à partir Walker S. M., E. Swails, S. Petrova, K. Goslee, A. Grais, F. Casarim, S. Brown. 2013. Technical Guidance on the Development of a REDD+ Reference Level. Developed for Winrock International under the USAID LEAF project et Goslee, K.M., S. Walker, S. Brown, P. Stephen R. Turner, and A.M. Grais. 2014. Technical Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+: Forest Degradation Guidance and Decision Support Tool. Developed by Winrock International and the United States Forest Service under the USAID LEAF Program.

³⁰ Pour plus de détail, voir Walker, S.M et al. 2013, Technical Guidance on Development of a REDD+ Reference Level. Développé par Winrock International pour le projet USAID LEAF.

4.5 Niveau de référence – SNSF

Les niveaux de référence constituent les émissions et absorptions de GES devant se produire sans programme REDD+. Ceux-ci sont nécessaires afin d'établir les références statu quo auxquelles seront comparées les émissions réelles (Figure 18). Les niveaux de référence représentent donc un déterminant essentiel de la compensation pour la réduction d'émissions à travers le mécanisme REDD+.³¹ Ceux-ci peuvent également informer le développement et la mise en œuvre de politiques REDD+, étayer la crédibilité de la REDD+, et informer la performance des paiements axés sur les résultats pour la REDD+.

La décision de la CCNUCC stipule que les projections d'émissions futures selon un scénario de statu quo dans un pays sans mécanisme REDD+ doivent être formulées afin de créer un niveau de référence.³² Celui-ci peut être créé en établissant d'abord les émissions historiques, puis en faisant une projection d'émissions basée sur des ajustements en fonction du contexte national.³³ Afin donc de prédire leurs émissions futures, les pays doivent d'abord développer une estimation d'émissions pour un passé récent sur la base d'analyses de taux historiques de déforestation et de dégradation des forêts. Par la suite, si les conditions pertinentes aux moteurs de déforestation et de dégradation des forêts dans un avenir proche sont envisagées comme étant similaires aux conditions antérieures, le taux futur d'émissions provenant des forêts peut être directement basé sur ce taux d'émissions antérieur, comme le démontre la Figure 18. Sinon, si des changements des conditions dans un avenir proche sont attendus et prouvés, un ajustement à l'estimation du taux futur d'émissions pourrait être approprié, en fonction de « situations nationales ».

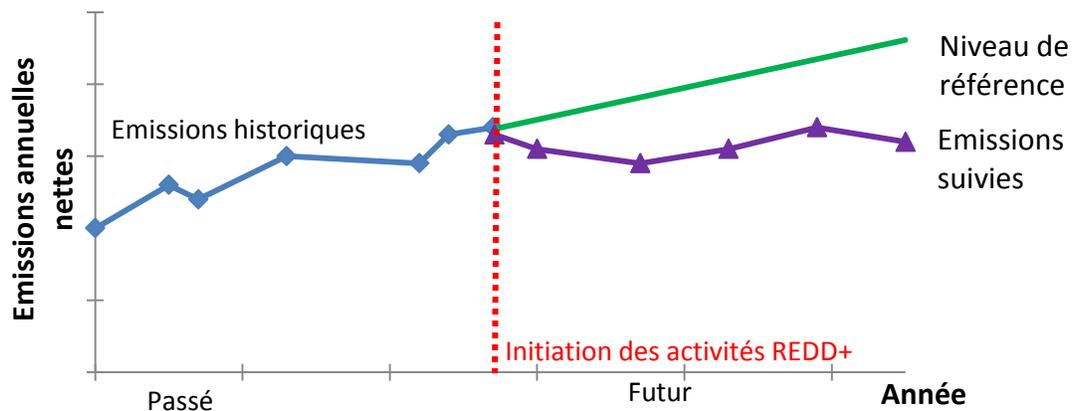


Figure 18 : Un exemple d'émissions historiques nettes et de projection de Niveau de référence d'émissions GES nettes

³¹ Angelsen, A, Boucher, D, Brown, S, Merckxx, V, Streck, C, Zarin, D. 2011. Modalities for REDD+ Reference Levels: Technical and Procedural Issues. Meridian Institute, 18 pp.

³² La décision de la CCNUCC durant la treizième Conférence des Parties à Bali, Annexe 2/CP.13 stipule que les niveaux de référence "...devraient être déterminés sur la base des émissions antérieures, le contexte national étant pris en compte." Document de la CNUCC UNFCCC FCCC/CP/2007/6/Add.1 <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/fre/06a01f.pdf>

³³ La décision 4/CP.15: "Reconnait que, lorsqu'ils établissent pour les forêts des niveaux de référence des émissions et autres niveaux de référence, les pays en développement parties devraient le faire en toute transparence en tenant compte des données chronologiques, et effectuer des ajustements en fonction des situations nationales..." Document de la CCNUCC FCCC/CP/2009/11/Add.1 <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/fre/11a01f.pdf>

L'approche vers l'élaboration de niveaux de référence doit avoir les caractéristiques suivantes :

- être flexible, permettant la sélection de pools, gaz, et activités ;
- se dérouler par étape, permettant l'amélioration progressive des données et méthodologies ;
- être transparente, demandant aux pays de fournir informations et justifications.
- Les pays peuvent également choisir de développer des données sur les émissions et absorptions historiques de manière progressive, en commençant par les états et provinces pour lesquels les données sont plus facilement disponibles ou de meilleure qualité. Ceci revient à développer des niveaux de référence sous-nationaux comme étape intermédiaire dans le processus d'élaboration de niveaux de référence nationaux.³⁴

Etant donné ces considérations, des décisions clés doivent être prises dans l'établissement d'un niveau de référence.

Une fois les émissions historiques calculées, il est alors nécessaire de les projeter vers l'avenir (Figure 19). Bien qu'un texte ait été présenté à la décision de l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique de la dix-septième Conférence des Parties, stipulant que les niveaux de référence devraient être fondés sur les situations nationales, il n'existe pas actuellement de lignes directrices spécifiques de la CCNUCC pour l'identification de ces situations nationales, et chaque pays est donc libre d'évaluer celles-ci tant que leur utilisation peut être justifiée. Le niveau de référence peut être ajusté aux situations nationales afin d'atteindre différents objectifs : (i) améliorer la précision de la projection statu quo fondée uniquement sur les émissions historiques en tenant compte des circonstances pertinentes et événements futurs pouvant affecter les émissions forestières ; et (ii) tenir compte des considérations politiques pertinentes à la définition de supports financiers et à la liaison du niveau de référence au financement REDD+ axé sur les résultats. En attendant de nouvelles directives de la CCNUCC, et sur la base des directives existantes, l'évaluation des situations nationales pourrait être informée par les considérations suivantes :

- les caractéristiques géographiques (climat, zones forestières, utilisation des terres, autres caractéristiques environnementales) ;
- la population (taux de croissance, distribution, densité, etc.) ;
- l'économie (énergie, transport, industrie, mines, tourisme, agriculture, pêche, déchets, santé, services) ;
- le cadre législatif (foncier/permis et désignation de l'utilisation des terres, la planification de l'utilisation des terres, changements réglementaires).

³⁴ Meridian Institute. 2011. "Modalities for REDD+ Reference Levels: Technical and Procedural Issues." Préparé pour le Gouvernement de la Norvège, par Arild Angelsen, Doug Boucher, Sandra Brown, Valérie Merckx, Charlotte Streck, et Daniel Zarin. Disponible sur le site suivant: <http://www.REDD-OAR.org>

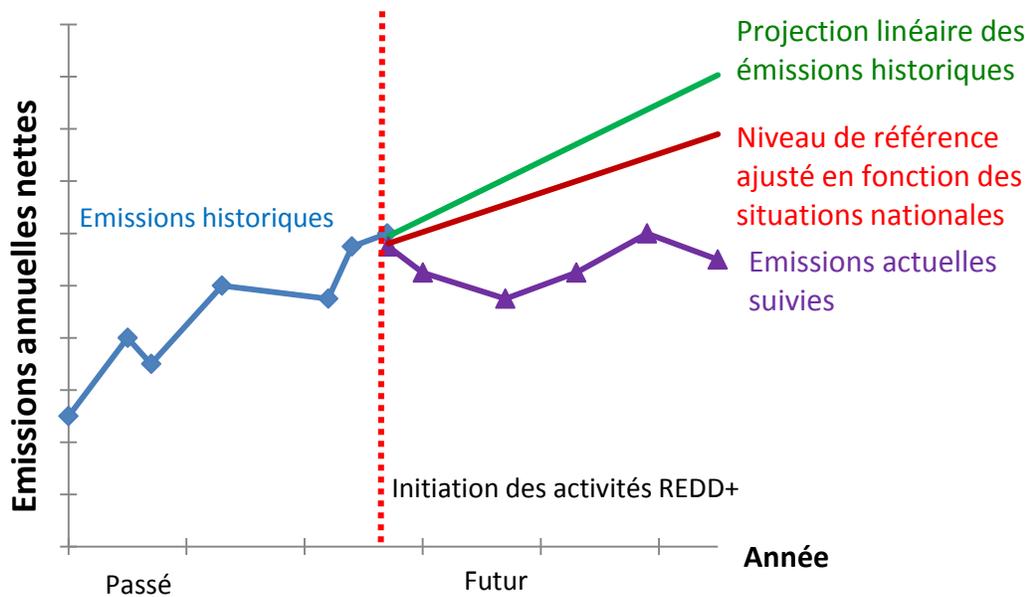


Figure 19 : Un exemple d'un niveau de référence après ajustement de la projection linéaire historique en fonction des situations nationales

Quel type de preuve serait nécessaire pour justifier un ajustement à la hausse du niveau de référence du statu quo ?

Les politiques et programmes nationaux relatifs à l'utilisation des terres peuvent avoir des impacts majeurs sur l'utilisation forestière future et donc sur les émissions. Par exemple, si un pays justifie de façon appropriée la manière dont un programme national de développement tel que la construction de routes affecterait les émissions provenant de la déforestation, cette politique peut être considérée pour l'ajustement du niveau de référence.³⁵ C'est par exemple, un des arguments retenu par la République du Congo pour l'ajustement du scénario de référence de son ER PIN. Cependant, la mise en œuvre actuelle de la politique nationale n'est pas certaine conduisant ainsi à un risque de surestimation des émissions qui menacerait l'intégrité l'environnementale et la crédibilité d'un mécanisme REDD+ (c'est-à-dire que même si la route est planifiée il est possible qu'elle ne soit pas réellement construite et donc l'ajustement ne reflète plus la réalité). La modélisation spatiale peut être utilisée pour approfondir l'étude des impacts potentiels des plans de développement sur les taux de déforestation. Si un pays utilise des stratégies et programmes nationaux pour justifier un ajustement à la hausse du niveau de référence, celui-ci doit fournir une preuve raisonnable que ces stratégies et programmes auront en effet un impact sur les émissions futures du pays. Cette preuve devrait être fournie sous forme d'évaluations par des tiers des impacts probables des programmes et projets sur les forêts et devrait porter à la fois sur la réalisation des impacts potentiels et sur les délais relatifs à une telle réalisation.

Les situations nationales pour ajuster les émissions historiques en élaborant un niveau de référence peuvent être difficiles à évaluer. Il est clair que le pays doit tenir compte de tout plan existant qui augmenterait ou réduirait les émissions provenant de l'utilisation des combustibles fossiles ou de l'utilisation des terres/changements d'utilisation des terres. Il est nécessaire de faire une évaluation des émissions potentielles

³⁵ Document de la CNUCC <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/fre/06a01f.pdf>

provenant des activités de développement prévues qui affecteraient les terres forestières, et comment ces émissions pourraient être minimisées.

En fin de compte, tout ajustement aux émissions historiques proposant que celles-ci soient augmentées sous un scénario de statu quo (c'est à dire, sans interventions motivées par un mécanisme REDD+) devra être complètement documenté et justifié. Des scénarios de statu quo et des scénarios alternatifs à basses émissions à la fois possibles et crédibles qui pourraient avoir un impact sur les terres forestières devraient être développés et justifiés, ainsi que spatialement illustrés sur la couverture forestière avec les facteurs d'émission associés.

4.5.1 Les différentes approches adoptées à l'échelle projet

Les projets REDD+ du bassin du Congo ayant développé un niveau de référence ont utilisé différentes approches (cf. Tableau 1). Les différentes méthodes d'estimation ont été présentées précédemment.

Réduction de la déforestation non-planifiée

Pour la valorisation REDD, les émissions historiques ont généralement été estimées pour les 10 dernières années sur une zone de référence entourant la zone de projet. La projection de la déforestation est pour la plupart des projets de type REDD une projection de la moyenne historique, plus conservatrice dans le doute de l'évolution future de la déforestation/dégradation ou une régression linéaire croissante pour les zones où la déforestation historique est faible mais pour lesquelles une augmentation est observée dans le passé et attendue pour le futur (Tableau 1). Le projet Maï Ndombe de Wildlife Works Carbon en RDC a utilisé une méthodologie de projection non-linéaire différente qui est présentée dans leur PDD³⁶ menant à une estimation des réductions d'émissions relativement élevée (Tableau 1). La troisième méthode de projection possible utilisant des modélisations économétriques pour prévoir la quantité de déforestation future est difficile à élaborer en Afrique centrale car cela nécessite des données de démographie et économiques passées qui sont souvent inexistantes ou trop approximatives. Une étude de IIASA propose un essai de projection pour l'ensemble de l'Afrique centrale qui permet d'obtenir une vision prospective des dynamiques de déforestation.³⁷

Peu de projets ont utilisé pour le moment un modèle de projection spatial de la déforestation mais la plupart prévoit de le faire car c'est un requis de la plupart des méthodologies VCS et ceux qui ont effectué cette étape ont eu des résultats pertinents leur permettant d'identifier les risques plus ou moins importants de déforestation dans le futur. Ceci permet d'estimer avec plus de précision les émissions futures pour le scénario de référence et d'identifier les zones prioritaires pour le développement des activités.

Enseignements à tirer

Les résultats du Tableau 1 montrent que les estimations du niveau de référence des émissions peuvent être très variables. Elles dépendent entre autres de la méthode de projection utilisée. La projection d'une tendance demande une connaissance fine de l'évolution attendue des conditions socio-économiques influant sur les agents de la déforestation, connaissance souvent basée sur les évolutions passées. Les projets révèlent que peu de données d'archive existent sur ces facteurs socio-économiques dans les pays du bassin du Congo, il est

³⁶ Téléchargeable depuis le site du VCS.

³⁷ IIASA, 2012. Deforestation trends in the Congo Basin.

donc difficile de prédire leur évolution future. Dans ce contexte, la projection de la moyenne historique est donc la méthode la moins incertaine. Toutefois, il est possible d'anticiper de l'arrivée de nouveaux agents de la déforestation et dans ce cas de prévoir un ajustement à la hausse du scénario de référence pour tenir compte de ces nouvelles menaces. Ceci est particulièrement adapté pour les pays du bassin du Congo ayant historiquement des pressions faibles sur leur forêt mais qui tendent à faire face à de nouveaux challenges. Ainsi, le recours à un ajustement est le choix que les ER programmes ont fait tel que présenté dans la section suivante.

Réduction de la dégradation planifiée

Pour la valorisation IFM, les estimations sont basées sur le plan d'aménagement et les données d'exploitations des concessionnaires similaires. La déforestation/dégradation étant planifiée, il est plus facile de l'estimer. De plus, des méthodes ont été développées pour estimer la dégradation due à l'abattage des arbres (disponibles sur le site du VCS).

Le boisement/reboisement

Les leçons apprises de cette activité sont basées sur le projet Ibi Batéké³⁸ de Novacel en RDC, premier projet boisement/reboisement en Afrique centrale. Pour évaluer les crédits carbone générés par un projet de ce type, sont estimées les tonnes de CO₂ séquestrées dans les boisements/reboisements desquelles sont déduites les coupes de bois planifiées (rotations), un *buffer* de non permanence (risque naturel ou anthropique) et les émissions liées à la préparation du terrain. En termes d'application des contraintes méthodologiques, les principaux enseignements ont été les suivants (ONFI, 2010) :



- Une veille des règles des standards carbone doit être assurée régulièrement. Dans le cas du projet Ibi, cela a un impact sur les valeurs par défaut que les standards acceptent pour les estimations des valeurs non mesurées. Avec la consolidation des méthodologies carbone, les règles concernant ces valeurs peuvent devenir moins contraignantes pour les projets selon les standards et avoir une influence non négligeable sur le nombre de crédits émis.
- Les itinéraires techniques doivent être revus régulièrement par les projets. Ceci est considéré comme une modification potentielle mineure par les standards. Ainsi, en prenant l'exemple du projet agroforestier Ibi, les éléments suivants ont une influence importante sur la comptabilité carbone finale :
 - Les durées de rotation doivent être ré-évaluées régulièrement pour les adapter au besoin en crédits carbone (des durées de rotation longue favoriseront la séquestration) et les besoins en production agricoles (possible uniquement lors de la coupe des arbres dans le cas des plantations denses d'Ibi) permettant des revenus plus immédiats (et ayant une influence sur la sécurité alimentaire dans certains projets similaires).

³⁸ www.ibi-village.cd ; projet MDP n° 4176

- La préparation du terrain, qui entraîne des émissions de carbone liée à la coupe d'arbre éventuelle, doit être immédiatement suivie d'une plantation pour éviter les comptes négatifs de crédits carbone si le délai entre les 2 opérations est trop long.
- Les inventaires biomasses au sein des plantations doivent être réalisés régulièrement pour mettre à jour les potentiels de séquestration des reboisements en fonction des conditions du site et ainsi prévoir de manière adéquate les périodes de vérification (équilibre entre les coûts de transaction et le nombre de crédits pouvant être générés).

4.5.2 Les propositions test des ER Programmes pour les approches sous nationales

Au niveau sous national, les programmes de réductions d'émissions en cours d'élaboration pour soumission au FCPF-CF (ER Program Maï Ndombe en RDC et celui de la République du Congo) doivent respecter au minimum les contraintes du cadre méthodologique du FCPF. Si les programmes le souhaitent, ils peuvent aussi choisir de suivre les exigences du VCS JNR pour une validation supplémentaire sous ce standard et une valorisation d'une part des crédits sur le marché volontaire. Tout autre programme hors des zones des ER Programmes validés par le FCPF-CF devra suivre les VCS JNR pour une validation.

Le cadre méthodologique du FCPF-CF³⁹ précise que le scénario de référence des programmes doit être basé sur une projection de la moyenne historique avec un ajustement possible jusqu'à un seuil de 0.1% des stocks de carbone par an. Les deux pays du bassin du Congo ayant soumis une ER-PIN ont choisi une approche du scénario de référence stratifiée avec ajustement. Pour les deux pays la stratification est basée sur les différents types de déforestation/dégradation en ignorant la dégradation non-planifiée qui était difficile et coûteuse à estimer dans le cadre de tels programmes. Les types retenus sont les suivants :

- la déforestation non-planifiée,
- la déforestation planifiée et
- la dégradation planifiée pour les 2 pays,
- auxquels s'ajoute le boisement/reboisement pour la RDC (Tableau 6).

Au regard des principales estimations qui ont été faites par les pays (Tableau 6), les éléments suivants peuvent être relevés :

- scénario de référence – agents de la déforestation : Les différences entre les deux pays au niveau du scénario de référence sont principalement dues au taux de déforestation non-planifiée qui est plus important en RDC et se traduit majoritairement par de la déforestation non-planifiée.
- Facteurs d'émissions : Les facteurs d'émissions utilisés par les pays sont légèrement différents mais seront actualisés pour les documents de programme avec les données d'inventaire en cours dans les zones et les équations allométriques en cours de développement pourront éventuellement être utilisées si elles sont produites à temps.
- Données d'activités : Les pays ont choisis de suivre l'approche 3 du GIEC. Ils devront donc produire des cartes d'utilisation et d'occupation du sol à différentes dates de la période de référence puis dans le futur pour le MRV.
 - Sur cette base il sera éventuellement possible de développer des modèles de localisation de la déforestation futur afin de déterminer les zones les plus à risque et les zones prioritaires pour

³⁹ Disponible sur le site du FCPF-CF.

le développement des activités. Un tel modèle peut également servir de base pour la mesure de la performance à échelle locale.

- Les données d'activités liées à l'exploitation forestière semblent relativement bien documentées dans les deux pays. De même pour le potentiel de séquestration dans les boisements/reboisements en RDC. Toutefois, les données seront actualisées par des mesures de terrain complémentaires.
- Ajustement : En ce qui concerne l'ajustement, des données pour sa justification semble manquer en RDC même si au regard des pressions démographiques, il y a un risque d'augmentation de la déforestation. Le pays devra donc faire un effort important de collecte et de d'analyse de données socio-économiques pour justifier son ajustement. De plus, l'intégration dans l'ajustement des différences d'estimations des émissions sur la zone du projet de WWC entre la méthode proposée dans leur PDD et celle imposée par le cadre méthodologique du FCPF ne semble pas facilement justifiable. Cette question de l'intégration des projets dans les programmes sous-nationaux ou nationaux est plus amplement discutée dans la section suivante.

Tableau 6 : Synthèse des estimations et méthodes pour le calcul des émissions historiques annuelles (niveau de référence) utilisées dans leurs ER PIN par la République du Congo et la RDC selon les différents types de déforestation/dégradation (source : ER PIN des pays soumises au FCPF CF en 2013⁴⁰)

	Rép. Du Congo			RDC				
	Déforestation non planifiée	Déforestation planifiée	Dégradation planifiée	Déforestation non planifiée	concession de conservation WWC	Déforestation planifiée	Dégradation planifiée	Boisement / reboisement
Surface de la zone	12.3 Mha dont 11.9 de forêt			12.3 Mha dont 9.8 de forêt				
Taux de déforestation annuel (FACET)	0.036 %/an			0.34 %/an				
données d'activités	FACET - 2000 - 2010	ouverture de routes et exploitation d'huile de palme, permis de coupe - 2011 - 2012	plans d'aménagement des concessions forestières de la zone - 2003 - 2012	Global Forest Change - 2000 – 2010 (Hansen et al.)			données historiques des concessions forestières	séquestration des plantations prévues -- données du puit de carbone Ibi ⁴¹ - 2015 - 2025
compartiment de carbone	biomasse aérienne			biomasse aérienne et souterraine				
facteurs d'émissions en tC/ha	- forêt primaire : 149 - forêt secondaire : 118 - forêt marécageuse : 88.5			- forêt primaire : 218 - forêt secondaire : 120				
émissions historiques en MtCO ₂ eq/an	2.1	1.21	0.85	14.27	0.42		4.47	0.19
Approche proposée	<i>"The RoC envisions [...] to integrate national inventory data to achieve Tier 3 level emissions factors for its GHG accounting. RoC will also include spatially explicit tracking of land use conversion to achieve Approach 3 level activity data."</i>			"Le programme utilisera une combinaison de méthodes Tier 2 et 3, avec une majorité de Tier3, comme décrit dans le rapport du GIEC, 2006, vol. 4, CH 1. L'analyse historique est entièrement compatible avec le GIEC Approche 3, comme décrit dans le rapport GIEC 2006, Vol 4, CH 3."				
justification de l'ajustement	- croissance démographique (6.5 MtCO ₂ entre 2014 - 2020) -croissance économique	- développement du secteur minier (0.9 MtCO ₂ pour 2015 - 2020) - développement de l'agriculture - huile de palme (permis accordés - 5.5 MtCO ₂ /an entre 2015 - 2035)		- croissance démographique	- prise en compte de la différence entre le REL calculé pour la concession dans le cadre du programme et celui dans le PDD du projet de WWC (des méthodes d'estimation différentes)	- développement éventuel de routes		
niveau d'ajustement en MtCO ₂ /an	taux maximal – 01.%/An des stocks pour toute la zone : 5.11 MtCO ₂ /an			Equivalent à 0.1%/an des stocks de la zone mais réparti comme suit :				
niveau de référence final	2015 - 2025 10.8 MtCO ₂ eq/an			4.92	2.88	1.09	0.00	0.00
				28.24 MtCO ₂ eq/an				

⁴⁰ Ces documents sont téléchargeables sur le site du FCPF-CF

⁴¹ Voir les documents du projet enregistré sur le site du CDM

5. Intégration des projets - Nesting

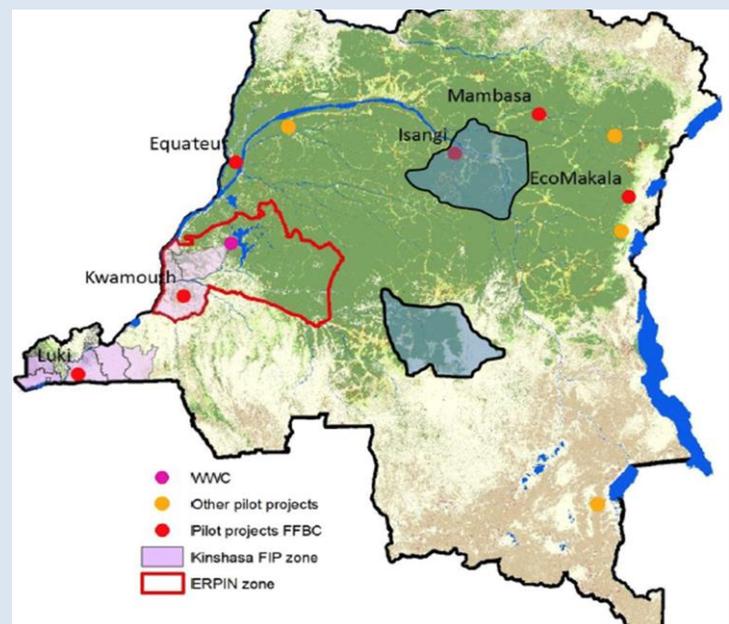
Dans les pays du Bassin du Congo des efforts REDD+ aux objectifs divers sont actuellement en cours, tant au niveau sous national qu'au niveau de projets individuels. Ces objectifs comprennent le renforcement des capacités dans la mise en œuvre de la REDD+, la conservation de la biodiversité, ainsi que la réduction de GES dans certaines juridictions. Ces efforts sous-national (juridiction administrative) ou au niveau d'un projet peuvent servir d'activités pilotes à être éventuellement incorporées dans un système REDD+ national. A long terme, la possibilité existe également de poursuivre la REDD+ selon une série d'interventions sous-nationales restant indépendantes mais qui, dans leur ensemble, constituent l'approche nationale.

Quelle que soit l'approche suivie, un processus d'intégration des méthodes utilisées pour la comptabilité carbone au niveau sous national et au niveau des projets individuels sera nécessaire afin d'établir un système de comptabilité nationale. Ce processus d'intégration s'appelle « nesting » ou une « approche nested ». Etant donné les complexités et circonstances différentes auxquelles fait face chaque pays, ainsi que l'évolution rapide des politiques relatives au changement climatique au niveau international et national, sans oublier les programmes et fonds liés à celles-ci, il n'existe pas d'approche unique pour concevoir et intégrer un système de comptabilisation carbone. Globalement, les systèmes existants pouvant servir d'exemples modèles pour les pays du Bassin du Congo sont peu nombreux. La définition de

résultats exacts à viser dès le début du processus n'est donc pas nécessairement possible. Gibbon et al. (2014)⁴² identifient les cinq défis principaux à prendre en compte dans le processus de développement d'un système de comptabilité de carbone intégré dans le cadre de la REDD+, une approche nested :

Premier défi : Voir la complexité tout en visant la simplicité. Cette étape consiste à l'évaluation et l'assimilation des différentes méthodes de comptabilité carbone qui sont utilisées dans le pays. Cette étape consiste également à identifier comment celles-ci pourraient être éventuellement intégrées dans un système cherchant à maintenir la solidité tout en visant la simplicité.

Encadré 1. REDD+ « Nested » dans la République Démocratique du Congo (RDC) – exemple typique d'un scénario complexe. La carte ci-dessous illustre la RDC et sa diversité de programmes et projets REDD+. Le polygone rouge montre le programme juridictionnel de Maï Ndombe qui fera une demande au Fond Carbone du FCPF et qui est conçu selon le VCS JNR. Le programme juridictionnel de Maï Ndombe est composé d'activités au niveau projet qui sont « nested » dans le programme. (Voir également l'encadré à l'étape 2.2 ci-dessous).



Référence: DRC ER-PIN Présentation au Fond Carbone, 9 Avril 2014

⁴² Gibbon A., T.H.R Pearson, S. Walker, K. Andrasko (2014). Planning Guide: Integrating REDD+ Accounting within a Nested Approach. Développé pour le projet USAID LEAF par Winrock International

Second défi : Concevoir un système de comptabilité carbone qui soutient les activités et les systèmes d’incitations en cours de développement pour la REDD+. Il est important qu’une approche participative soit utilisée pour définir les objectifs du système, les compromis qui pourraient être nécessaires, et les impacts sur les activités REDD+ actuelles et futures à la fois au niveau sous-national et au niveau de projets individuels.

Troisième défi : Déterminer l’approche à utiliser dans le cadre des données provenant des systèmes de surveillance et relatives aux niveaux de référence. Trois approches générales peuvent être identifiées:

1. une approche dirigée par les activités sous-nationales/projet, à travers laquelle les données provenant de celles-ci sont compilées pour former un ensemble de données au niveau national.
2. une approche nationale flexible, comprenant un système national de surveillance des forêts et un niveau de référence, qui intègrent les données provenant des programmes et projets
3. une approche nationale forte où le système national de surveillance des forêts et le niveau de référence n’intègrent pas les données provenant des programmes et projets, et qui requiert l’utilisation de données tirées à l’échelle nationale pour les activités REDD+ à plus petite échelle.

Quatrième défi: Intégrer le système national de surveillance des forêts et les scénarios de référence en exigeant le respect de certaines normes techniques ou en spécifiant des exigences techniques particulières. La spécification d’exigences techniques particulières nécessite plus d’efforts en termes de développement et de mise en œuvre, mais peut conduire à une meilleure harmonisation.

Cinquième défi: Concevoir des approches équitables et transparentes pour la gestion de programmes ou projets superposés, qui préservent l’intégrité environnementale des réductions d’émissions obtenues. Ces approches comprennent les options suivantes:

1. Soustraire les réductions d’émissions obtenues par les programmes/projets sous-nationaux du total national, ou
2. Limiter les réductions d’émissions que les programmes/projets sous-nationaux peuvent réclamer, ou
3. Exclure les zones couvertes par les programmes/projets sous-nationaux de la comptabilité nationale, ou
4. Incorporer de façon temporaire des données provenant de programmes/projets sous-nationaux.

5.1 Exemples d’approches

Bien que peu de pays aient décidé comment procéder pour intégrer les projets, différentes approches sont présentées ici à titre d’exemple des schémas envisageables.

Première approche: approche sous-nationale/ niveau projet vers un système de comptabilité « nested »

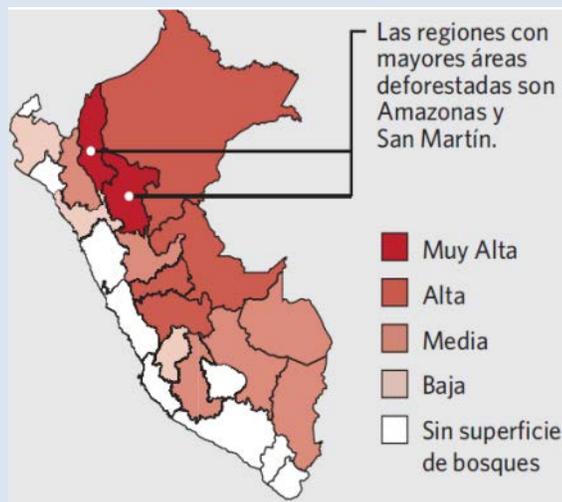
Exemple – Pérou

Au Pérou, un processus de décentralisation est en cours, donnant une plus grande autorité aux ministères départementaux du gouvernement en termes de gestion des ressources naturelles. Ceci a influencé le Pérou dans son choix d’une approche REDD+ progressive et « nested » à trois niveaux (local, régional et national) permettant aux départements avec des projets et des initiatives REDD+ existants d’aller de l’avant dans le développement de niveaux de référence sous-nationaux. Un département en particulier, Madre de Dios, avait plusieurs projets pilotes REDD+ dirigés par des ONGs, et a mené le développement d’un niveau de référence à l’échelle du département, attirant ainsi la coopération d’un second département (San Martin) et éventuellement du

gouvernement national sur une période de cinq ans.

Le Groupe technique du gouvernement national pour la réduction des GES provenant de la déforestation et dégradation des forêts (GTREDD) gère une table ronde sur la REDD+ servant de forum pour dialogues et consultations techniques entre le gouvernement et la société civile. La table ronde REDD+ nationale fait interface avec les tables rondes REDD+ régionales, qui elles servent d'influence ascendante aux fins de la conception et mise en œuvre de stratégies REDD+ nationales.

Les départements de San Martin et Madre de Dios ont été choisis comme régions pilotes pour le développement de niveaux de référence sous-nationaux qui, avec d'autres niveaux de référence sous-nationaux, serviront éventuellement de base pour le niveau de référence national. Les méthodologies et technologies à être utilisées pour l'élaboration des niveaux de référence dans ces départements sont en cours de développement avec l'engagement des tables rondes REDD+ régionales.



Référence: Pérou présentation R-PP.

https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents/PDF/Mar2011/Peru%20R-PP_24_03_11.pdf

Deuxième approche: approche flexible vers un système de comptabilité « nested » dirigée au niveau national

Exemple - République démocratique populaire lao (Lao PDR)

L'économie de la République démocratique populaire lao est planifiée de façon centrale et toutes les ressources foncières et naturelles sont détenues par l'Etat. Les responsabilités REDD+ du Ministère des ressources naturelles et de l'environnement (MRNE) et du Ministère de l'agriculture et des forêts (MAF) sont coordonnées par le Groupe de travail national sur la REDD+. Le gouvernement national est en train de développer des cartes nationales de la couverture des sols ainsi qu'un système d'inventaire forestier. Toutefois, dans l'intermédiaire, les données d'activité et les facteurs d'émission sont en cours d'élaboration au niveau sous-national en partenariat avec, entre autres, l'USAID LEAF et en collaboration avec le projet CLiPAD financé par la GIZ, dans la province de Houaphan. Il existe une forte volonté de permettre que les données sous-nationales alimentent et soient intégrées au système national, et pendant que ce système national est en cours d'élaboration, que ces efforts au niveau sous-national puissent aller de l'avant et attirer des financements.

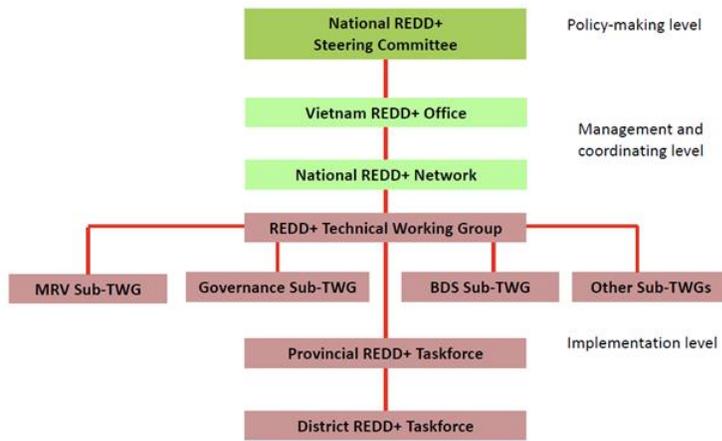
Troisième approche: approche forte vers un système de comptabilité « nested » dirigée au niveau national

Exemple – Vietnam

Au Vietnam, l'Administration des forêts du Vietnam (VNFOREST) au sein du Ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR) est responsable de toutes les activités liées aux changements climatiques dans le secteur forestier, y compris la REDD+, tel que déterminé par le Programme national cible pour répondre aux changements climatiques (2008), présidé par le Premier ministre. VNFOREST est composé du Département de protection des forêts (DPF), l'Institut de l'inventaire forestier et de la planification (IPEA), huit départements fonctionnels et six parcs nationaux interprovinciaux. VNFOREST mène actuellement le cinquième Inventaire forestier national du Vietnam, qui remonte à 1990.

Le Comité directeur national REDD+, présidé par le MADR, coordonne tous les efforts et activités REDD+, soutenus par des organisations privées, ONG et partenaires au développement internationaux au niveau central et au niveau local.

Le Vietnam est un des pays pilote d'origine pour la REDD+, et a été l'un des premiers à recevoir le soutien du Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF). La JICA, la GIZ et l'USAID appuient également le renforcement des capacités au Vietnam à travers des activités REDD+ en cours dans les provinces du Lam Dong, Thanh Hoa, Nghe An, Quang Binh, Lao Cai, Bac Kan, Ha Tinh, Binh Thuan et Ca Mau. Toutes ces activités alimentent le programme national et sont coordonnées par le Bureau REDD+ du Vietnam et par les Groupes de travail provinciaux. Bien que les provinces pilotes aient individuellement entrepris des estimations de leurs niveaux de référence en utilisant des méthodes différentes, VNFOREST et d'autres commencent à élaborer des lignes directrices pour l'établissement d'un niveau de référence national, y compris comment celui-ci serait attribué à chaque province et le cadre législatif devant y être associé.



Bien que les provinces pilotes aient individuellement entrepris des estimations de leurs niveaux de référence en utilisant des méthodes différentes, VNFOREST et d'autres commencent à élaborer des lignes directrices pour l'établissement d'un niveau de référence national, y compris comment celui-ci serait attribué à chaque province et le cadre législatif devant y être associé.

Référence:

Arrangement institutionnel pour la REDD+ au Vietnam

(http://www.vietnam-redd.org/Upload/CMS/Content/Introduction/1-institutional%20arrangement%20for%20REDD%20in%20VN_final.pdf)

Le Bureau REDD – page Vietnam (<http://theredddesk.org/countries/vietnam>)

Aquino et Gray (2013) proposent dans une analyse du cas de la RDC un schéma hybride de gouvernance permettant d'intégrer les projets tout en leur laissant l'opportunité de valoriser leurs réductions d'émissions sur les marchés volontaires (cf. figure ci-après).

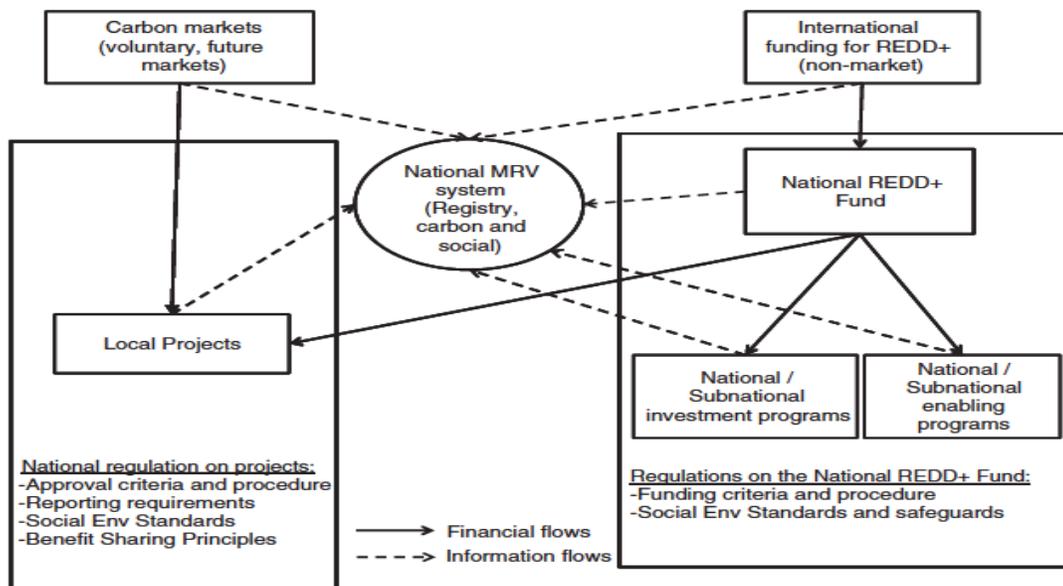


Figure 20 : Schéma de gouvernance hybride pour la REDD+ en RDC

5.2 Intérêt et difficultés pour l'intégration des projets

5.2.1 Des interventions anticipées ?

Au regard des taux de déforestation mesurés dans les projets qui sont souvent supérieurs aux taux de déforestation nationaux, la plupart des projets se situe dans des zones où le couvert forestier subit des pressions anthropiques importantes (Tableau 3, Figure 7). De même, le projet VCS et l'ER Program de la République du Congo sont localisés dans les régions présentant les niveaux d'émissions les plus élevés (Figure 22). Les projets et programmes participent donc a priori à l'effort national de réduction des émissions liées à la déforestation/dégradation de manière anticipée en travaillant dans certaines zones prioritaires. Ils pourront donc servir de points d'ancrage pour les programmes (sous-)nationaux tel que cela est recommandé par le plan d'investissement de la RDC par exemple (Fonds national REDD+, RDC, 2013).

Toutefois certaines causes de la déforestation sont difficilement ciblées à l'échelle projet. C'est le cas notamment des activités minières. Si certains projets se situent à proximité de zones d'exploitation minière (artisanale le plus souvent), aucun ne cible cette cause par le développement d'activités alternatives (cf. annexe pour les activités alternatives développées par les projets). Ainsi, les projets peuvent avoir une influence significative à échelle locale dans des zones de déforestation/dégradation élevée mais une approche intégrée à échelle nationale ou sous-nationale en travaillant sur des réformes institutionnelles et l'organisation des filières en parallèle des développements d'activités sectorielles avec les communautés est nécessaire, ramenant le pilotage du processus REDD+ au niveau national tel que cela est défini par la CNUCC. De plus, si les taux de déforestation historiques et ceux projetés dans le futur (utilisation de la modélisation économétrique spatiale pour obtenir une projection rigoureuse selon les activités économiques des agents de la déforestation ; cf. section 4.5) sont un facteur important à prendre en compte pour le développement des activités REDD+, de nombreux autres facteurs socio-économiques doivent également être pris en considération rendant le processus multisectoriel. Le plan d'aménagement du territoire peut alors être une base de travail pertinente lorsqu'un tel plan est développé dans le pays.

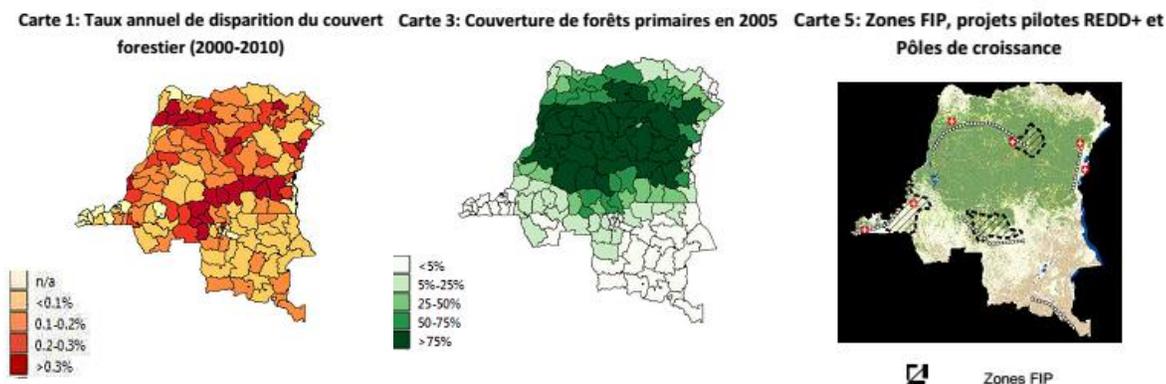


Figure 21 : Cartes des taux de déforestation historiques, de la couverture forestière et des projets pilotes en RDC (source : Fonds national REDD+, RDC, 2013)

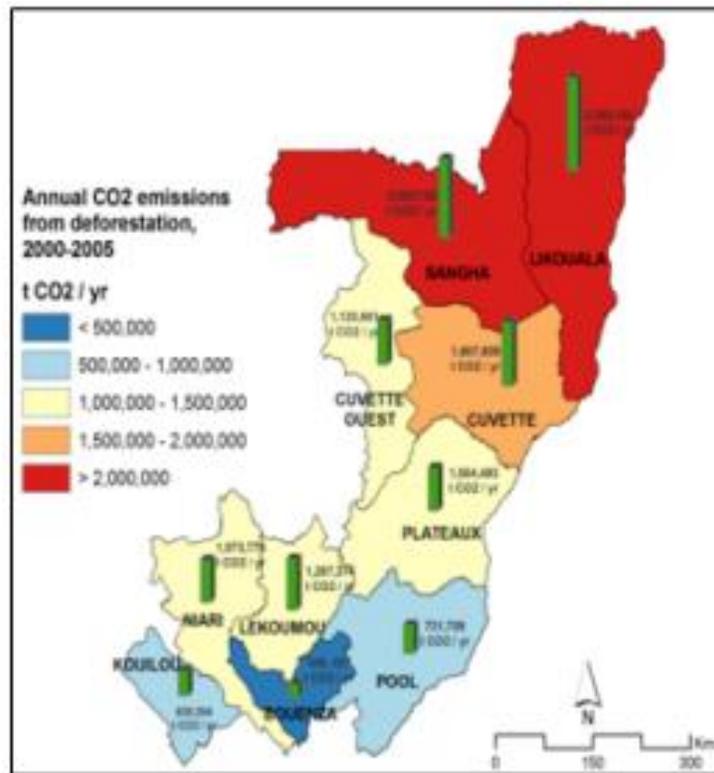


Figure 22 : Carte nationale du niveau d'émissions en République du Congo (source : ER PIN, République du Congo, 2013)

5.2.2 Des décalages méthodologiques

Deux cadres méthodologiques existent pour les programmes sous nationaux :

- Le cadre méthodologique du FCPF-CF qui doit être suivi par les programmes souhaitant être sélectionnés par le FCPF-CF afin d'échanger les crédits émis suite à leur réductions d'émissions ;
- Les VCS JNR pour tous les programmes espérant vendre des crédits sur le marché volontaire.

Ces deux cadres se rejoignent sur certains points mais peuvent être incompatibles pour d'autres. L'étude effectuée par Winrock à ce sujet (Gibbon et Pearson, 2013) permet d'avoir une comparaison complète de ces deux cadres. En ce qui concerne la comptabilisation carbone, ces deux standards diffèrent notamment sur les méthodes de projections du niveau de référence ce qui peut poser problème pour l'intégration de projets REDD déjà validés sous le VCS. Si les exigences du VCS JNR sont souples sur les procédures de projection du scénario de la déforestation historique à condition que les méthodes utilisées soient jugées comme rigoureuses et robustes (compatibles avec les méthodologies du VCS à l'échelle projet⁴³), le cadre méthodologique du FCPF-CF impose que le scénario de référence soit basé sur une projection de la moyenne historique avec un ajustement possible à la hausse jusqu'à un seuil de 0.1%/an des stocks de carbone pour les pays prouvant que le risque de déforestation va augmenter dans le futur. Ainsi, il est possible que des projets validés par le VCS se trouvant dans la zone d'un ER Programme pour soumission au FCPF-CF aient utilisé une méthodologie incompatible avec le cadre méthodologique du programme rendant leur intégration complexe si leur scénario de référence prévoit un niveau d'émission plus élevé que ce qui est projeté par le programme pour la zone. Les solutions s'offrant alors à la juridiction sont résumées précédemment dans le défi 5. En ce qui concerne l'échelle projet, il est prévu que dans ce cas, les projets conservent leur niveau de référence jusqu'à

⁴³ <http://www.v-c-s.org/methodologies/find>

la fin de la période de validité du niveau de référence (en général 10 ans) et adoptent ensuite le scénario du programme ou national si il est développé.

Exemple du développement des ER Programmes

Dans chacun des ER Programme en cours de développement, des projets validés par le VCS existaient dans les zones délimitées (Tableau 2) - avant la parution du cadre méthodologique du FCPF-CF - et font face à des difficultés d'intégration dans le programme différentes :

- Le projet Pikounda Congo de CIB OLAM en République du Congo ayant utilisé la méthodologie VM0011 du VCS pour une orientation IFM ;
 - Ce projet utilise une méthodologie de comptabilisation des émissions due à la dégradation similaire à ce qui est proposé dans l'ER PIN et compatible avec le cadre méthodologique du FCPF. Si les modalités de l'intégration (MRV par proxy ou non, partages des bénéfices, etc) ne sont pas encore fixées, il n'y a pas de divergences fondamentales entre le PDD et l'ER PIN, facilitant le processus.
- Le projet Maï Ndombe de WWC en RDC ayant utilisé la méthodologie VM0009 du VCS pour une orientation REDD.
 - La méthodologie utilisée par ce projet pour l'établissement de leur scénario de référence diverge des exigences du cadre méthodologique du FCPF sur différents points (longueur de la période de référence, localisation de la zone de référence hors de la zone du programme, type de projection utilisée non basée sur la moyenne historique et non linéaire). Les réductions d'émissions prévues par le projet sont donc supérieures à celle du programme pour la même zone. Bien qu'il y ait une volonté des deux parties d'intégrer ce projet au sein du programme, les modalités de ce processus sont incertaines. Actuellement, la proposition figurant dans l'ER PIN pour que le projet valorise le niveau de réduction d'émission prévu par le PDD au sein du programme est d'inclure les différences existantes dans l'ajustement pour leur zone mais cela est difficilement justifiable selon les critères du FCPF-CF. D'autres solutions sont donc à l'étude mais, à notre connaissance, un consensus n'a pas été trouvé. Toutefois, il faut noter que le projet conserve le scénario de référence valide sous le VCS pendant la première période de validité et, d'après le schéma adopté par le programme, pourra vendre les crédits non pris en compte par le programme sur le marché volontaire.

Conclusion

Afin d'éviter que les difficultés présentées ci-dessus se répètent dans d'autres programmes ou au niveau national, il est important que les autorités nationales en charge du développement du processus REDD+ du pays définissent rapidement les règles d'intégration des projets selon les différentes échelles. Actuellement, aucun pays n'a défini clairement une telle stratégie. Les différentes possibilités sont décrites précédemment dans cette section. En parallèle, il est essentiel pour les projets de communiquer dans les premières phases de développement avec le niveau national pour limiter les décalages éventuels dans les méthodes utilisées et faciliter l'intégration du projet et ses efforts de réductions des émissions anticipées par la suite.

6. Conclusion

L'étude des différents projets REDD+ les plus avancés dans les pays du bassin du Congo a montré des approches hétérogènes en matière de comptabilisation carbone, permettant de tester différentes méthodes qui alimenteront le niveau national. Cette approche à l'échelle projet est instructive et permet de réaliser sur le terrain des efforts anticipés mais elle montre également certaines limites dans son efficacité. En effet, la REDD+ a été définie pour être mise en œuvre au niveau national (ou sous-national dans un premier temps) afin (i) d'avoir une action globale sur l'ensemble du territoire national favorisant le développement de politiques multi-sectorielles et habilitantes intégrées dans un schéma de développement durable global, (ii) d'engager directement les gouvernements au niveau international et (iii) de limiter les fuites sur le territoire.

L'approche nationale permettra d'être plus intégrative dans les activités pour lutter contre la déforestation qui seront mises en place et ciblera donc un panel plus large d'agents et de facteurs de la déforestation, ce qui ne peut pas être effectué à l'échelle projet comme le montre la présente étude. Une des principales leçons apprises lors de cette étude est qu'il est nécessaire pour mettre en place une stratégie REDD+ efficace de bien appréhender les différents niveaux et types de menaces selon les différentes strates de forêts. La localisation des risques de déforestation/dégradation pourra être effectuée grâce à des exercices de modélisation que certains projets pilotes ont déjà testés et permettra de localiser de manière plus efficace les différentes actions devant permettre de réduire la déforestation selon la localisation des différents agents et l'analyse de leurs pratiques (surface impactées par les activités, choix de la localisation, coûts d'opportunité, type de couvert forestier ciblé - dégradé ou non par exemple).

En termes d'activités de déforestation/dégradation prises en compte, de manière générale, si la déforestation (planifiée ou non) est systématiquement considérée, la dégradation non planifiée du couvert forestier est écartée dans la comptabilisation des émissions à toutes les échelles - projet, sous-nationale ou nationale - faute de cadrage méthodologique et de techniques appropriées. Si il est difficile au niveau national de développer une méthode à un coût acceptable par rapport au potentiel d'abattement, l'étude de cette question à l'échelle projet pourrait être favorisée pour évaluer la part des émissions due à cette activité dans les pays du bassin du Congo et tester des approches méthodologiques à des fins de standardisation. Certains outils, tel que le FCPF – CF 'REDD+ Decision Support Toolbox'⁴⁴ peuvent aussi être utilisés pour déterminer la magnitude de différents types de dégradation pour évaluer s'il est même nécessaire d'estimer les émissions qui y sont associées ou si celle-ci sont négligeables.

Les projets et programmes juridictionnels en cours de développement ont donc permis de tester des méthodes et des techniques. Les résultats de ces projets sont à capitaliser dans l'élaboration des stratégies nationales et les plans d'actions pour alimenter les réflexions sur les choix méthodologiques les plus pertinents à effectuer et permettre d'établir un bilan des besoins afin de solliciter les compétences techniques et institutionnelles adéquates. A ce stade de développement du processus REDD+ en Afrique Centrale, les principales leçons à retirer en termes de comptabilisation carbone sont les suivantes :

- Définition des forêts : La définition des forêts nationale est la base de toute comptabilité carbone et doit être donnée dès le début de l'engagement dans le processus. Ceci a été effectué par la plupart des pays.
- Stratification : La stratification du couvert forestier est une étape déterminante pour l'élaboration des facteurs d'émissions et doit être effectuée pour estimer de manière rigoureuse et efficace la

⁴⁴ Winrock International (2014) Disponible sur: <http://redd-dst.ags.io/>

répartition des stocks de carbone au niveau national et des risques d'émissions de ces stocks. Les projets montrent des difficultés techniques pour discriminer un nombre important de strates. Il est donc nécessaire de conserver un nombre faible de ces dernières afin de limiter les coûts d'analyse. De plus, certaines organisations fournissant des appuis techniques recommandent une harmonisation régionale de la stratification pour limiter l'hétérogénéité croissante des cartes produites. Une stratification nationale (ou régionale) permettra de réduire les efforts d'inventaire et harmonisera les légendes entre les projets actuels et futurs au niveau national (voire au niveau régional) permettant les comparaisons et la capitalisation de leurs résultats.

- Par ailleurs, au niveau national, les risques de déforestation (issus de l'analyse des agents de la déforestation) explicités spatialement pourront être pris en compte dans la stratification finale des forêts.
- Données d'activité : Sur la base des stratifications, des données d'activités doivent être estimées avant d'évaluer les émissions nationales. Selon les activités de déforestation/dégradation, les méthodes employées seront différentes et sont présentées dans cette étude. De même selon le niveau de détail requis, les méthodes pourront être adaptées tels que cela est décrit en détail dans les guides du GIEC.
- Facteurs d'émissions : Les facteurs d'émissions se basent sur les estimations des stocks de carbone - qui seront ré-émis selon les différentes activités de déforestation/dégradation. Plusieurs données peuvent donc être utilisées et les projets montrent une certaine hétérogénéité dans les estimations. Le projet d'estimation d'équation allométriques pour le bassin du Congo permettra de progresser sur cet aspect et les résultats des différents projets doivent être également évalués et capitalisés selon leur qualité. Les résultats du projet de cartographie du carbone forestier par technologie Lidar est également complémentaire de ces différentes analyses. Au niveau national, la première étape est de diagnostiquer quelles sont les données manquantes, d'identifier parmi les résultats de ces projets quelles données pourront être utilisées et effectuer des recommandations auprès des développeurs de projets REDD+ sur les méthodes et données à utiliser pour être intégrés au niveau national.

Pour les pays plus avancés, tels que la RDC par exemple, la prochaine étape majeure de mise en œuvre du processus REDD+ sera certainement la soumission d'un scénario de référence des émissions nationales ou sous nationales à la CCNUCC. Ce scénario doit être effectué avec le plus de rigueur possible selon les données disponibles pour asseoir sa crédibilité au niveau international. Il pourra être réévalué régulièrement lors de la production de nouvelles données permettant d'effectuer des estimations plus précises. Au niveau des projets, plusieurs méthodes de projection des émissions historiques ont été utilisées menant à une hétérogénéité des niveaux de référence certainement liée à la variabilité des méthodes utilisées plutôt qu'à l'évolution passée ou attendue dans le futur des contextes locaux. Toutefois, l'échelle projet permet une analyse plus fine des dynamiques de déforestation historique et de leur évolution future. Souvent les projets montrent un souci de conservatisme afin de limiter les risques de surestimation de la quantité de déforestation, surestimation qui serait pénalisante lors de la réévaluation du scénario de référence après quelques années selon l'évolution réelle des dynamiques de déforestation.

Le développement actuel de programmes juridictionnels permet de tester des approches de développement de scénario de référence à plus large échelle. Les programmes en cours et à venir, pourront donc également servir à alimenter les réflexions sur les méthodes à utiliser au niveau national. Les premiers résultats montrent que les décalages entre les méthodes utilisées au niveau juridictionnel et au niveau projet peuvent créer des obstacles au respect des cadres méthodologiques internationaux. Afin de favoriser l'intégration des projets au niveau national selon le schéma choisi, il est donc souhaitable dès maintenant de proposer un schéma

d'intégration de ces projets – et de ceux à venir - et de traitement de leur scénario de référence et de leur performance en plus de recommandations sur les données et méthodes à utiliser. Ceci fournira le cadre nécessaire aux développeurs de projet pour anticiper les contraintes méthodologiques en termes de comptabilité carbone.

7. Bibliographie

- Aquino A. et Guay B., 2013. Implementing REDD+ in the Democratic Republic of Congo: An analysis of the emerging national REDD+ governance structure. *Forest Policy and Economics*.
- Brown S., F. Casarim F., K.M. Goslee, A.M. Grais, T.H. Pearson, S. Petrova, E.Swails, S.M. Walker. 2013. Technical Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+. Developpé par Winrock International lors du program USAID Lowering Emissions in Asia's Forest (LEAF). Disponible sur : <http://www.leafasia.org/library/technical-guidance-series-framework-document>
- Cameroun. 2013. Readiness Preparation Proposal (R-PP). Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur : <http://forestcarbonpartnership.org/cameroon>
- Casarim, FM, Walker, SM, Swan, SR, Sharma, BD, Grais, A, and Stephen, P. 2013. *Participatory Carbon Monitoring: Operational Guidance for National REDD+ Carbon Accounting*. SNV - The Netherlands Development Organisation, REDD+ Programme, Ho Chi Minh City. Disponible sur <http://www.leafasia.org/library/participatory-carbon-monitoring-operational-guidance-national-redd-carbon-accounting>
- Conservation International, 2013. Project Developer's Guidebook to VCS REDD Methodologies.
- Ecosystem marketplace, 2013. State of the carbon market 2013.
- Gibbon A. et Preason T., 2013. A Gap Analysis of the FCPF's Carbon Fund Methodological Framework relative to the VCS jurisdictional and Nested REDD+ Requirements. Winrock International.
- Gibbon A., T.H.R Pearson, S. Walker, K. Andrasko (2014). Planning Guide: Integrating REDD+ Accounting within a Nested Approach. Developpé pour le projet USAID LEAF par Winrock International
- GOFC-GOLD. 2013. A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation. GOFC-GOLD Report version COP19-2, GOFC-GOLD Land Cover Project Office, Wageningen University, The Netherlands. Available at <http://www.gofcgold.wur.nl/redd/>
- Goslee, K, Grais, AM, Walker, SM, Murray, L, and Brown, S. 2013. Modules: *Emission Factors for Deforestation, Activity Data for Deforestation, Historical Emissions Estimation*. *Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+*. Developpé par Winrock International lors du program USAID Lowering Emissions in Asia's Forest (LEAF). Disponible sur: <http://www.leafasia.org/tools>
- Goslee, K, Walker, SM, Grais AM, Murray L, and Brown S. 2014. Guidance on the Calculations required for Estimating Terrestrial Carbon Stocks. *Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+*. Developpé par Winrock International lors du program USAID Lowering Emissions in Asia's Forest (LEAF). Disponible sur <http://www.leafasia.org/library/technical-guidance-series-module-c-cs-calculation-estimating-carbon-stocks>
- Goslee, K.M., S. Walker, S. Brown, P. Stephen R. Turner, and A.M. Grais. 2015. Technical Guidance Series for the Development of a National or Subnational Forest Monitoring System for REDD+: Forest Degradation Guidance and Decision Support Tool. Developpé par Winrock International lors du program USAID Lowering Emissions in Asia's Forest (LEAF).
- Hansen MC, Potapov PV, Moore R, Hancher M. 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*. 15 342(6160): 850-853.
- Hirsh F., Jourget JG., Feintrenie L., Bayol N., Eba'a Atyi R., 2013. Projet pilote REDD+ de la Lukénié. FORAFAMA. FRM.
- [Intergovernmental Panel on Climate Change \(IPCC\). 2006. 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use. Institute for Global Environmental Strategies. Hayama, Japan. Disponible sur : http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

- Marién JN., Langevin C., 2014. Evaluation ex ante des opportunités qu'offre la finance carbone pour les projets d'agroforesterie en RD Congo.
- MECNT, 2014. Plan d'action pour la mise en œuvre du Système National de Surveillance des Forêts de RDC.
- Meridian Institute. 2011. "Modalities for REDD+ Reference Levels: Technical and Procedural Issues." Préparé pour le Gouvernement de la Norvège, par Arild Angelsen, Doug Boucher, Sandra Brown, Valérie Merckx, Charlotte Streck, et Daniel Zarin. Disponible sur le site suivant : <http://www.REDD-OAR.org>
- MINEDEP, 2014. Plan d'action pour la mise en œuvre du Système National de Surveillance du carbone forestier au Cameroun.
- Mokany, K., R.J. Raison, and A.S. Prokushkin. 2006. Critical analysis of root/shoot ratios in terrestrial biomes. *Global Change Biology* 12: 84-96
- Neale, E., et al. 2012. Technical aspects of a community PES REDD project in southern Cameroon: A stakeholder defined REDD baseline and project scenario for Nkolenyeng Community forest in Cameroon. Bioclimate Research & Development, Edinburgh, Scotland, UK.
- ONFI et Novacel, 2012. Etude de préféabilité sur les potentialités de développement des filières agroforesterie et bois énergie dans le bassin d'approvisionnement de Kinshasa. FIP.
- ONFI, 2010. T. Dufour. Consolidation du Puits de Carbone Ibi Batéké en République Démocratique du Congo. Financement CASCADE.
- ONFI, 2013a. Nourtier M., Calmel M., Rageade M. et Grondard N. Validation par un standard carbone du projet pilote REDD+ autour de la réserve de biosphère de Luki en RDC – Etude de faisabilité.
- ONFI, 2013b. Nourtier M., Grondard N., Rageade M. et Calmel M. Réalisation d'un projet REDD+ sur le territoire du Sud Kwamouth en RDC. Diagnostic initial. ONFI.
- Pearson, T.R.H., S. Brown and F.M. Casarim. 2014. Carbon emissions from tropical forest degradation caused by logging. *Environmental Research Letters*, 9. Disponible sur <http://iopscience.iop.org/1748-9326/9/3/034017>.
- PREREDD, 2014. Méthodologie régionale pour l'établissement des équations allométriques pour le bassin du Congo.
- Projet Makala, 2012. Quand la ville mange la forêt. Les défis du bois-énergie en Afrique centrale. Edition Quae.
- RDC, 2013. Fonds national REDD+. Plan d'investissement 2013-2016.
- République Centrafricaine. 2013. Proposition de préparation à la readiness (R-PP). Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur : <http://forestcarbonpartnership.org/central-african-republic>
- République de Congo. 2011. Proposition pour la Préparation à la REDD+ (RPP) : République de Congo. Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur : <http://forestcarbonpartnership.org/republic-congo>
- République Démocratique du Congo. 2010. R-PP République Démocratique du Congo v.3.1. Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur <http://forestcarbonpartnership.org/democratic-republic-congo>
- République Démocratique du Congo. 2014. ERPIN for the Maï Ndombe Emission Reduction Program. Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur <http://forestcarbonpartnership.org/democratic-republic-congo>
- République du Congo. 2014. ER-PIN: Republic of Congo Emission Reduction Program. République de Congo. Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur <http://forestcarbonpartnership.org/republic-congo>
- The REDD Desk. « REDD in Cameroon ». The REDD Desk. Accédé le 14 octobre, 2014.

<http://theredddesk.org/countries/cameroon/>

The REDD Desk. « REDD in Vietnam ». The REDD Desk. Accédé le 10 Juillet, 2014.
<http://theredddesk.org/countries/vietnam>

UCL, 2014. Simulation de la perte du couvert forestier en République Démocratique du Congo.

UN REDD. Synthèse des études sur les causes de la déforestation et de la dégradation en République Démocratique du Congo

UNEP, 2014. Assessment of carbon pools and multiple benefits of mangroves in Central Africa for REDD+.

Walker S. M., E. Swails, S. Petrova, K. Goslee, A. Grais, F. Casarim, S. Brown. 2013. Technical Guidance on the Development of a REDD+ Reference Level. Developed for Winrock International under the USAID LEAF project.

Walker S. M., E. Swails, S. Petrova, K. Goslee, A. Grais, F. Casarim, S. Brown. 2013. Technical Guidance on the Development of a REDD+ Reference Level. Développé par Winrock International lors du program USAID Lowering Emissions in Asia's Forest (LEAF). Disponible sur : <http://www.leafasia.org/library/technical-guidance-development-redd-reference-level>.

Walker, SM, Pearson, TRH, Casarim, FM, Harris, N, Petrova, S, Grais, A, Swails, E, Netzer, M, Goslee, KG and Brown, B. 2014 updated. Standard Operating Procedures for Terrestrial Carbon Measurement: V2012, V2014. Winrock International. Disponible sur: <http://www.leafasia.org/library/winrock-standard-operating-procedures-terrestrial-carbon-measurement-field-sop-manual>

Winrock International, 2014. REDD+ Decision Support Toolbox. Développé par Winrock International pour le Fonds de partenariat pour le carbone forestier - Fonds carbone de la Banque Mondiale. Disponible sur: <http://redd-dst.ags.io/>

Zhang, Quanfa, Christopher O. Justice, and Paul V. Desanker. 2002. Impacts of Simulated Shifting Cultivation on Deforestation and the Carbon Stocks of the Forests of Central Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 90 (2): 203–209.

8. Annexes

8.1 Méthodologie de l'étude

Cette étude a été menée par deux experts de Winrock International et d'ONF International pour analyser les leçons apprises de la REDD+ en termes d'application des contraintes méthodologiques pour la comptabilisation carbone à la fois à l'échelle projet et à l'échelle nationale. Les différentes étapes pour permettre la comptabilisation carbone sont donc passées en revue et les avancées et leçons apprises à chaque échelle décrites. Le niveau d'avancement pour certains aspects étant très limité en Afrique centrale, un cadre méthodologique est uniquement proposé dans ce cas.

L'étude se base sur une analyse de la bibliographie existante, des rencontres avec les parties prenantes et des visites de projets. Pour ce faire, les experts ont effectué des missions dans le courant du second semestre de 2014 au sein des pays du bassin du Congo les plus avancés dans le développement du mécanisme REDD+ : RDC, République du Congo, Cameroun. La liste des projets pris en compte pour l'étude et des personnes consultées parmi les parties prenantes est présentée ci-après.

Liste des projets pris en compte pour la présente étude :

Nom du projet	Organisation en charge	Pays	Province / région	Personne rencontrée	date et contexte de la rencontre	Expert concerné	Document consulté	activités principales
Projet pilote Novacel Sud Kwamouth	Novacel	RDC	Bandundu / Future province de Maï Ndombe	Olivier Mushiete	partenaire ONFI	Marie Nourtier		agroforesterie
Ibi batéké	Novacel	RDC	Bandundu / Future province de Maï Ndombe	Olivier Mushiete	partenaire ONFI	Marie Nourtier	PDD	agroforesterie
Projet pilote REDD+ Luki	WWF	RDC	Bas Congo	Nick Noah Herland	partenaire ONFI	Marie Nourtier		conservation, développement agricole et reboisement
Projet pilote Ecomakala +	WWF	RDC	Nord Kivu	Thierry Lusenge	partenaire ONFI	Marie Nourtier		plantations à vocation énergétique
Projet pilote Isangi	OCEAN	RDC	Province orientale					
Projet pilote Mambasa	WCS	RDC	Province orientale	Jean Remy Makana	07/08/2014	Marie Nourtier		zonage, développement agricole (REDD)
Projet pilote - Appui à la société civile	WHCR	RDC	Equateur	Melaine Kermac	03/09/2014	Marie Nourtier		test de méthodologies, développement agricole
Projet Maï Ndombe	Wildlife Works Carbon	RDC	Equateur / Future province de Maï Ndombe			Marie Nourtier	PDD validé	conservation de concession forestière

Isangi REDD+	Jadora	RDC	Province orientale			Marie Nourtier	PDD soumis	conservation de concession forestière
SOIL	African Wildlife Foundation	RDC	Equateur	Charly Facheux	19/08/2014	Marie Nourtier		conservation
Projet de la Lukénié	Sodefor	RDC	Equateur / Future province de Maï Ndombe			Marie Nourtier	Etude de faisabilité	IFM
COBAM - Lukulela	CIFOR - RAFM	RDC	Equateur	Richard Sufo Kankeu	28/08/14 (Cameroun)	Marie Nourtier		plantations
Afodec	Union Européenne	RDC	Katanga	Pierre Proce	03/09/2014	Marie Nourtier		agroforesterie
Pikounda Congo	CIB OLAM	Rep. Du Congo	Likouala	Jean-Dominique Bescond	02/10/2014 (conversation téléphone)	2 experts	PDD validé	conservation de concession forestière
Projet Mouanko	Cameroun Wildlife Conservation Society	Cameroun	Sud ouest	Gordon Ajonina	25/08/14 (visite du projet)	Marie Nourtier		
COBAM - Tri National Sangha	CIFOR	Cameroun	Est	Richard Sufo Kankeu	28/08/2014	Marie Nourtier		foresterie communautaire
CED Community PES project	Centre pour l'Environnement et de Développement	Cameroun	Sud	Moïse Kono Bidzo	28/08/2014		PDD validé	programme PSE, foresterie communautaire, conservation
PES Ngoyla Minton	WWF	Cameroun		Louis Defo	29/08/2014		PIN	conservation
Dja Biosphere Regional REDD+ project	Global Green Carbon	Cameroun	Est				Etude de faisabilité	
Takamanda Mone	WCS	Cameroun	Sud ouest				Etude de faisabilité	

Liste des consultations complémentaires :

Organisation	Pays	Personne rencontrée	date et contexte de la rencontre	Expert concerné	Document consulté
WCS	Rép. Du Congo	Tim Rayden	21/08/2014	Marie Nourtier	
FAO	Rép. Du Congo		21/08/2014	Marie Nourtier	
ICRAF	Cameroun	Mireille	27/08/2014	Marie Nourtier	
CN REDD	Cameroun	Didier Hubert	29/08/2014	Marie Nourtier	
		Wassouni			
FAO	Cameroun	Cleto Ndikumagenge	30/08/2014	Marie Nourtier	
WWF	RDC	Flory Botamba	22/09/2014	2 experts	
WWF	RDC	John Kendall	22/09/2014	2 experts	
WWF	RDC	Elvis Tshibusu	22/09/2014	Alexandre Grais	

Université Marien Ngouabi	Rép. Du Congo	Suspense Ifo	23/09/2014	2 experts	
PNUD	RDC	Henk Hoefsloot	24/09/2014	2 experts	
PNUD	RDC	Leslie Ouarzazi	24/09/2014	2 experts	
PNUD	RDC	Bruno Gay	24/09/2014	2 experts	
WRI	RDC	Pascal Douard	24/09/2014	2 experts	
DIAF	RDC	Christophe Musampa	25/09/2014	Alexandre Grais	
DIAF	RDC	André Kundjo	25/09/2014	Alexandre Grais	
DIAF	RDC	François Kayembe	25/09/2014	Alexandre Grais	
Banque Mondiale	RDC	Etienne Benoist	25/09/2014	2 experts	
USAID	RDC	Ken Creighton	25/09/2014	Alexandre Grais	
WRI	RDC	Terry Brncic	26/09/2014	2 experts	
CIB Olam	Rép. Du Congo	Jean-Dominique Bescond	02/10/2014	2 experts	ER PIN
CN REDD	Rép. Du Congo			2 experts	ER PIN
CN REDD	RDC		Rencontre fréquentes	2 experts	ER PIN

8.2 Méthodologies REDD existantes pour l'échelle projet

Les contraintes des méthodologies validées par le VCS permettant une valorisation REDD sont décrites dans le tableau ci-après. L'étude de Conservation Internationale (2013) à ce sujet fourni une analyse complète des méthodologies.

	VM006	VM007	VM009	VM015
Type de projets REDD				
Déforestation planifiée		Oui	Oui	
Déforestation non planifiée	Oui	Oui	Oui	Oui
Dégradation non planifiée	Oui (bois d'œuvre et charbon)	Oui (uniquement charbon)	Oui	
Type de déforestation				
Mosaïque	Oui	Oui	Oui	Oui
Frontière		Oui	Oui	Oui
Taux de déforestation minimal	0.5 % dans la zone de référence			
Activités des agents de la déforestation ou de la dégradation				
Agriculture de petite échelle	Oui	Oui	Oui	Oui
Agriculture industrielle			Oui	Oui
Cultures pérennes				Oui
Commerce et exploitation de bois d'œuvre	Oui	Oui	Oui	Oui
Prélèvement et production de bois-énergie	Oui	Oui	Oui	Oui
Feux de forêt	Oui	Oui	Oui	Oui
Infrastructures	Oui	Oui		Oui
Activités alternatives proposées prévenant la déforestation et les fuites				

Leçons apprises de la REDD+ dans le bassin du Congo – approche méthodologique de la comptabilité carbone

	VM006	VM007	VM009	VM015
Clarification foncière	Oui	Oui	Oui	Oui
Développement de plan de gestion durable de la forêt	Oui	Oui	Oui	
Patrouille de protection de zones de forêt		Oui	Oui	
Prévention des feux	Oui	Oui	Oui	Oui
Introduction de foyers améliorés pour la réduction de production de charbon de bois	Oui	Oui	Oui	
Amélioration des techniques agricoles et intensification de l'élevage	Oui		Oui	Oui
Reforestation dans la zone de non-forêt pour le bois-énergie	Oui	Oui	Oui	Oui
Activités supplémentaires menant à la genèse de crédits carbone				
Prise en compte du carbone stocké dans le bois d'oeuvre	Oui si < 5 % des crédits	Oui	Oui	Oui si supérieur dans le scénario de référence
Régénération naturelle assistée	Oui si < 20 % des crédits cumulés			
Frontières géographiques				
Taille de la zone de référence	> 250 000 ha	Dépendant du module La zone de projets est incluse dedans	> zone de projet qui n'est pas incluse	> zone de projet (inclue) avec une couverture forestière de 100% au début du projet
Taille de la zone de fuite	Déterminée par les coûts de transport des agents	> 75% de la zone de projet. Analyse qualitative	> 75% de la zone de projet. Analyse qualitative.	Analyse spatiale des coûts d'opportunité ou de la mobilité
Occupation du sol de la zone de fuite	mosaïque forêt/non-forêt	100% de forêts au début du projet	100% de forêts au début du projet	
Compartiment de carbone				
Biomasse aérienne	Inclus	Inclus	Inclus	Inclus
Biomasse aérienne non ligneuse	Exclu	Inclus si significatif	Optionnel	Optionnel
Biomasse souterraine	Inclus	Inclus	Optionnel	Optionnel
Litière	Exclu	Optionnel	Exclu	Exclu
Bois mort	Inclus	Optionnel	Optionnel	Optionnel
Sol	Exclu	Optionnel	Optionnel	Optionnel
Produits en bois	Inclus	Inclus	Inclus	Inclus
Autres sources d'émissions				
CO ₂	Inclus	Optionnel	Exclu	Inclus
CH ₄	Inclus	Inclus	Exclu	Inclus
N ₂ O	Inclus	Inclus	Exclu	Inclus
Données de télédétection requises				
Résolution	< 30 m et < 5 m pour l'image la plus récente	< 30 m	< 30 m	< 100 m

	VM006	VM007	VM009	VM015
Séries temporelles	3 images entre 0 et 15 années avant le début du projet	3 images entre 2 et 12 années avant le début du projet pour la déforestation non programmée	2 images (tout type) couvrant au moins 90% de la zone de référence	3 images entre 0 et 15 années avant le début du projet dont 1 image 2 années avant
Précision minimum de la classification	70%	90%		90%
Couverture nuageuse maximale	20%	10%		
Données requises pour l'établissement du scénario de référence				
Analyse SIG pour démontrer la similarité entre les zones de référence et de projet	Requis	Requis	Requis	Requis
Modélisation du taux de déforestation	Projection du taux historique	Projection du taux historique	Modèle logistique	Projection du taux historique
Modélisation spatiale de la déforestation	Requis	Requis		Requis



Leçons apprises de la REDD+ dans le bassin du Congo – approche méthodologique de la comptabilité carbone

Alexandre Grais
Spécialiste en Atténuation du Changement Climatique,
Ecosystem Services
office 703.302.6555
fax 703.302.6512
e-mail: agrais@winrock.org
2121 Crystal Drive, Suite 500
Arlington, VA 22202, USA

www.winrock.org

Marie Nourtier
Expert Forêt – climat
e-mail : marie.nourtier@onfinternational.com
Avenue Colonel Mondjiba,
Kinshasa, République Démocratique du Congo

www.onfinternational.com

Jardin Tropical
45 bis avenue de la Belle Gabrielle
94 736 Nogent sur Marne cedex, FRANCE
tél : +33 14 39 47 219
contact@onfinternational.com

