

*Unité * Travail * Progrès*

PROGRAMME
ONU-REDD



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture



Analyse coûts-bénéfices de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale REDD+ de la République du Congo

Version Juin 2016



UNEP



WCMC



FINANCE
UNEP INITIATIVE
CHANGING FINANCE, FINANCING CHANGE



ACTED

Le Programme ONU-REDD est l'initiative collaborative de l'Organisation des Nations Unies en vue de réduire les émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement (ONU-REDD). Il a été lancé en septembre 2008 pour aider les pays en développement à préparer et mettre en œuvre les stratégies nationales de REDD+ et à exploiter le pouvoir de rassemblement et l'expertise de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

Ce rapport a été rédigé par une équipe multidisciplinaire d'experts de TERA, ACTED, UNEP-WCMC et UNEP FI, sous la supervision du PNUE et de la Coordination Nationale REDD+ de la République du Congo, et avec le financement du Programme ONU-REDD.

Droits de reproduction : La présente publication peut être reproduite en totalité ou en partie et sous quelque forme que ce soit à des fins éducatives ou non lucratives sans permission spéciale du détenteur des droits d'auteur, à condition d'en citer la source. Le PNUE souhaiterait recevoir une copie de toute publication qui utilise la présente publication comme source. La présente publication ne peut être revendue ni utilisée à quelque fin commerciale que ce soit sans la permission préalable écrite de la part du Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

Avertissement : Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Programme des Nations Unies pour l'Environnement aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. De plus, les vues exprimées ne reflètent pas nécessairement la décision ou la politique déclarée du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, de même que la mention de noms ou processus commerciaux ne constitue en rien une approbation.

Citation : PNUE (2016). Analyse coûts-bénéfices de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale REDD+ de la République du Congo. Préparé sous financement du Programme ONU-REDD, pour la Coordination Nationale REDD+ de la République du Congo.

Remerciements : Le PNUE tient à remercier particulièrement Christine Langevin pour son travail de grande qualité pendant toute la préparation du rapport. Merci également à Jonathan Gheysens, dont l'expertise a été déterminante pour la réalisation des analyses économiques, ainsi qu'à Elina Vaananen, Stephen King, Blaise Bodin pour leurs importantes contributions. Edmond Baouamio, Cyril Pouloupoulos et Emilie Poisson ont aussi apporté une aide précieuse lors de la collecte de données et des consultations avec les parties prenantes congolaises. Finalement, nous souhaitons reconnaître l'expertise et le soutien de la Coordination Nationale REDD+, notamment Georges Claver Boundzanga, Roland Gyscard Ndinga, Henriette Tsoh-Ikounga et Ghislain Elenga, sans lesquels le rapport n'aurait pu être réalisé.

SOMMAIRE

Liste des tableaux	5
Liste des figures	8
Acronymes	9
INTRODUCTION	12
OPTIONS STRATEGIQUES, ACTIVITES ET SOUS-ACTIVITES ETUDIEES	15
RESULTATS DES ANALYSES DE COUTS ET COUTS-BENEFICES	25
OPTION 1 : Renforcement de la gouvernance et mise en œuvre des mécanismes de financement durable.....	25
OPTION 2 : Gestion et valorisation durable des ressources forestières	38
OPTION 3 : Amélioration des systèmes agricoles.....	74
OPTION 4 : Rationalisation de la production et de l'utilisation du bois-énergie.....	97
TABLEAU BILAN DES RESULTATS DES ANALYSES COUTS ET COUTS-BENEFICES	132
BIBLIOGRAPHIE	143
Annexe I : Termes de référence de l'étude.....	150
Annexe II : Fiches détaillées des ACB réalisées par la CN-REDD et TEREA	154

Liste des tableaux

Tableau 1: Options, sous options, activités et sous-activités analysées dans le cadre des analyses coûts-bénéfices de la Stratégie Nationale REDD+	21
Tableau 2: Tableau récapitulatif des coûts des sous activité de finalisation du processus de révision du cadre juridique en cours dans les secteurs forêts environnement.....	27
Tableau 3: Tableau récapitulatif des coûts des sous activité d'appui à l'opérationnalisation des 4 comités nationaux retenus.....	29
Tableau 4: Récapitulatif des coûts estimés pour l'élaboration du PNAT.....	32
Tableau 5: Tableau récapitulatif des coûts de la sous activité d'opérationnalisation du FVC.....	34
Tableau 6: Tableau récapitulatif des coûts de la sous activité de mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux	36
Tableau 7: Tableau récapitulatif des coûts des sous activité de renforcement des capacités des parties prenantes (source : CN REDD, 2013).....	37
Tableau 8 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 211 - Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable.....	43
Tableau 9 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 212 - Renforcement de la légalité et promotion de la certification.....	46
Tableau 10: Evaluation des coûts de mise en œuvre du processus FLEGT en République du Congo réalisée dans le cadre de l'étude de Picquenot <i>et al.</i> , 2013.....	48
Tableau 11: Estimation des coûts de fonctionnement de l'équipe du SIFOOD et des comités de pilotage	50
Tableau 12 : Récapitulatif des coûts d'élaboration et mise en œuvre d'un plan d'industrialisation national	52
Tableau 13: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de valorisation des déchets forestiers par la menuiserie avec les communautés	55
Tableau 14 : Analyse coûts-bénéfices de sous option 2.3 : Conservation et utilisation durable de la biodiversité (y compris Activité 231 Renforcement du réseau des Aires protégées ; Activité 233 Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des Aires protégées ; Activité 234 Promotion et valorisation économique des AP, à travers l'écotourisme).....	61
Tableau 15: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de domestication du gnetum.....	64
Tableau 16: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de l'apiculture	67
Tableau 17: Coûts de réalisation d'une thèse sur la domestication du rotin	69
Tableau 18: Récapitulatif des coûts et bénéfices des activités de l'option 2 Gestion et valorisation des PFNL.....	69
Tableau 19 : Analyse de coûts de l'Activité 251 Appui à l'opérationnalisation du PRONAR.....	71
Tableau 20 : Analyse des coûts de l'Activité 261 - Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédure.....	72
Tableau 21 : Analyse des coûts de l'Activité 261 - Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédure	73
Tableau 22: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière manioc.....	77
Tableau 23: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière banane.....	80
Tableau 24: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de la cacaoculture	83

Tableau 25: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de l'agroforesterie.....	86
Tableau 26: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement des plantations d'hévéa sur des zones savanicoles	89
Tableau 27: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de développement du palmier à huile sur des zones savanicoles.....	92
Tableau 28 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 411 Vulgarisation des techniques de carbonisation améliorées	101
Tableau 29 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 412 Promotion et diffusion des foyers améliorés adaptés dans les grandes villes pour réduire les demandes en bois-énergie.....	105
Tableau 30 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles.....	110
Tableau 31 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 423 Organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, à la commercialisation, du bois-énergie.....	111
Tableau 32: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de développement de l'énergie solaire	119
Tableau 33: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de d'installation d'hydroliennes flottantes	122
Tableau 34: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de développement de la cogénération	125
Tableau 35: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de la carbonisation au niveau des sites de transformation industriels.....	128
Tableau 36: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement d'unité de fabrication de briquettes au niveau des sites de transformation	131
Tableau 26: Estimation des coûts de fonctionnement de l'équipe d'appui au projet de développement de la menuiserie à partir des déchets de transformation.....	157
Tableau 27: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de valorisation des déchets forestiers par la menuiserie avec les communautés	159
Tableau 28: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de domestication du gnetum.....	164
Tableau 29: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de l'apiculture	168
Tableau 30: Part de la production nationale de manioc et pourcentage des de couverture forestière des principaux départements producteurs de manioc	171
Tableau 31: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière manioc	175
Tableau 32 : Estimation des coûts de fonctionnement de l'équipe d'appui au projet de promotion des jachères améliorantes.....	178
Tableau 33 : Coût de mise en place, entretien et valorisation d'un hectare de parc à bois pour la production de semences de mucuna (source : com. pers. Mr Panzou)	178
Tableau 34: Récapitulatif des coûts de mise en place et entretien d'un hectare de jachère améliorante avec le mucuna (source : com. pers. Mr Panzou).....	179
Tableau 34: Récapitulatif des coûts annuels de mise en place et entretien de 1 800 ha de jachères améliorantes avec le mucuna.....	179
Tableau 35: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière banane	182
Tableau 36: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de la cacao-culture.....	186
Tableau 37: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de l'agroforesterie.....	190
Tableau 38: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement des plantations d'hévéa sur des zones savanicoles.....	195
Tableau 39 : Estimation des coûts relatifs à la certification RSPO	198
Tableau 40: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de développement du palmier à huile sur des zones savanicoles.....	200
Tableau 41: Liste et caractéristiques des infrastructures de production d'électricité (source: MEH, 2014)	201

Tableau 42: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de de promotion et développement de l'énergie hydroélectrique	206
Tableau 43: Tableau récapitulatif des coûts du programme d'appui au projet d'électrification par centrales solaire	208
Tableau 44: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de développement de l'énergie solaire	210
Tableau 45: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de d'installation d'hydroliennes flottantes.....	214
Tableau 46: Typologie, quantités et emplois des déchets estimés de la première transformation pour les sciages.....	215
Tableau 47 : Sociétés visées par le projet et caractéristiques de la production	217
Tableau 48: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de développement de la cogénération	220
Tableau 49: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de la carbonisation au niveau des sites de transformation industriels.....	223
Tableau 50 : Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement d'unité de fabrication de briquettes au niveau des sites de transformation.....	227

Liste des figures

Figure 1 : Répartition des Centrales hydroélectriques existantes et en projet sur le territoire nationale (source : Artelia <i>et al.</i> , 2014).....	202
Figure 2: Schéma de principe d'une installation de cogénération (source : Girard <i>et al.</i> , 2003).....	216

Acronymes

AC	Analyse de Coûts
ACB	Analyse Coûts-Bénéfices
ACTED	Agency for Technical Cooperation and Development
ADM	Analyse et Développement des Marchés
AFD	Agence Française de Développement
AFNRD	Association Femme Néhémie pour le Réveil et le Développement
ANER	Agence Nationale d'Electrification Rurale
AP	aire protégée
APV	Accord de Partenariat Volontaire
BDEAC	Banque de Développement des Etats de l'Afrique Centrale
CARDAF	Centre d'Appui à la Recherche pour le Développement de l'Agriculture et de la Forêt
CARPE	Programme régional pour l'environnement en Afrique centrale
CCEEAC	Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CEMA	Centres d'Exploitation des Machines Agricoles
CEP	Champs Ecole Paysan
CIB	Congolaise Industrielle des Bois
CICR	Comité International de la Croix Rouge
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CLIP	Consentement libre, informé et préalable
CLTF	Cellule Légalité Forestière et de Traçabilité
CNIAF	Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques
CN REDD	Coordination Nationale REDD
CNDD	Commission Nationale du Développement Durable
CNES	Centre National d'Etude des Sols
COMIFAC	Commission des Forêts d'Afrique Centrale
CONA REDD	Comité National REDD
CVTA	Centre de Vulgarisation des Techniques Agricoles
EFI	European Forest Institute
EFIR	Exploitation Forestière à Faible Impact
EIES	Etude d'Impact Environnementale et Sociale
ERP	Programme de Réduction d'Emissions
FAO	Food and Agriculture Organisation
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FCPF	Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier
FEVAC	Fonds de l'économie verte en Afrique Centrale
FLEGT	Forest Law Enforcement, Governance and Trade
FSC	Forest Stewardship Council
FVC	Fonds Vert Climat
GIC	Groupements d'Intérêt Communautaire

GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GIPD	gestion intégrée des productions et des déprédateurs
IGSEFDD	Inspection Générale des Services de l'Economie forestières et du Développement Durable
IRSEN	Institut national de recherche sur les sciences exactes et naturelles
IRA	Institut de recherche agronomique
IRD	Institut de Développement Rural
IRF	Institut national de Recherche Forestière
MAE	Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
MATDGGT	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Délégation Générale aux Grands Travaux
MDP	Mécanisme Développement Propre
MEFDD	Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable
MEH	Ministère de l'Energie et de l'Hydraulique
MES	Ministère de l'Enseignement Supérieur
MRSIT	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique
MRV	monitoring, reportage et vérification
MUCODEC	Mutuelles congolaises d'épargne et de crédit
MUREC	Mutuelles rurales d'épargne et de crédit
NRB	Non-Renewable Biomass
OCC	l'Office du Café et du Cacao
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONU	Organisation des Nations-Unies
ONVD	Organisation Nationale des Volontaires pour les Développement
PA	Plan d'aménagement
PIB	Produit Intérieur Brut
PCI	Pouvoir Calorifique Inférieur
PDRAP	Programme de Développement Agricole et Réhabilitation des Pistes Rurales
PFDE	Projet Forêt et Diversification Economique
PFNL	Produits Forestiers Non ligneux
PIF	Plants issus de fragments de tiges
PMEF	Petites et Moyennes Entreprises Forestières
PNAT	Plan National d'Aménagement du Territoire
PNSA	Programme National de Sécurité Alimentaire
PNUE	Programme des Nations-Unies pour l'Environnement
PRODER	Projet de Développement Rural
ProNAR	Programme National d'Afforestation et de Reforestation
RAPAC	Réseau des aires protégées d'Afrique Centrale
RDC	République démocratique du Congo
REDD+	Réduction des Emissions liées à la Déforestation et à la Dégradation des forêts
RSPO	Roundtable on Sustainable Palm Oil
SGS	Société Générale de Surveillance
SIFOOD	système d'information pour la gestion forestière et le développement durable
SIVL	Système d'information et de vérification de la légalité
SNE	Société Nationale d'Electricité

SVL	Système de Vérification de la Légalité
TEREA	Terre, Environnement, Aménagement
TRIDOM	La Tri-nationale de Dja-Odzala-Minkébé
UE	Union Européenne
UFA	Unité Forestière d'Aménagement
UNEP- WCMC	United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre
USD	United States dollar
WCS	World Conservation Society
WWF	World Wildlife Fund

INTRODUCTION

Ce document présente les résultats du travail des analyses coûts-bénéfices de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale REDD+ de la République du Congo (version préliminaire d'Avril 2015), qui a pour objectifs la lutte contre la déforestation non planifiée ou illégale, la lutte contre la dégradation forestière non planifiée ou illégale, la gestion durable des forêts, la conservation de la biodiversité, et l'accroissement des stocks de carbone à travers les programmes d'afforestation et de reboisement.

Les décisions de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) concernant la REDD+ ne demandent pas à ce que les réductions d'émissions soient attribuées à des actions spécifiques – au regard des règles existantes, les paiements seraient basés sur les résultats en termes de réduction d'émissions par rapport à un scénario de référence au niveau national, telles que mesurées par un système national de suivi des forêts. Dans ce contexte, seules les réductions relatives à ce scénario de référence importerait, sans qu'il soit nécessaire de déterminer dans quelle mesure elles découlent de la mise en œuvre de telle ou telle option de la stratégie.

Cependant, afin d'évaluer les bénéfices économiques qui peuvent être attendus des différentes options stratégiques REDD+ de manière individuelle, et ce dans le but de mettre en place une Stratégie Nationale REDD+ viable d'un point de vue économique et financier, la République du Congo a jugé nécessaire de réaliser une estimation des réductions d'émissions qui pourraient être attendues de la mise en œuvre de chacune des activités de ces options. Dans la mesure où un niveau de référence national pour les émissions n'avait pas encore été établi au moment de l'analyse, des hypothèses ont été faites sur les émissions qui auraient résulté en l'absence de mise en œuvre des options considérées.

L'analyse présentée permet ainsi de comparer l'efficacité des différentes options en termes de bénéfices économiques et financiers. Elle permet d'obtenir une première vue d'ensemble de l'attractivité et de la viabilité intrinsèque des activités de la Stratégie Nationale REDD+ dans un objectif de financement, qu'il soit public ou privé. A ce titre, l'étude s'est principalement intéressée à mettre au jour les grandes caractéristiques économiques des activités (coûts d'investissement, coûts de fonctionnement, rentabilité et potentiel REDD+) afin de faire ressortir de façon saillante leurs avantages et limites. Les chiffres résultants de cette analyse ne pourront donc pas être compris comme une estimation précise et définitive des coûts et bénéfices attendus pour chaque activité. Il ne s'agit pas ici d'établir de façon définitive les différents investissements et coûts d'implémentation, qui devront être détaillés dans un plan de financement, une fois le périmètre d'activité validé et arrêté.

Les résultats de cette analyse apportent des indications importantes pour permettre à la Coordination Nationale REDD+ de la République du Congo (CN REDD), et plus largement au gouvernement, d'identifier les besoins d'investissement de la Stratégie Nationale REDD+ et éventuellement de prioriser les activités. Il conviendra de la croiser avec les autres considérations sociales et environnementales influant sur le choix des options stratégiques REDD+ en République du Congo.

Ce document est le produit d'un travail de collaboration entre la CN REDD, le PNUE, TERA et ACTED, réalisé sous la supervision du Coordonnateur National REDD+ et avec l'appui financier du Programme ONU-REDD. La Stratégie Nationale REDD+ comportant des activités de nature très diverse, cette équipe multidisciplinaire a ainsi permis le recours aux approches méthodologiques adaptées aux spécificités et aux données disponibles pour chaque activité.

Les analyses conduites par la CN-REDD et le PNUE-WCMC ont été basées sur l'utilisation d'un outil d'Analyse Coûts-Bénéfices. Cet outil a été développé en étroite collaboration avec la CN REDD et les experts nationaux ont bénéficié de plusieurs séances de formation à son utilisation. L'outil permet de modifier certaines hypothèses clés (par exemple, le prix du carbone) et l'ampleur de la mise en œuvre de l'activité considérée.

Les analyses conduites par la CN-REDD et l'équipe TERA/ACTED ont été réalisées sur la base d'une revue exhaustive de l'existant et des politiques/stratégies nationales de développement durable du pays en lien avec le processus REDD+, les périmètres des activités et sous-activités faisant l'objet d'ACB ont été clairement définis.

Les travaux d'analyses ont été réalisés en étroite collaboration entre les différents intervenants. Ainsi les différentes variables communes entre les différentes activités (coûts, prix de vente, facteur d'émissions, etc.) ainsi que les technologies visées sont similaires de manière à garantir la cohérence des ACB proposées.

Dans un souci de synthèse, des fiches synthétiques pour chacune des activités/sous activités étudiées sont présentées dans la section « Résultats » et seront repris dans le Plan d'Investissement. L'ensemble des considérations méthodologiques utilisées dans les analyses est traité dans la section Méthodologie du document et le détail des démarches réalisées dans le cadre de cet exercice est présenté dans les documents annexes du rapport. Il s'agit (1), pour les activités couvertes par la CN REDD avec TERA et ACTED, de fiches ACB présentant de manière détaillée l'approche pour la mise en œuvre de l'activité/sous activité, les hypothèses retenues et les sources des données économiques employées, (2), pour les activités couvertes par la CN REDD avec le PNUE-WCMC, d'un guide sur l'outil d'analyse coûts-bénéfices. Afin de simplifier la lecture des résultats, un tableau de synthèse qui fournit une vision synthétique du profil économique de chaque activité a été inséré à la fin du rapport.

OPTIONS STRATEGIQUES, ACTIVITES ET SOUS-ACTIVITES ETUDIEES

Ci-dessous sont présentées les options, sous options, activités et sous-activités analysés dans ce document, basé sur la Stratégie Nationale REDD+ de la République du Congo proposée en Avril 2015 (Version 02).

Légende du tableau :

Activités grisées	L'activité identifiée est en lien étroit avec une autre activité de la stratégie. Aussi, les analyses de coûts bénéfiques inhérents à celle-ci sont traitées dans la cadre des analyses réalisées pour les activités auxquelles elles font références.
Case blanche	Les analyses coûts-bénéfices relatives à ces activités / sous-activités ont été traitées dans le cadre des travaux réalisés avec TERE et ACTED
Case rose	Les analyses coûts-bénéfices relatives à ces activités / sous-activités ont été traitées dans le cadre des travaux réalisés avec le PNUE-WCMC

OPTION 1: Renforcement de la gouvernance et mise en œuvre des mécanismes de financement durable

Objectif: Renforcer la gouvernance et garantir les financements durables pour favoriser l'émergence d'une économie verte d'un pays qui considère REDD+ comme un outil de développement durable

SO 1.1 Renforcement des aspects de gouvernance

Objectif: Développer les bases pour permettre une mise en œuvre effective, durable transparente et équitable de la REDD+

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
111 Finalisation du processus de révision du cadre juridique en cours dans les secteurs forêts environnement	Définir les lois et les décrets associés nécessaires à la mise en œuvre effective des politiques en matière de gestion des forêts et de l'environnement	a b c d e f g h	Amender / Adopter le nouveau code forestier Elaborer et valider les décrets d'application relatifs au nouveau code forestier Elaborer / Adopter la nouvelle loi relative à la protection de l'environnement Elaborer et valider les décrets d'application de la nouvelle loi relative à la protection de l'environnement Elaborer valider les décrets d'application de la loi 37-2008 relative à la faune et AP Réviser le Code Minier de 2005 Elaborer et valider les décrets d'application du Code Minier révisé Elaborer et valider les décrets d'application de la Loi sur les Peuples Autochtones
112 Appui à l'opérationnalisation des comités nationaux en charge de l'aménagement du territoire, du développement durable, du climat et de la REDD+	Avoir des comités nationaux opérationnels	a	Assurer les moyens de fonctionnement des quatre comités nationaux
113 Mise en place de la Politique Agricole	La Politique Agricole est définie et adoptée	a	Elaborer et valider la politique agricole
114 Renforcement des moyens de l'administration et des collectivités territoriales décentralisées pour rendre effectif et efficace le contrôle des activités forestières	-	-	Activité couverte par 213

SO 1.2 Elaboration et mise en place d'un plan national d'affectation des terres

Objectif: Renforcer la planification et la sécurisation des terres à l'échelle nationale

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
121 Mise en place d'un Plan National d'Affectation des Terres qui définit les vocations prioritaires du territoire an concertation avec l'ensemble des parties prenantes	Le PNAT est défini et adopté	a	Définir et adopter un Plan National d'Affectation des Terres (carte) qui définit les vocations prioritaires du territoire an concertation avec l'ensemble des parties prenantes. Cette définition passe par l'élaboration des Termes de Reference, le recrutement d'un cabinet d'études, la tenue d'ateliers de consultation sectoriels et départementaux

SO 1.3 Mise en œuvre des mécanismes de financement durable

Objectif: Mettre en œuvre les mécanismes de financement durable et les PSE pour une gestion durable des forêts

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
131 Mise en place et opérationnalisation des Fonds environnementaux (fonds verts et autres)	La RC dispose des moyens suffisants pour accéder aux fonds environnementaux régionaux et internationaux existants ou en cours de constitution (structure ou point focal et accréditation).	a b c	Fonds Vert Climat Opérationnaliser la structure en charge de soumettre les projets et obtenir l'accréditation Fonds de l'économie verte en Afrique Centrale (FEVAC) Opérationnaliser la structure en charge de soumettre les projets et obtenir l'accréditation Autres fonds Opérationnaliser la structure nationale en charge de soumettre les projets et obtenir l'accréditation
132 Mise en place de mécanismes novateurs de financement (taxes de conversion des surfaces, échanges dette/nature etc.)	Des mécanismes novateurs de financement sont mis en place en conformité avec le Plan de Convergence	a	Mettre en œuvre les dispositions du plan de convergence relatives à la mise en place des mécanismes novateurs de l'axe 9
133 Mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux	Une équipe est mise en place et opérationnelle pour assurer le lobbying des bailleurs	a	Elaborer les Termes de Reference Conduire des missions de lobbying dans les pays bailleurs de fond Organiser des réunions de haut segment

SO 1.4 Renforcement de la capacité des acteurs

Objectif: Intégrer toutes les parties prenantes à la mise en œuvre effective de la REDD+

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
141 Renforcement des capacités des PP	Mettre en œuvre le plan de communication du processus REDD+	a b c	Sensibilisation des parties prenantes au processus REDD+ (comme indiqué dans le plan de communication) Visibilité du processus REDD+ au niveau des parties prenantes (Comme indiqué dans le plan de communication) Gestion des connaissances des parties prenantes (Comme indiqué dans le plan de communication)

OPTION 2 : Gestion et valorisation durable des ressources forestières

Objectif: Assurer la préservation des écosystèmes forestiers dans un processus concerté d'aménagement du territoire

SO 2.1 Aménagement forestier durable

Objectif : Améliorer les connaissances qualitatives et quantitatives sur les ressources forestières et fauniques du pays

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
211 Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable	L'ensemble des concessions disposent d'un plan d'aménagement et celui-ci est mis en œuvre (incluant la prise en considération des normes d'EFIR)	a	Finalisation des PA de toutes les concessions en 2017
212 Renforcement de la légalité et promotion de la certification	Toutes les concessions ont une certification de type FSC gestion durable	b	Mise en œuvre par tous les concessionnaires de leurs plans d'aménagement
213 Renforcement des systèmes de légalité et de traçabilité des produits forestiers à travers du processus APV-FLEGT	Mettre en œuvre le système national de vérification de la légalité tel que décrit dans l'APV (qui prend en compte la traçabilité)	a	Obtention d'un certificat de type FSC gestion durable pour tous les concessionnaires forestiers en 2020
214 Développement d'un système d'information et de gestion forestier	Le système d'information du SIFODD est finalisé et opérationnel	b	Maintien de ces certificats par les concessionnaires
		a	Renforcement des capacités de l'administration et des collectivités pour permettre les contrôles de 1er et 2eme niveau
		b	Développement et opérationnalisation du SI SNVL
		c	Délivrance des autorisations FLEGT
		d	Audit du système
		a	Développement du SI du SIFODD
		b	Opérationnalisation du SI du SIFODD

SO 2.2 Amélioration des techniques en matière d'exploitation et de transformation du bois

Objectif : Valoriser les ressources forestières et promouvoir la transformation plus poussée du bois

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
221 Généralisation des pratiques EFIR	Des pratiques d'EFIR sont mises en œuvre sur le terrain conformément au PA		Activité couverte par 211
222 Valorisation plus poussée des produits forestiers ligneux et non ligneux	Mettre en place et opérationnaliser un plan d'industrialisation visant une transformation à 95%	a	Mettre en place et opérationnaliser un plan d'industrialisation visant une transformation à 95%
	Valoriser les déchets de l'industrie de transformation	-	Activité couverte par 223
	Valoriser les PFNL	-	Activité couverte par 241 et 242
223 Valorisation des déchets forestiers (menuiserie, charbonnage, développement de la cogénération, etc.)	Valoriser les déchets de l'industrie de transformation avec la menuiserie	a	Développer la menuiserie en utilisant les déchets de transformation avec les communautés locales
	Valorisation énergétique des déchets de l'industrie de transformation	-	Activité couverte par 441 et 442

SO 2.3 Conservation et utilisation durable de la biodiversité

Objectif : Promouvoir la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
231 Renforcement du réseau d'AP	De nouvelles aires protégées sont créées	a	Création d'une aire protégée (Ogoue-Lekiti)
	Toutes les aires protégées disposent de plan d'aménagement	b	Finalisation des PA de toutes les AP
	Les plans d'aménagements sont mis en œuvre (inclus le renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones)	c	Mise en œuvre par tous les gestionnaires des AP des plans d'aménagement
	Les équipes de surveillance de terrain sont renforcées (éco gardes)	d	Activité couverte par 231
232 Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement des AP	Toutes les aires protégées disposent de plan d'aménagement	-	Activité couverte par 231
	Les plans d'aménagements sont mis en œuvre	-	Activité couverte par 231
233 Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des AP	Les PA et leurs mise en œuvre inclus le renforcement des populations dans la gestion	-	Activité couverte par 231
	Des activités alternatives sont développées en périphérie pour réduire les pressions sur les AP	a	Promotion des activités alternatives autour des AP
234 Promotion et valorisation économique des AP, de la filière faune et de l'écotourisme	Les PA et leurs mise en œuvre inclus la valorisation économique		Activité couverte par 231
	Promouvoir les ressources fauniques auprès des investisseurs de l'industrie touristique et loisirs		Activité couverte par 231

SO 2.4 Promotion et valorisation des PFNL**Objectif : Améliorer la contribution du secteur forestier au développement économique et au bien-être des populations locales et autochtones**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
241 Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL (incluant le développement des pratiques de conservation des PFNL)	Les PFNL à haute valeur ajoutée sont valorisés : Gnetum, Miel et Lianes (Vannerie)	a	Le gnetum est domestiqué
242 Augmenter les revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL		b	L'apiculture est développée
		c	La vannerie est développée

SO 2.5 Renforcement des stocks de carbone forestier**Objectif : Mettre en oeuvre le programme national de reboisement (PRONAR)**

Activité	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
251 Appui à l'opérationnalisation du PRONAR	Le PRONAR est mis en œuvre	a	Mise en œuvre du PRONAR

SO 2.6 Renforcement de capacité de l'administration forestière**Objectif : Permettre à l'administration d'assurer sa mission régalienne**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
261 Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédures	Renforcer les capacités de l'administration et des collectivités territoriales dans l'optique de la mise en œuvre du SNVL	-	Activité couverte par 213
	Renforcer les capacités des brigades et directions départementales pour le contrôle de la gestion et de la protection des ressources fauniques	a	Renforcement des brigades
262 Renforcement des moyens de surveillance, de contrôle sur le terrain	Renforcer les capacités de l'administration et des collectivités territoriales dans l'optique de la mise en œuvre du SNVL	-	Activité couverte par 213
	Les équipes de terrain au niveau des AP sont renforcées de manière à pouvoir assurer la surveillance de toutes les AP	-	Activité couverte par 231
	Les antennes départementales de l'ACFAP sont créées	a	Mise en place et fonctionnement d'antennes départementales de l'ACFAP
263 Renforcement des capacités des usagers de la forêt	Les agents de surveillance de terrain de l'administration, usagers de la forêt, sont renforcés	-	Activité couverte par 261 et 262

OPTION 3 : Amélioration des systèmes agricoles**Objectif : Instaurer les voies et moyens de développement des systèmes agropastoraux durables au bénéfice du plus grand nombre d'actifs agricoles****SO 3.1 Amélioration de la productivité agricole****Objectif: Augmenter la productivité par l'intensification de la production agricole visant l'autosuffisance et la génération de revenus agricoles des ménages ruraux**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
311 Développement et utilisation des pratiques culturales durables et plus modernes (jachère améliorée, etc.) - bonnes pratiques agricoles et itinéraires techniques	La filière manioc est développée en minimisant les impacts sur la forêt (sédentarisation des producteurs avec l'augmentation du rendement, jachères améliorées pour diminuer les périodes de rotation) La filière banane est développée en minimisant les impacts sur la forêt (sédentarisation des producteurs, éviter l'expansion des plantations en zone forestière)	a	Développement de la filière manioc dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt
312 Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée (café, cacao, hévéa)	Développer la cacaoculture sous couvert forestier et association de fruitiers Développer l'agroforesterie (ex manioc-acacia) Développer l'hévéa sur des zones savanicoles	b	Développement de la filière banane dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt
313 Développement du Palmier à Huile dans les zones savanicoles	Développer la culture du palmier à huile dans les zones savanicoles	a	Mettre en œuvre le programme national cacao-culture Développer l'agroforesterie de savane Développer l'hévéaculture en zone de savane

SO 3.2 Accès des petits producteurs au micro-crédit**Objectif : Mettre en place un système de micro-crédit avec l'appui des banques congolaises et des organismes de micro-crédit expérimentés pour améliorer les systèmes de production**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
321 Sensibilisation des petits producteurs sur les possibilités des structures bancaires pour l'appui au micro crédit	-	-	Activité couverte par 311 et 312
322 Appui des petits producteurs à l'élaboration des dossiers de demande de financement et à l'accès à ces financements	-	-	Activité couverte par 311 et 312

SO 3.3 Soutien à l'organisation de la profession**Objectif : Soutenir l'organisation de la profession agricole**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
331 Organisation des producteurs agricoles en groupement précoopératif, coopérative, groupement d'intérêt économique et social	-	-	Activité couverte par 311 et 312
332 Formation des producteurs agricoles organisés en groupement d'intérêt économique et social	-	-	Activité couverte par 311 et 312
333 Spécialisation des agriculteurs et développement des filières agricoles	-	-	Activité couverte par 311 et 312
334 Renforcement et vulgarisation des mesures incitatives fiscal-douanières pour l'importation des intrants et matériel agricoles par des producteurs	-	-	Activité couverte par 311 et 312

SO 3.4 Renforcement de la recherche et de la vulgarisation agricole**Objectif : Susciter l'organisation des producteurs agricoles en groupements précoopératif, coopérative, groupement d'intérêt économique et social**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
341 Consolidation des moyens d'intervention de la recherche et des organismes de vulgarisation agricole	Renforcement des organismes de recherche	-	Activité couverte par 344
342 Développement de la recherche d'accompagnement	Renforcement des organismes de vulgarisation de la recherche	-	Activité couverte par 343
343 Dynamisation des campagnes de vulgarisation des innovations agricoles	-	-	Activité couverte par 344
344 Renforcement des capacités des institutions de recherche agricole	Renforcement des capacités du CVTA pour la réalisation des campagnes de vulgarisation Renforcement de l'IRA (Institut de recherche agronomique - sous responsabilité du MRSIT) Renforcement du CNES (Centre National d'Etude des Sols - sous responsabilité du MRSIT) Renforcement de l'Institut national de recherche sur les sciences exactes et naturelles (IRSEN - MES) et de l'Institut national de Recherche Forestière (IRF)	a	Renforcement des capacités du CVTA
		a	Renforcement des capacités de l'IRA pour le développement de la recherche agricole en lien (si possible) avec des objectifs REDD+
		b	Renforcement des capacités du CNES pour le développement de la recherche agricole en lien (si possible) avec des objectifs REDD+
		c	Renforcement des capacités de l'IRSEN et de l'IRF pour le développement de la recherche agricole en lien (si possible) avec des objectifs REDD+

SO 3.5 Renforcement des capacités

Objectif : Améliorer les capacités techniques et managériales des producteurs

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
351 Renforcement de la formation professionnelle agricole	Des modules de formation à l'attention des écoles d'agriculture/agronomie sur le REDD+ en lien avec l'agriculture sont élaborés et dispensés Réalisation de formations en techniques agricoles qui vont dans le sens d'une préservation des espaces forestiers / amélioration des rendements Réalisation de formations en gestion des groupements de producteurs	a	Elaboration et réalisation des modules de formations
352 Formation des producteurs agricoles en techniques de domestication des plantes	Former des producteurs agricoles en domestication des PFNL du Gnetum	-	Activité couverte par 311 et 312
353 Appui et formation des producteurs agricoles dans la création et la gestion des champs de multiplications de cultures vivrières (maïs, manioc, haricot, arachide et autres...) et des systèmes agroforestiers		-	Activité couverte par 332
354 Aide à l'élaboration des plans d'affaires pour les producteurs agricoles		-	Activité couverte par 241 et 242
		-	Activité couverte par 311 et 312
		-	Activité couverte par 311 et 312

OPTION 4 : Rationalisation de la production et de l'utilisation du bois énergie**Objectif: Diminuer la demande en bois-énergie, par l'amélioration de l'efficacité et de l'utilisation du bois énergie et des autres sources d'énergie durable****SO 4.1 Amélioration de l'offre et promotion des techniques visant une meilleure efficacité énergétique****Objectif : Renforcer la filière bois-énergie en améliorant l'offre et l'utilisation du bois-énergie**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
411 Vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée	Le charbon produit au Congo est produit à partir de techniques de carbonisation améliorée	a	- Etude de faisabilité - Renforcement et accompagnement des producteurs de charbon de bois pour l'utilisation de techniques de carbonisation améliorée
412 Promotion et diffusion des foyers améliorés adaptés dans les grandes villes pour réduire les demandes en bois-énergie	Des foyers améliorés sont utilisés dans les foyers consommant du bois énergie et/ou charbon à Brazzaville, Pointe Noire et périphérie de ces villes	a	- Etude de faisabilité - Diffusion de foyers améliorés dans les grandes villes pour les foyers utilisant du bois énergie et du charbon de bois

SO 4.2 Développement des plantations à vocation énergétique (autours des centre de grande concentration humaine: villes, chef-lieu des départements et districts)**Objectif : Réduire la pression sur les forêts proches des grandes agglomérations**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires et individuelles	Des plantations communautaires et individuelles pour la production de bois énergies sont mises en place et le bois énergie issus de ces plantations est commercialisé	a	Mettre en œuvre le PRONAR sur son volet plantations énergétiques autour de Brazzaville et Pointe Noire et distribuer le bois/charbon issu de ces plantations
423 Organisation des filières liées au stockage, conditionnement, transport, commercialisation etc. du bois énergie	Des coopératives sont développées pour la commercialisation du bois énergie	a	Mise en place de coopératives appuyant la distribution et la commercialisation du bois énergie

SO 4.3 Développement et incitation à l'utilisation des énergies propres**Objectif : Promouvoir les sources d'énergie propre pour réduire les demandes en bois énergie**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
431 Promotion et développement de l'énergie hydroélectrique par la construction de barrage et micro-barrage	Construction de barrage et micro-barrage hydroélectrique en RC et distribution d'énergie	a	Finalisation de la mise en place des barrages prévus pour le programme "boulevard énergétique"
432 Promotion et développement de l'énergie propre (solaire, biogaz, etc.)	Promotion et développement de l'énergie solaire pour équiper les zones enclavées	a	Mise en place de projets de promotion et développement de l'énergie solaire prévus en marge du programme "boulevard énergétique"
433 Installation d'hydroliennes flottantes au niveau des villages pour éviter l'usage des générateurs	Tester la pertinence de la technologie	a	Mettre en place une hydrolienne au Congo pour tester la pertinence de la technologie

SO 4.4 Valorisation des déchets de l'exploitation et de l'industrie forestière ainsi que ceux de l'agriculture à des fins énergétiques**Objectif : Produire l'énergie par la valorisation des déchets**

Activité (source : Stratégie REDD+ V2)	Objectifs de l'activité	N°	Sous-activités proposées
441 Développement de la cogénération	Equiper les sites industriels de transformation du bois en unité de cogénération	a	Equiper les sites industriels de transformation du bois en unité de cogénération
442 Promotion et développement des unités de carbonisation et de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels	Promotion et développement des unités de carbonisation à proximité des sites industriels	a	Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de charbon améliorée
	Promotion et développement de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels	b	Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de briquettes
443 Le recyclage des déchets par la valorisation énergétique de la biomasse ligneuse		-	Activité couverte par 441 et 442

Tableau 1: Options, sous options, activités et sous-activités analysées dans le cadre des analyses coûts-bénéfices de la Stratégie Nationale REDD+

METHODOLOGIE

Afin de réaliser les analyses de coûts bénéfiques, les sous-activités REDD+ ont été réparties en deux groupes, à savoir :

- Les **activités habilitantes** qui sont des activités nécessaires à la mise en œuvre de la Stratégie Nationale REDD+. Elles ont pour objectif de créer un cadre propice à des interventions efficaces, autrement dit de créer un environnement 'habilitant' qui agit sur les causes indirectes de la déforestation et de la dégradation des forêts. Les interventions habilitantes peuvent comprendre des programmes de renforcement des capacités, de planification de l'utilisation des terres, de stabilité macroéconomique et de gouvernance. Comme elles ne génèrent pas de bénéfices financiers directs, ces activités font donc l'objet d'**analyses de coûts (AC)**.
- Les **activités directes** qui apportent des bénéfices financiers (incluant les paiements axés sur les résultats REDD+) par leur mise en œuvre comme par exemple les plantations pour le bois de chauffe ou encore les activités d'appui à une agriculture durable. Ces activités font l'objet d'**analyses coûts-bénéfices (ACB)**.

Comme indiqué en introduction, l'objectif de ces analyses est de fournir un **ordre de grandeur** des coûts et bénéfices attendus. Ces données ont pour but d'informer les décideurs sur la faisabilité financière des activités afin de finaliser la Stratégie Nationale REDD+ ainsi que, dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Investissement, d'identifier les profils d'investisseurs susceptibles de financer ces différentes activités sur la base d'arguments économiques. Aussi, il est important de souligner que ces estimations sont sujettes à de nombreuses incertitudes qui devront, au cas par cas, faire l'objet d'analyses plus poussées afin de déterminer les montants précis, notamment, dans l'objectif d'élaborer le Plan de Financement de la Stratégie.

En premier lieu, une phase importante de consultations et de collecte de données auprès de l'ensemble des parties prenantes du processus REDD+ dans tous les secteurs considérés par la Stratégie a été réalisé avec les experts de la CN-REDD. Ainsi, le recours aux données nationales a été privilégié autant que possible afin de rester au plus proche de la réalité congolaise

1. La méthodologie des analyses de coûts

Les analyses de coûts ont été réalisées sur la base des estimations réalisées dans le cadre des travaux de la CN REDD, de la littérature existante et à partir de dire d'experts nationaux. Dans le cas où les activités sont des activités ponctuelles, les coûts sont estimés sans prise en compte de la durée d'exécution comme par exemple l'élaboration d'une nouvelle loi. Dans le cas où ces activités sont des activités qui perdurent dans le temps, comme l'opérationnalisation d'un comité national, la durée de fonctionnement considérée a été arrêtée à 15 ans correspondant à l'année 2030. En effet dans le cadre de sa stratégie REDD+, la République du Congo vise une échéance de mise en œuvre à 2030 (CN REDD, 2015).

2. La méthodologie des analyses coûts et bénéfiques

Dans le cadre des activités générant directement des bénéfices financiers, des analyses de coûts-bénéfices ont été réalisées afin d'évaluer les performances économiques des différentes sous activité.

Les synthèses des analyses de coûts bénéfiques des activités sont présentées en quatre parties :

- Une brève description de l'activité dans son contexte en République du Congo et enjeux associés ;
- Une description du périmètre de l'activité à la fois géographique et temporel. On note que certaines activités comme, par exemple, des plantations de bois d'œuvre, ont une durée prédéfinie correspondant, dans ce cas précis, à la durée d'une rotation. Dans le cas d'autres activités pour lesquelles la durée n'est pas connue (exemple de la production de charbon améliorée), la durée considérée pour les analyses coûts-bénéfices est de 15 ans ;

- Une description des paramètres employés pour l'évaluation des coûts d'investissement, de fonctionnement et des bénéfices financiers (hors carbone) et bénéfices carbone ;
- Le tableau de résultats des ACB où les coûts, bénéfices et cash-flow sont répartis par années sur toute la durée de l'activité considérée (nb : dans ces ACB, seuls les bénéfices carbone de type REDD+ sont considérés).

Les coûts d'investissement et de fonctionnement

Les coûts ont été répartis en deux catégories à savoir les coûts d'investissements et les coûts de fonctionnement. Les coûts d'investissement recouvrent l'ensemble des besoins en capital et coûts d'installation nécessaires à la mise en place de l'activité. Les coûts de fonctionnement recouvrent l'ensemble des coûts opérationnels supportés par l'activité en « régime de croisière » (une fois les investissements effectués et l'activité lancée est opérationnelle).

A noter également que les coûts de REDD+, comme par exemple les coûts de fonctionnement du système MRV, ne sont pas pris en compte dans les analyses de chaque activité. Il conviendra d'évaluer ces coûts à l'échelle nationale et ils pourront être couverts par les bénéfices et financements générés par les différentes activités de la Stratégie Nationale.

Les bénéfices financiers, hors carbone

Il est attendu que la plupart des activités REDD+ identifiées dans la stratégie nationale génèrent des recettes indépendantes des éventuelles paiements aux résultats REDD+, qu'il s'agisse des revenus de la vente de charbon de bois, de la vente d'électricité pour les options énergétiques, de la vente des productions agricoles pour les options agricoles ou des bénéfices économiques mais non-carbone induits par l'amélioration des pratiques de gestion forestière. Ces revenus sont identifiés dans le tableau de synthèse sous la catégorie « Recettes (hors REDD+) ».

Les bénéfices carbonés

Les activités générant des bénéfices tirés du carbone ont été réparties en deux catégories :

- Les activités visant à réduire la déforestation, la dégradation de forêts, ainsi qu'à la gestion durable des forêts, à la conservation et au renforcement des stocks de carbone forestier, et qui permettent de générer des paiements axés sur les résultats ;
- Les activités de substitution énergétique qui génèrent des réductions d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), et qui sont éligibles pour des financements dans le cadre du Mécanisme Développement Propre (MDP).

Les activités de substitution énergétique, comme par exemple la cogénération et l'installation d'hydroliennes, génèrent des bénéfices carbonés avec la substitution de l'énergie fossile par l'énergie renouvelable. En analogie au programme de Réduction d'Emission de la République du Congo (*ER Program*), ces activités sont comprises comme des activités d'accompagnement nécessaires à l'atteinte des objectifs de la stratégie REDD+ mais dont les réductions d'émissions donnant accès à des paiements aux résultats ne peuvent être estimées individuellement et ne sont donc pas capturés quantitativement dans le cadre de cette étude.

Dans le cas particulier de ces activités de substitution énergétique, les réductions d'émissions liées à ces activités ont été estimées à l'aide des lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et des méthodologies Mécanisme Développement Propre (MDP) sur l'hypothèse d'une substitution à de l'énergie fossile et sont données à titre informatif.

Pour les activités traitant directement des stocks de carbone forestier, les bénéfices attendus en termes de paiements axés sur les résultats ont été estimés à partir des éléments suivants :

- Pour les activités de lutte contre la déforestation planifiée et non planifiée, les réductions d'émissions ont été estimées à partir des surfaces forestières pour lesquelles la déforestation

serait évitée grâce à la mise en œuvre de l'activité multipliée par le stock de carbone contenu dans la biomasse dans les zones considérées ;

- Pour les activités de lutte contre la dégradation non planifiée, les réductions d'émissions ont été évaluées à l'aide des lignes directrices du GIEC et méthodologies MDP qui ont recours à l'utilisation d'une variable permettant d'évaluer la proportion de biomasse non renouvelable prélevée pour la réalisation des activités (FNRB, *Fraction of Non-Renewable Biomass*). La FNRB utilisée dans le cadre de cette analyse s'élève à 10%, conformément à la valeur estimée comme appropriée au contexte de la République du Congo (Bailis *et al.*, 2015)¹.
- Pour les activités de séquestration du carbone dans les plantations, les estimations ont été réalisées à partir des données de surface estimées de plantation multipliées par le stock de carbone moyen contenu dans le type de plantation visé (données par défaut issues de la littérature).

Afin d'estimer les bénéfices financiers REDD+, le prix retenu dans le cadre des ACB est de 5 USD/tCO₂eq. Cette valeur correspond au prix proposé par le Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF) dans le cadre de l'initiative ERP Congo (Programme de Réduction d'Émissions Nord-Congo. En monnaie nationale, cette valeur a été estimée à 2 919 FCFA².

Enfin, les modalités de paiement des réductions d'émissions n'étant pas connues, dans cette première approche, les bénéfices REDD+ ont été estimés sur toute la durée des activités puis répartis de manière homogène sur chaque année de fonctionnement de l'activité.

On note que les **chiffres de performance REDD+** sont sujets à de nombreuses incertitudes et ne peuvent être utilisés qu'à titre **exploratoire**. En effet, ces incertitudes proviennent des facteurs d'émissions, données d'activités utilisées, méthodologies employées, des prix du carbone négocié, des modalités du mécanisme qui sera mis en place, etc. Bien que l'estimation de ces bénéfices REDD+ reste relativement incertaine, il a été jugé indispensable de l'inclure dans la mesure où ces bénéfices sont à l'origine et au cœur de l'initiative REDD+ à laquelle la Stratégie Nationale entend répondre.

Coûts et bénéfices additionnels en comparaison d'une situation sans projet

L'analyse coûts-bénéfices d'une activité est réalisée sur la base d'une comparaison avec une situation de référence de type *business as usual*. En effet, le changement de pratiques opéré peut amener à des bénéfices ou des coûts supplémentaires qui doivent être pris en compte dans l'analyse. Par exemple dans le cas d'une activité de production d'énergie renouvelable venant se substituer à l'utilisation de générateurs fonctionnant au diesel, on observe des bénéfices financiers issus des économies réalisées sur l'achat de diesel. Dans le cadre des différentes ACB, ces coûts et bénéfices additionnels ont été évalué et inclus dans les analyses que ce soit dans les coûts ou les bénéfices identifiés.

On souligne que les coûts et bénéfices peuvent être attribués à différents acteurs que ce soit le gouvernement, le secteur privé et les communautés. La répartition entre ces acteurs n'est pas prise en compte dans le cadre de cette analyse. En effet, cette répartition, ainsi que les transferts entre les acteurs (comme par exemple les taxes que le secteur privé devra payer au gouvernement) devra être étudiée plus précisément dans le cadre des études de faisabilité de chaque activité de la Stratégie, avant d'être soumise à la décision du gouvernement.

¹ On note que la valeur de 10% est considérablement plus faible que les valeurs généralement adoptées dans le marché des compensations carbone (comme l'énergie) en Afrique, pour lesquelles Bailis *et al.*, 2015 donnent une valeur moyenne de 87%.

² Hypothèse d'un taux de change de 0,89 euros/USD (en date du 5/10/2015).

RESULTATS DES ANALYSES DE COUTS ET COUTS-BENEFICES

OPTION 1 : Renforcement de la gouvernance et mise en œuvre des mécanismes de financement durable

SOUS OPTION 1.1 : Renforcement des aspects de gouvernance

Activité 1.1.1 Finalisation du processus de révision du cadre juridique en cours dans les secteurs forêts environnement

Sous activités :

- Amender et adopter le code forestier
- Elaborer et valider les décrets d'application relatifs au nouveau code forestier
- Elaborer / Adopter la nouvelle loi relative à la protection de l'environnement
- Elaborer et valider les décrets d'application de la nouvelle loi relative à la protection de l'environnement
- Elaborer valider les décrets d'application de la loi 37-2008 relative à la faune et aux aires protégées
- Réviser le Code Minier de 2005
- Elaborer et valider les décrets d'application de la Loi sur les Peuples Autochtones

I. Justification et enjeux

Ces sous-activités sont nécessaires pour permettre de soutenir et sécuriser, à travers la législation en vigueur, les activités directes qui auront un impact positif en matière de REDD+. Il s'agit de sous-activités habilitantes qui font ici l'objet d'une **analyse de coût**.

On note qu'un certain nombre de ces activités ont déjà été démarré voire sont en phase de finalisation au niveau de la République du Congo (ie. les projets de loi ou de décret sont déposés au niveau du secrétariat général de la présidence en attente de signature). Les coûts seront donnés pour mémoire dans le cadre de ce travail.

II. Périmètre et hypothèses retenus

A l'exception de la révision du code minier, en analogie au projet d'élaboration du code forestier, des décrets d'application du code forestier et de la politique forestière, la stratégie retenue pour chacune des activités est la suivante:

1. Recrutement d'une équipe d'experts mixte de consultants internationaux et nationaux pour l'élaboration de la version provisoire des textes ;
2. Réalisation de consultations départementales et atelier de validation national.

La révision du Code minier est actuellement réalisée sur budget de l'Etat avec l'appui de la Banque Mondiale. Ce projet fait intervenir un nombre beaucoup plus important de rédacteurs et de participants avec l'organisation de voyages d'échanges dans d'autres pays, l'organisation de forum de discussion avec les acteurs du secteur, etc. A noter également qu'une grande part du budget a été accordée à la communication (315 M FCFA pour l'édition de 3 000 documents sur le code minier). En conséquence, le budget global du code qui a été proposé est plus important et évalué à 1 042 M FCFA.

III. Analyse des coûts

Les différentes données collectées lors des entretiens ont permis d'identifier les coûts suivants :

- projet d'élaboration du code forestier (sans prise en compte des ateliers): **140 000 000 FCFA** (financement de l'Agence Française de Développement - AFD, source TERE)
- projet d'élaboration des décrets du code forestier : **150 000 000 FCFA** (source : budget annuel 2015 du Projet Forêt et Diversification Economique - PFDE)
- élaboration de la politique forestière : **130 000 000 FCFA** (financement de la Food and Agriculture Organisation - FAO)
- organisation des consultations départementales et d'un atelier de validation national : **75 000 000 FCFA** (source: budget annuel 2015 du PFDE)

En conséquence, on retiendra un budget approximatif de 225 M FCFA par sous-activité comprenant les travaux d'élaboration des textes et les consultations nécessaires à la validation de ces textes, à l'exception du code minier pour lequel on retiendra le budget proposé par le gouvernement de 1 042 millions de FCFA. Le tableau ci-dessous résume les coûts attendus de ces sous-activités :

Sous activité	Coûts (M FCFA)	Etat des lieux
Code forestier	225	Projet déjà réalisé, déposé en 2014 auprès du secrétariat général du gouvernement
Décrets du code forestier	225	Projet prévu pour 2015-2016 (financement PFDE)
Loi sur l'environnement	225	Projet déjà réalisé, déposé en 2014 auprès du secrétariat du gouvernement
Décrets sur l'environnement	225	Projet non abouti aujourd'hui
Décrets de la loi 37-2008 relative à la faune et AP	225	Projet déjà réalisé, 13 propositions de décrets ont été soumises au secrétariat général du gouvernement
Code minier	1 042	Projet en cours de réalisation sur financement de l'Etat et de la Banque Mondiale
Décrets du code minier	225	Projet à prévoir dès l'adoption du nouveau Code Minier
Décrets de la Loi sur les Peuples Autochtones	225	Projet déjà réalisé, 8 propositions de décrets ont été soumises au secrétariat général du gouvernement
TOTAL	2 617	
TOTAL (sous-activité en cours ou non réalisées)	1 717	

Tableau 2: Tableau récapitulatif des coûts des sous activité de finalisation du processus de révision du cadre juridique en cours dans les secteurs forêts environnement

Le coût total estimé pour la finalisation de ces sous activités est estimé de **1 717 millions de FCFA**.

SOUS OPTION 1.1 : Renforcement des aspects de gouvernance

Activité 1.1.2 Appui à l'opérationnalisation des comités nationaux en charge de l'aménagement du territoire, du développement durable, du climat et de la REDD+

Sous activité :

Appui à l'opérationnalisation des comités nationaux en charge de l'aménagement du territoire, du développement durable, du climat et de la REDD+

I. Justification et enjeux

Les comités visés sont les suivants :

- Comité National REDD (CONA REDD) régit par le décret n°2015-260 qui se réunit 2 fois par an ;
- Comité National sur les Changements Climatiques régit par le décret n°2010-079 qui doit se réunir 2 fois par an,
- Commission Nationale du Développement Durable (CNDD) régit par le décret n°2011-735 qui doit se réunir 2 fois par an avec environ 60 participants,
- Conseil National d'aménagement et de développement du territoire et le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire créés par la loi n°43-2014 d'orientation pour l'aménagement du territoire mais dont les décrets portant sur la composition, l'organisation et le fonctionnement n'ont pas été identifiés.

Cette sous-activité est nécessaire pour permettre de pérenniser la mise en œuvre du processus REDD+ au niveau national à travers les cadres de concertation de ces différents comités. Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

L'exercice d'estimation des coûts de réunion du CONA REDD a été réalisé par la CN REDD et le panel d'experts pour l'accueil d'une trentaine de participants et 2 jours de réunion.

Conformément aux textes régissant l'organisation de ces comités (à l'exception de l'aménagement du territoire pour lesquels les textes sont encore inexistantes), 2 réunions par an sont à prévoir. La durée retenue pour cet exercice est de 15 ans.

III. Analyse des coûts

Les coûts de réunion du CONA REDD ont été estimés à 16 500 000 FCFA. Cette estimation prend en compte le coût de la salle, l'amortissement des frais de déplacement et séjour des participants, les kits de travail, la restauration et les outils de communication.

Pour une réunion de 60 personnes (conformément au décret n°2010-079), seuls les frais de location de salle et outils de communication (banderoles, etc.) restent inchangés. Le panel d'experts a estimé le coût d'une réunion à 23 000 000 FCFA.

Sous activité	Coûts (M FCFA)	Description
CONA REDD	495	30 réunions sur 15 ans de 2 jours / 30 personnes
CNDD	690	30 réunions sur 15 ans de 2 jours / 60 personnes
Comité national sur les changements climatiques (CNCC)	690	En analogie avec la CNDD
Conseil National d'aménagement et de développement du territoire et le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire	1 380	En analogie avec la CNDD
TOTAL	3 255	

Tableau 3: Tableau récapitulatif des coûts des sous activité d'appui à l'opérationnalisation des 4 comités nationaux retenus

Le coût total estimé pour le fonctionnement des quatre comités visés sur 15 ans est de **3 255 millions de FCFA.**

SOUS OPTION 1.1 : Renforcement des aspects de gouvernance

Activité 1.1.3 Mise en place de la Politique Agricole

Sous activité :

Elaborer et valider la politique agricole

I. Justification et enjeux

En analogie avec les sous-activités de l'activité 111, l'élaboration d'une politique agricole adaptée au contexte de la République du Congo et en lien avec la mise en œuvre d'une économie verte intégrant les objectifs de la REDD+ est nécessaire pour soutenir et sécuriser les activités directes qui auront un impact positif en matière de REDD+.

Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

En analogie au projet d'élaboration du Code Forestier, des décrets d'application du Code et de la politique forestière (cf. Activité 111), la stratégie retenue pour chacune des activités est la suivante:

1. Recrutement d'une équipe d'experts mixte de consultants internationaux et nationaux pour l'élaboration de la version provisoire des textes ;
2. Réalisation de consultations départementales et atelier de validation national.

III. Analyse des coûts

En analogie aux estimations réalisées pour les sous-activités de l'activité 111, le coût total pour cette activité est estimé de **225 millions de FCFA**. Cependant, ce coût est donné pour mémoire car selon les consultations menées lors d'une réunion avec le panel d'expert, la politique agricole a d'ores et déjà été élaborée et soumise au secrétariat général du gouvernement en 2014.

SOUS OPTION 1.2 : Elaboration et mise en place d'un Plan National d'Affectation des Terres (PNAT)

Activité 1.2.1. Mise en place d'un Plan National d'Affectation des Terres

Sous activité :

Définir et adopter un Plan National d'Affectation des Terres qui définit les vocations prioritaires du territoire en concertation avec l'ensemble des parties prenantes.

I. Justification et enjeux

L'objectif du Plan National d'Affectation des Terres (PNAT) est de poser les bases d'un règlement durable du problème foncier et permettra aux usagers privés de sécuriser leur accès aux ressources naturelles (bois, mines, culture, etc.). Il facilitera le contrôle de l'exploitation de ces ressources, y compris forestière, par l'Etat. Il définira de façon durable la vocation prioritaire de chaque partie du territoire national sur des critères pédo-climatiques, démographiques et socio-économiques.

Développé dans le cadre d'un processus national participatif, piloté par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Délégation Générale aux Grands Travaux (MATDGGT) et intégrant toutes les parties prenantes du secteur public, de la société civile et du secteur privé, le PNAT définira les zones d'affectation des terres selon les grands objectifs d'aménagement et de gestion, plus particulièrement :

- les zones forestières destinées à la production durable de produits forestiers (incluant les zones de reboisement et de restauration des forêts dégradées) ;
- les zones de protection (aires protégées existantes et futures) ;
- les parties du territoire national destinées à la production agricole ;
- les zones d'exploitation minière et pétrolière existantes et futures ;
- les zones rurales et urbaines destinées à l'extension des infrastructures (routes, habitations, industries, etc.).

Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

En 2014, la République du Congo a adopté la loi n°43 du 10 octobre 2014 portant orientation pour l'aménagement et le développement du territoire. En novembre 2011, un projet d'inventaire forestier multi ressources en vue de l'élaboration du plan d'affectation des terres a été initié. Ce projet vise à proposer un plan national d'affectation des terres en dernière phase de réalisation. Les consultations avec l'ensemble des parties prenantes pour l'adoption du plan ne font pas partie du projet.

La coordination pour l'élaboration du PNAT a été confiée au Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Délégation Générale aux Grands Travaux (MATDGGT) mais malheureusement pas plus d'informations ont pu être collectées par rapport à sa mise en œuvre.

Sur la base des résultats du projet d'inventaire forestier national, dans un premier temps, on peut proposer de mettre en place un projet sous tutelle du MATDGGT qui sera en charge de centraliser les données, d'organiser les consultations, collecter les informations complémentaires sur les autres secteurs, proposer des outils juridique pour accompagner le PNAT, etc. Selon les besoins identifiés, ce projet pourra bénéficier d'une assistance technique internationale court-terme.

III. Analyse des coûts

	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Etude de faisabilité	19,7	Hypothèse d'un coût de 30 000 en analogie au budget de réalisation d'une étude de faisabilité financée par l'AFD
Rémunération du personnel	637,2	Hypothèse d'une équipe composée d'un coordinateur, deux directeurs technique et juridique, de huit experts et personnel d'appui (2 chauffeurs, une assistante de coordination) Fonctionnement sur 2 ans sur la base de la grille de rémunération des projets financés par la Banque Mondiale au Congo
Frais de fonctionnement de la cellule	428,3	Fonctionnement sur 2 ans incluant les coûts suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Investissement bureau : 5 000 euros/expert - 2 véhicules : 35 000 euros/véhicule - Loyer et charges : 1 000 euros/expert.mois - Fonctionnement général : 1 000 euros/expert.mois (source : TEREA)
Consultations départementales et nationale	150	Hypothèse d'une réunion nationale et par département par an pour un coût de 75 millions de FCFA/an (cf. activité 111)
Réunions spécifiques avec le secteur privé (sociétés pétrolières, minières, forestières et agro-industrielles)	178,8	Hypothèse d'une réunion par secteur et par an Les coûts d'une réunion par secteur avec 50 participants ont été évalués par la CN REDD (2013) à 89,4 millions de FCFA.
Appui technique international	394	Hypothèse de 600 h.j à 1000 euros/h.j (incluant honoraires, frais de déplacement et d'hébergement)
TOTAL	1 808	

Tableau 4: Récapitulatif des coûts estimés pour l'élaboration du PNAT

Le coût total d'élaboration du PNAT est estimé à **1 808 millions de FCFA**. On note que ce coût ne prend pas compte les coûts de fonctionnement du Conseil National d'aménagement et de développement du territoire et du Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire créés par la loi °43-2014 d'orientation pour l'aménagement du territoire. Ces coûts sont pris en compte dans l'activité 121. Ils ne prennent pas non plus en compte les coûts de l'étude d'inventaire forestier multi ressources en vue de l'élaboration du plan d'affectation des terres estimés à 2 915 880 euros (Dovonou *et al.*, 2011).

Ces coûts seront à réévaluer en fonction de la stratégie adoptée par le gouvernement pour l'élaboration du PNAT.

SOUS OPTION 1.3 Mise en œuvre de mécanismes de financement durable

Activité 1.3.1. Mise en place et opérationnalisation des Fonds Environnementaux

Sous activités :

Opérationnaliser la structure en charge de soumettre les projets et obtenir l'accréditation pour :

- Le Fonds Vert Climat (FVC)
- Le Fonds de l'économie verte en Afrique Centrale (FEVAC)
- D'Autres fonds

I. Justification et enjeux

L'opérationnalisation des différents fonds permettra l'accès à de nouvelles sources d'investissement pour la mise en place des activités REDD+ en République du Congo. A ce titre, deux fonds sont visés :

- le Fonds Vert Climat (FVC), mécanisme financier de l'Organisation des Nations-Unies (ONU) mis en place dans le cadre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) destiné à réaliser des transferts de fonds dans les pays les plus vulnérables pour développer des projets de lutte contre les changements climatiques ;
- le Fonds pour l'Economie Verte en Afrique Centrale (FEVAC) initié par le secrétariat général de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC) et la Banque de Développement des Etats de l'Afrique Centrale (BDEAC). Ce fonds a pour objectif, sur le plan politique, de permettre la diversification des économies des pays de l'Afrique Centrale, hors secteur pétrolier, avec des activités devant assurer la transition de ces économies vers une économie verte intégrée dans la chaîne de valeur mondiale et, sur le plan socio-économique, de financer le développement des petites entreprises déjà impliquées dans les différents secteurs de l'économie verte à forte valeur sociale, tels que la valorisation des déchets et des produits forestiers non ligneux.

En prévision de la création d'autres fonds, il a été retenu une sous-activité complémentaire d'opérationnalisation de la structure en charge de soumettre les projets et obtenir l'accréditation auprès de ceux-ci.

Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

Actuellement, en République du Congo, il a été obtenu un financement de 300 000 USD pour opérationnaliser la structure nationale en charge du FVC. L'approche retenue pour l'ensemble des fonds visés est celle préconisée pour la mise en place et l'opérationnalisation de ce fonds.

Elle consiste actuellement à :

1. Identifier les besoins en renforcement des capacités du point focal ;
2. Définir et mettre en place le cadre stratégique national d'interaction avec le fonds ;
3. Recruter et mettre en place une cellule de gestion en appui au point focal pour l'élaboration, l'appui technique et le suivi du projet ;

Dans le cadre de cette analyse, on partira de l'hypothèse d'un fonctionnement sur 15 ans de la cellule de gestion en charge du fonds.

Les différentes structures en charge des différents fonds pourront convoquer des sessions extraordinaires du Comité National sur les Changements Climatiques.

III. Analyse des coûts

Pour chacune des différentes étapes décrites ci-dessus, les coûts retenus sont les suivants :

Etapes	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Renforcement des capacités	27	Coût estimé par le point focal FVC
Cadre stratégique	27	Coût estimé par le point focal FVC
Personnel de la cellule gestion de projet	1 485	Composition de l'équipe: 1 coordonnateur, 2 experts (projet et communication), 1 assistante, 1 chauffeur Fonctionnement estimé sur 15 ans sur la base de la grille de rémunération des projets financés par la Banque Mondiale au Congo
Frais de fonctionnement de la cellule	741	Fonctionnement sur 15 ans incluant des coûts d'investissement pour les équipements dont 1 véhicule et les frais de fonctionnement généraux selon les hypothèses suivantes: <ul style="list-style-type: none"> - Investissement bureau : 5 000 euros/expert - Véhicule : 35 000 euros - Loyer et charges : 1000 euros/expert.mois - Fonctionnement général : 1000 euros/expert.mois (source : TEREA)
TOTAL	2 280	

Tableau 5: Tableau récapitulatif des coûts de la sous activité d'opérationnalisation du FVC

Le coût total estimé pour l'opérationnalisation de la structure en charge du FVC et de son fonctionnement sur 15 ans est estimé à 2 280 millions de FCFA. A ce coût s'ajoute les éventuelles convocations extraordinaires du Comité National sur les Changements Climatiques soient 23 millions de FCFA/réunion (cf. activité 122). En partant de l'hypothèse d'une session extraordinaire par an, on considère donc un coût total de l'activité de **6 863 millions de FCFA** pour les trois fonds visés par l'activité.

SOUS OPTION 1.3 Mise en œuvre de mécanismes de financement durable

Activité 1.3.2. Mise en place de mécanismes novateurs de financement (taxes de conversion des surfaces, échanges dette/nature etc.)

Sous activités :

Mettre en œuvre les dispositions du plan de convergence relatives à la mise en place des mécanismes novateurs de l'axe 6

I. Justification et enjeux

Dans le cadre du plan de convergence de la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale sur la période 2015-2025, il est prévu de développer, dans tous les pays membres, des mécanismes novateurs de financement (objectif opérationnel 613 du plan de convergence - COMIFAC, 2015). A cet effet, les résultats attendus sont :

- Le partenariat avec le secteur privé pour le financement de la conservation est développé ;
- Les accords de conversion de la dette pour le financement de la conservation sont signés et appliqués,
- Les fonds fiduciaires et les fonds verts sont créés et opérationnels ;
- Les marchés du carbone sont développés à travers le processus REDD+ et autres mécanismes,
- Une stratégie pour la recherche et la mobilisation des financements internationaux est développée et mise en œuvre.

La mise en place de ces dispositions doit permettre à mettre en place et pérenniser les activités prévues dans le cadre de la stratégie. Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

Aujourd'hui les travaux de la COMIFAC sur les moyens de mise en œuvre du plan de convergence n'ont pas encore été réalisés. Aussi la mise en œuvre des étapes à réaliser dans le but d'atteindre ces objectifs ou encore les spécificités pays à prendre en compte ne sont pas encore connues. On note par ailleurs que certains de ces objectifs comme l'opérationnalisation des fonds environnementaux (activité 131) et la mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux (activité 133) sont déjà pris en compte dans d'autres activités de la stratégie REDD+.

Aussi, dans une première approche, il est proposé d'estimer le coût de la réalisation d'une consultance pour l'identification des besoins, des mécanismes innovant appropriés à la République du Congo et d'un cadre stratégique pour leur mise en œuvre. On note que concernant la mise en œuvre, celle-ci pourra être réalisée à travers les différentes activités déjà identifiées comme les activités 131 et 133. La mission de consultance prendra en compte également la réalisation des ateliers de validation nationaux.

III. Analyse des coûts

L'étude d'identification et de définition d'un cadre stratégique va au-delà d'une simple étude de faisabilité. Aussi, on note que pour la réalisation de cette étude il sera nécessaire de faire intervenir un expert international sénior spécialiste en mécanismes de financement innovant et ayant une expérience dans d'autres pays de la sous-région et au niveau international. Faute de disposer de plus de données sur les termes de référence de l'étude, dans une première approche, on se basera sur les budgets établis pour les différentes activités d'élaboration de la politique forestière et agricole soit **225 millions de FCFA**. Ce budget permettra le recrutement de deux experts internationaux et de un/deux

experts nationaux sur une période de 3 mois et d'organiser des ateliers de consultations départementaux et national.

SOUS OPTION 1.3 Mise en œuvre de mécanismes de financement durable

Activité 1.3.3 Mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux

Sous activité :

Une équipe est mise en place et opérationnelle pour assurer le lobbying des bailleurs à travers la conduite de missions de lobbying dans les pays bailleurs de fonds et l'organisation de réunions de haut segment

I. Justification et enjeux

Il n'a pas été identifié aujourd'hui de projet en prévision ou en cours qui vise à mettre en place une cellule nationale de mobilisation de fonds de toute provenance. La création d'une telle cellule a été identifiée dans la stratégie nationale REDD+ afin de venir appuyer les initiatives REDD+ en mobilisant des fonds complémentaires à ceux couverts par les fonds environnementaux existants et les mécanismes nationaux.

II. Périmètre et hypothèses retenus

Dans un premier temps, l'approche retenue par la CN REDD pour la réalisation de cette activité est la suivante :

1. Recrutement et mise en place une cellule de mobilisation des financements bilatéraux et multilatéraux ;
2. Elaboration du cadre de fonctionnement et renforcement des capacités de la cellule ;
3. Fonctionnement de la cellule sur 15 ans incluant 2 missions de lobbying par an à l'étranger accompagnées d'un ministre ;
4. Organisation d'une réunion de haut segment par an.

III. Analyse des coûts

Pour chacune des différentes étapes décrites ci-dessus, les coûts retenus sont les suivants :

Etape	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Personnel de la cellule gestion de projet	1 485	Composition de l'équipe : 1 coordonnateur, 2 experts, 1 assistante, 1 chauffeur Fonctionnement estimé sur 15 ans sur la base de la grille de rémunération des projets financés par la Banque Mondiale au Congo
Cadre de fonctionnement et renforcement de capacité	54	En analogie aux coûts de préparation de la structure en charge du FVC (cf. activité 131)
Missions à l'étranger	197	Hypothèse de 2 missions par an de 4 jours pour 2 personnes : estimation de 10 000 euros/j pour couvrir l'ensemble des frais de déplacement
Réunion annuelles au niveau national	345	Coût estimé en analogie avec les réunions de la CNDD (cf. activité 122)
Autres coûts d'investissement et de fonctionnement	741	En analogie aux coûts de fonctionnement de la structure en charge du FVC (cf. activité 131)
TOTAL	2 822	

Tableau 6: Tableau récapitulatif des coûts de la sous activité de mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux

Le coût total estimé pour la mise en place et le fonctionnement d'une équipe de lobbying pour la mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux est de **2 822 millions de FCFA** pour 15 ans de fonctionnement.

SOUS OPTION 1.4 Renforcement des capacités des acteurs

Activité 1.4.1 Renforcement des capacités des parties prenantes

Sous activités :

- Sensibilisation des parties prenantes au processus REDD+ (comme indiqué dans le plan de communication)
- Visibilité du processus REDD+ au niveau des parties prenantes (comme indiqué dans le plan de communication)
- Gestion des connaissances des parties prenantes (comme indiqué dans le plan de communication)

I. Justification et enjeux

Ce renforcement des capacités des parties prenantes correspond à la mise en œuvre du plan de communication sur le processus REDD+ au Congo. En effet, celui-ci est essentiel pour garantir de la bonne mise en œuvre des activités REDD+ sur le terrain par l'ensemble des parties prenantes.

Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

Le plan de communication du processus REDD+ en République du Congo a été élaboré en 2013 par la CN REDD sur une période de 5 ans (CN REDD, 2013).

L'évaluation des coûts de mise en œuvre de cette activité reprend les résultats du plan de communication.

III. Analyse des coûts

Le tableau ci-dessous reprend les estimations des différents coûts attendus pour la mise en œuvre des sous activités réalisées par la CN-REDD (CN REDD, 2013) :

Sous activité	Coûts (M FCFA)
Sensibilisation des parties prenantes au processus REDD+	3 918,3
Visibilité du processus REDD+ au niveau des parties prenantes	282,4
Gestion des connaissances	248,2
TOTAL	4 448,7

Tableau 7: Tableau récapitulatif des coûts des sous activité de renforcement des capacités des parties prenantes (source : CN REDD, 2013)

Le coût total estimé pour la mise en œuvre de l'activité de renforcement de capacité des parties prenantes est de **4 448,7 millions de FCFA**.

OPTION 2 : Gestion et valorisation durable des ressources forestières

SOUS OPTION 2.1 Aménagement forestier durable

Activité 2.1.1 Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable

Sous activité :

- Finalisation des plans d'aménagement de toutes les concessions en 2017
- Mise en œuvre par tous les concessionnaires de leurs plans d'aménagement

I. Description

La politique de gestion durable des forêts de la République du Congo repose sur l'aménagement des forêts de production, découpées en Unités forestières d'aménagement ou concessions forestières, puis attribuées en concession. L'aménagement est un outil de planification à long terme qui permet à l'État de projeter la gestion des espaces forestiers plus loin qu'avec une simple exploitation traditionnelle où les niveaux de prélèvement dépendent de la demande du marché.

La stratégie REDD+ nationale prévoit que l'aménagement de forêts durables contribue également à améliorer les connaissances qualitatives et quantitatives sur les ressources forestières et fauniques du pays (CN REDD, 2015).

La législation congolaise fait de l'aménagement une condition préalable à l'exploitation. L'exploitation du bois d'œuvre dans les concessions requiert le développement d'un plan d'aménagement. Le plan d'aménagement couvre l'étendue entière de la concession et définit le zonage des différents usages, y compris les rotations applicables dans les séries de production. Le plan d'aménagement est élaboré par le concessionnaire mais il doit être validé par l'administration. Une fois validé, il fait force de loi.

La superficie des forêts de production (concessions forestières, attribuées ou non) s'élève à plus de 150 000 km². 37 % de cette superficie sont aujourd'hui exploités sur la base d'un plan d'aménagement approuvé et 17% sont actuellement en cours d'aménagement. Une disparité existe entre les massifs forestiers du Nord et du Sud, ces derniers comprenant de nombreuses concessions où l'exploitation s'est faite sans aménagement, conduisant à un appauvrissement des ressources ligneuses.

Ce défaut d'application de la loi par les concessionnaires conduit à une perte des revenus fiscaux issus de l'exploitation pour le gouvernement, à une dégradation des ressources ligneuses, ainsi qu'à des effets négatifs sur le mode de vie des communautés et les ressources fauniques. La surexploitation des ressources ligneuses dans les concessions non-aménagées réduit également le potentiel qu'ont les forêts de délivrer des bénéfices économiques à long terme en compromettant la régénération des stocks.

Le bilan d'activités de la stratégie REDD+ (2015) constate que l'activité 221 (Généralisation des pratiques EFIR) est couverte par l'activité 211 (Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable). Par conséquent, cette analyse suppose que les pratiques d'exploitation forestière à impact réduit (EFIR) sont mis en œuvre dans le cadre de l'élaboration et la mise en œuvre de des plans d'aménagement.

II. Périmètre

Cette analyse présuppose que cette sous-option sera mise en œuvre à l'échelle nationale, dans toutes les concessions forestières sans plan opérationnel d'aménagement pour ce qui est de l'activité de planification de l'aménagement (environ 9 729 000 hectares). Les coûts et les bénéfices pour cette option sont calculés sur 15 ans, conformément à l'horizon de mise en œuvre de la stratégie REDD+ nationale de la République du Congo qui vise 2030. Cette stratégie s'appuie cependant sur des

calendriers plus spécifiques pour l'activité sous considération. Son objectif est que toutes les concessions forestières aient finalisé un plan d'aménagement forestier dans les 2 ans, en 2017 (Bilan activités de la stratégie REDD+). L'étalement des coûts et des bénéfices reflète ce calendrier de mise en œuvre.

Pour l'estimation des revenus générés par la coupe sélective du bois dans le cadre d'un aménagement forestier durable, nous faisons l'hypothèse de périodes d'extraction de 25 ans, avec la récolte annuelle d' $1/25^e$ de la zone sous concession, à un taux d'extraction de 11,3 m³/ha. Cette hypothèse repose sur la documentation suggérant que la norme dans les concessions forestières tropicales, notamment en République du Congo, est une période de rotation de 25 à 30 ans permettant la régénération naturelle des stocks (Karsenty et al., 2008; Karsenty et al., 2010). Le taux d'extraction s'appuie sur une étude de Brown et al. (2004) sur les concessions forestières pratiquant la coupe sélective.

L'analyse suppose que sous l'activité, on extrait la récolte autorisée d'une manière plus efficace en comparaison à la pratique normale (moins des pertes de bois en raison des plans d'aménagement mis en œuvre) et on réduit les dommages collatéraux aux stocks de bois debout (en raison des pratiques EFIR). Car le développement et la mise en œuvre des plans d'aménagement dans les concessions forestières est requis par la loi congolaise, l'évaluation des bénéfices financiers ne considère pas la différence entre les bénéfices de l'extraction non réglementée et les bénéfices de l'extraction avec plan d'aménagement.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût de l'investissement :

Pour gérer le suivi concret de l'aménagement forestier durable, le renforcement des capacités des institutions de la République du Congo est nécessaire. Le renforcement des capacités d'administration de l'aménagement durable des concessions forestières est estimé sur une période de cinq ans, en s'appuyant sur l'Analyse des besoins de renforcement des capacités institutionnelles du Ministère de l'Économie Forestière et du Développement Durable et des agences sous tutelle (AGRECO, 2014). Les coûts de formation poussée des cadres en aménagement forestier et de formation sur la REDD+ étalés sur les 5 premières années de l'investissement, sont estimés à hauteur de 45 000 000 CFA. Une surveillance gouvernementale sera nécessaire pour veiller à ce que les plans d'aménagement des concessions soient correctement mis en œuvre. Cela exigera le renforcement des capacités de formation du personnel concerné et le financement régulier des coûts de surveillance. Nous présumons que ces coûts de renforcement des capacités sont à peu près équivalents aux « coûts de formation avancée des cadres en aménagement forestier » (soit 18 000 000 F CFA, étalés sur les cinq premières années).

Les coûts de développement des plans d'aménagement des concessions forestières ont été obtenus à partir des rapports d'aménagement des concessions forestières, pour lesquels des budgets étaient disponibles, notamment huit plans d'aménagement des concessions pour le nord du pays, et cinq pour le sud.³ La moyenne (pondérée par la surface individuelle des concessions) des coûts de développement d'un plan d'aménagement a été évaluée à 1 439 CFA/ha, étalés sur les 5 premières années.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement pour la mise en œuvre des plans d'aménagement des concessions forestières proviennent des plans d'aménagement, et sont estimés en utilisant la même méthode de pondération des moyennes par la surface. La contribution des entreprises forestières aux patrouilles anti-exploitation illégale a été estimée à 137 F CFA/ha. Le montant total des coûts de fonctionnement du plan d'aménagement atteint 226 F CFA/ha. Concernant les patrouilles anti-exploitation illégale, il

³ Des plans d'aménagement des concessions forestières suivantes ont été considérés : PA Kabo, PA Ipendja, PA Loundoungou-Toukoulaka, PA Pikounda Nord, PA Mokabi-Dzanga, PA Missa, PA Ngombé, PA Letili, PA Mpoukou-Ogooué, PA Gouongo, PA Ngongo Nzambi, PA Bambama

est prévu que le gouvernement prenne en charge 25 % de leurs coûts, environ 46 F CFA/ha. Les contributions de la compagnie forestière au Fonds de Développement Local sont estimées à 56 FCFA/ha mais ne représentent pas un coût pour l'activité prise dans son ensemble dans la mesure où ils bénéficient aux communautés présentes localement.

Les coûts annuels pour la mise en œuvre de l'exploitation forestière à impact réduit (EFIR) ont été estimés à 217 F CFA/ha.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Le bénéfice principal pris en compte est la vente de bois provenant de l'activité d'aménagement durable des forêts. Pour le calculer, il faut calculer le rendement de l'exploitation et estimer les impôts et les bénéfices de la vente.

Pour estimer les revenus privés générés par l'aménagement durable des forêts, la rentabilité de l'exploitation forestière a été évaluée à partir de l'estimation de la valeur ajoutée brute de l'exploitation forestière, issue d'une étude commanditée par la Banque Mondiale en RDC. Dans cette étude, Debroux et al. (2007) ont déterminé une rentabilité (avant impôts) de 27 %. Bien que ce chiffre ne soit pas parfait dans le contexte de la République du Congo, en l'absence de données plus précises, cette analyse prévoit une rentabilité de 27 % pour le bois. La rentabilité globale, une fois déduit le droit de coupe, est donc de 14,75 % (27 % - 12,25 %). Ce chiffre est utilisé pour calculer les revenus supplémentaires pouvant être générés par les propriétaires des concessions en améliorant l'efficacité de l'extraction du bois.

De nombreuses études supportent l'hypothèse que l'EFIR peut améliorer la productivité grâce aux pertes de bois d'œuvre évitées. Ezzine & Ruiz (2008) indiquent une augmentation de 30%, Putz et al (2008), de 20%, et la Commission Asie-Pacifique de Foresterie, 10%. Si l'on prend en compte le fait qu'un plan d'aménagement est de toute façon requis, avec des effets bénéfiques sur la productivité, la valeur basse de 10% apparaît comme une hypothèse raisonnable pour l'estimation de l'augmentation de la production à travers les pratiques EFIR dans les concessions aménagées de la République du Congo. Néanmoins, on présuppose qu'en raison du manque de formation et la réticence à appliquer les nouvelles pratiques, tous ces gains ne se matérialiseront pas. L'analyse suppose qu'une augmentation de 6,7% de la productivité sera atteinte dans la pratique.

Bénéfices carbone

Un des bénéfices de la mise en œuvre d'aménagements forestiers est qu'elle empêche la déforestation et la dégradation résultant de l'accès ouvert et/ou de la conversion. La cellule MRV de la CN-REDD travaille actuellement, avec le soutien de la FAO, à l'établissement de scénarios de référence pour les émissions liées à la déforestation non planifiée, et à la dégradation planifiée et non planifiée dans les concessions forestières. Le tableur utilisé pour cette analyse permet l'estimation des paiements REDD+ possibles en se basant sur les différences de stocks de carbone (tCO₂e/ha/an) entre les deux scénarios d'aménagement. L'estimation des réductions d'émissions permises par la mise en œuvre de cette option pourra être ajoutée au calcul une fois que plus d'informations seront disponibles sur le niveau de référence des émissions dans ces zones.

Les dommages aux stocks permanents découlant de l'abattage sélectif peuvent être significatifs. Putz et al (2008) suggèrent que les stocks de carbone dans les concessions où l'EFIR est mise en œuvre peuvent contenir 10 à 30% plus de carbone grâce à l'évitement des dommages. Pour le contexte de l'Afrique centrale, Durrieu de Madron et al. (2011) constatent une réduction des stocks de carbone de 10% inférieure en cas d'EFIR (par rapport aux pratiques classiques d'abattage sélectif), pour des taux d'extraction de 10 à 20 m³/ha. Etant donné qu'un taux d'extraction de 10m³/ha est retenu pour cette analyse, la valeur de 10% est adoptée. En conséquence, l'aménagement durable couplé à l'EFIR augmente les stocks de carbone de 3,74 t/ha (sur la base de 10% du 37,4 t CO₂/ha impact lié à

l'abattage sélectif proposé par Brown et al., 2004). Ceci fournit la base pour calculer les paiements REDD+ sur la base du nombre total de coupes permises par an.

Commentaires

Malgré l'obligation d'aménagement, le taux actuel d'aménagement reste bas et les capacités nécessaires pour le suivi de la mise en œuvre font défaut. Les coûts liés pour la généralisation de ces pratiques sont élevés, mais selon Debroux et al. (2007), le retour sur investissement est rapide. L'ajout des bénéfices issus de la vente des réductions d'émissions dans le cadre de la REDD+, non pris en compte pour ce qui est de l'aménagement, devrait encore renforcer ce bilan positif.

La période considérée est ici de 15 ans, cependant les bénéfices de l'exploitation durable vont bien au-delà. En permettant le renouvellement des stocks, elle permet que cette ressource pour l'économie du pays reste disponible à plus long terme.

Les bénéfices sociaux de l'aménagement durable sont significatifs pour les populations locales. Au-delà des Fonds de Développement Locaux, dont la valeur économique peut être facilement estimée, les opportunités liées à l'emploi et les bénéfices perçus en termes de santé et d'éducation représentent une contribution importante au développement de ces populations.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	7 014 128	7 014 128	12 600	12 600	12 600	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	3706903.686	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807
	Coût annuel	10 721 031	14 427 935	7 426 407	7 426 407	7 426 407	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807
Bénéfices	Recettes	6 688 630	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259
	REDD+	2124330	4248660	4248660	4248660	4248660	4248660	4248660	4248660	4248660	4248660
	Bénéfice annuel	8 812 960	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920
Cash-flow	- 1 908 072	3 197 985	10 199 512	10 199 512	10 199 512	10 212 112	10 212 112	10 212 112	10 212 112	10 212 112	

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	14 066 055
	Fonctionnement	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	107 500 207
	Coût annuel	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	7 413 807	121 566 262
Bénéfices	Recettes	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	13 377 259	193 970 262
	REDD+	4 248 660	4 248 660	4 248 660	4 248 660	4 248 660	61 605 575
	Bénéfice annuel	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	17 625 920	255 575 837
Cash-flow	10 212 112	10 212 112	10 212 112	10 212 112	10 212 112	134 009 575	

Tableau 8 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 211 - Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable

SOUS OPTION 2.1 Aménagement forestier durable

Activité 2.1.2 Renforcement de la légalité et promotion de la certification

Sous activité :

- Obtention d'un certificat de type FSC gestion durable pour tous les concessionnaires forestiers en 2020
- Maintien de ces certificats par les concessionnaires

I. Description

Les systèmes de certification, qui augmentent encore les standards sociaux et environnementaux appliqués à la gestion, restent limités dans leur application et seules quelques concessions sont certifiées FSC. De grande taille, elles représentent cependant 19 % de la superficie des forêts de production (CNIAF et UNEP-WCMC, 2015).

L'analyse suppose que la certification forestière ne peut être promue que dans les concessions forestières sous aménagement forestier durable et où les plans d'aménagement sont mis en œuvre (voir l'activité 211 - Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable). L'aménagement durable étant une obligation légale au niveau national, il doit nécessairement être respecté par les concessionnaires qui voudraient obtenir la certification. Par suite, dans cette analyse, le scénario normal pour l'activité de certification est que le bois est produit selon un aménagement forestier durable, mais qu'il n'est pas certifié.

II. Périmètre

Cette analyse présuppose que cette activité sera mise en œuvre à l'échelle nationale, dans toutes les concessions forestières sans certification (environ 12 648 000 hectares). Les coûts et les bénéfices pour cette option sont calculés sur 15 ans, conformément à l'horizon de mise en œuvre de la stratégie REDD+ nationale de la République du Congo qui vise 2030. Cette stratégie vise l'obtention d'un certificat de type FSC gestion durable pour tous les concessionnaires forestiers en 2020 (Bilan activités de la stratégie REDD+, 2015). L'étalement des coûts et des bénéfices reflète ce calendrier de mise en œuvre.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts des activités de certification comprennent la mise en œuvre par le gouvernement d'un programme de sensibilisation pour promouvoir l'adoption de la certification. L'évaluation de ces coûts se base sur les informations du CN REDD concernant les coûts d'organisation des réunions.

Certains coûts seront directement encourus par la société exploitante, notamment les frais de certification, qui doivent être payés d'avance. Les coûts de pré-certification adoptés pour cette analyse couvrent la planification, l'audit et la formation à l'utilisation de nouvelles machines, etc. ont été estimés à 4,95 USD/m³ par les études de cas de Breukink et al (2015) sur 11 sociétés d'exploitation forestière. Ils sont supportés au stade initial de la mise en œuvre (année 0), puis décroissent de façon linéaire jusqu'à la certification complète des concessions en année 4.

Coûts de fonctionnement :

Pour la certification, les coûts de maintenance post-certification couvrant la surveillance, les avantages pour les travailleurs, les audits, la gestion, la chaîne de responsabilité et la formation ont été estimés à 3,47 M USD/m³ par Breukink et al (2015). Ces valeurs, qui reflètent la situation de nombreux pays, ont été adoptées pour cette analyse dans le contexte de la République du Congo.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

La plus-value sur le marché offerte par la certification est l'objet de nombreux débats. Une étude de marché menée par le CIRAD indique que le bois certifié FSC se vend de 5 à 15 % plus cher (CIRAD, 2014). D'autres publications indiquent que la certification offre surtout des bénéfices en matière d'accès aux marchés, plutôt que des prix plus élevés (Rametsteiner et al., 2003). À cause de cette incertitude, notre hypothèse de travail est que la plus-value minimale de 1.5 % peut être atteinte. Il faut cependant reconnaître qu'une certaine incertitude règne quant à ce chiffre.

Bénéfices carbone

On présuppose que la certification est mise en œuvre conjointement avec l'aménagement forestier durable, et que les bénéfices carbone sont évalués par rapport à l'activité 211.

Commentaires :

Les profits sont entièrement attribuables à l'hypothèse de l'augmentation des prix à la vente pour le bois certifié. La prime de 1.5% adoptée est basée sur une valeur prudente. Toutefois, les bénéfices réels obtenus de la certification restent controversés. Dans le cadre des évaluations de pré-certification, l'analyse détaillée du marché sera nécessaire pour établir l'ampleur réelle des primes pour le bois certifié dans le contexte de la République du Congo.

Les effets multiplicateurs des investissements dans les populations locales dans le cadre de l'aménagement forestière durable, non pris en compte dans cette analyse, sont particulièrement élevés dans le cadre des concessions certifiées FSC.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	1 464 197	1 169 597	877 198	584 799	292 399	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	2 316 216	4 632 432	6 948 648	9 264 864	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080
	Coût annuel	1 464 197	3 485 813	5 509 630	7 533 447	9 557 263	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080
Bénéfices	Recettes		2 896 865	5 793 730	8 690 595	11 587 460	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel		2 896 865	5 793 730	8 690 595	11 587 460	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325
Cash-flow		- 1 464 197	- 588 948	284 100	1 157 148	2 030 197	2 903 245	2 903 245	2 903 245	2 903 245	2 903 245

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	4 388 190
	Fonctionnement	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080	138 972 962
	Coût annuel	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080	11 581 080	143 361 151
Bénéfices	Recettes	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325	173 811 901
	REDD+	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325	14 484 325	173 811 901
Cash-flow		2 903 245	2 903 245	2 903 245	2 903 245	2 903 245	30 450 750

Tableau 9 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 212 - Renforcement de la légalité et promotion de la certification

SOUS OPTION 2.1 Aménagement forestier durable

Activité 2.1.3 Renforcement des systèmes de légalité et de traçabilité des produits forestiers à travers du processus APV-FLEGT

Sous activité :

- Renforcement des capacités de l'administration et des collectivités pour permettre les contrôles de 1^{er} et 2^{ème} niveau
- Développement et opérationnalisation du système d'information du SVL
- Délivrance des autorisations FLEGT
- Audit du système

I. Justification et enjeux

La République du Congo et l'Union Européenne (UE) se sont engagées dans le cadre du processus FLEGT (*Forest Law Enforcement, Governance and Trade*) dans un accord commercial défini par l'Accord de Partenariat Volontaire (APV), signé le 9 mars 2009. L'Accord prévoit que les bois et produits dérivés exportés vers l'Europe devront recevoir une autorisation FLEGT, qui atteste de leur légalité, pour passer les barrières douanières européennes.

L'émission de ces autorisations repose sur le Système de Vérification de la Légalité (SVL) qui garantit la fiabilité des autorisations FLEGT émises, il prévoit (Picquenot *et al.*, 2013) :

- Deux grilles de la légalité définissant les exigences réglementaires qui doivent être remplies pour que le bois de forêt naturelle, de plantation et leurs dérivés, produits sur le sol congolais, soient qualifiés de légal ;
- La vérification de cette légalité résultant entre autres en un certificat de légalité remis aux acteurs du secteur privé et attestant du respect de la légalité de certains des indicateurs identifiés dans les grilles ;
- Un système de traçabilité pour contrôler et vérifier la chaîne de traçabilité du bois et des produits dérivés ;
- L'émission des autorisations FLEGT ;
- Un audit indépendant.

Le REDD+ et le FLEGT sont deux initiatives interdépendantes qui se soutiennent l'une et l'autre. En effet, le FLEGT permet de traiter des activités illégales dans les secteurs forestier et agricole, de contribuer au mécanisme de monitoring, reportage et vérification (MRV) et de garantir l'efficacité du processus REDD+.

A ce titre, dans le cadre de la Stratégie Nationale REDD+, il a été retenu les sous-activités suivantes :

- Le renforcement des capacités de l'administration et des collectivités pour permettre les contrôles de 1^{er} et 2^{ème} niveau
Au Congo, pour attester de la conformité des entreprises aux indicateurs des grilles de légalité de l'APV pour délivrer les autorisations FLEGT, deux niveaux de contrôles sont prévus :
 - Le contrôle de 1^{er} niveau qui constitue le contrôle régulier du respect de la législation par les entreprises forestières. Ces contrôles sont réalisés par les services décentralisés de l'administration pour lesquelles ces activités constituent déjà leur mission principale;
 - Le contrôle de 2nd niveau, organisé par la Cellule Légalité Forestière et de Traçabilité (CLFT) qui une inspection divisionnaire dépendant de l'Inspection Générale des Services de l'Economie forestières et du Développement Durable (IGSEFDD) et créée spécialement dans le cadre du SVL.
- Le développement et opérationnalisation du système d'information du SVL pour gérer à l'échelle nationale les informations liées à la conformité des acteurs aux exigences de l'APV et à la délivrance des autorisations FLEGT.
- La délivrance des autorisations FLEGT. Le SCPFE (Service de contrôle des produits forestiers à l'exportation), qui dépend du MEFDD, sera chargé de la vérification physique et documentaire des chargements pour émettre les autorisations d'exportations (notamment autorisations FLEGT).

- L'audit indépendant qui sera réalisé de manière ponctuelle (chaque semestre en début de mise en œuvre) pour évaluer le SVL et son fonctionnement.

Il s'agit d'une activité qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

Une étude a été réalisée en 2013 par TERA sur financement d'EFI (*European Forest Institute*) et intitulée « Evaluation des coûts de mise en œuvre du Système de Vérification de la légalité au Congo et analyse des modes de financement potentiels ».

L'évaluation des coûts de mise en œuvre de cette activité sera basée sur les résultats de cette étude.

III. Analyse des coûts

Les résultats de l'étude d'évaluation des coûts du SVL sur 6 ans sont repris dans le tableau ci-dessous :

Services	Investissement	Fonctionnement	Formation	Total (CFA)
DGEF	112 600 000	71 736 000		184 336 000
DDEF	1 203 220 000	1 865 832 000	1 796 640 000	4 865 692 000
DDE	663 440 000	753 072 000	168 600 000	1 585 112 000
DDTSS	657 540 000	753 252 000	277 440 000	1 688 232 000
DD Santé	28 800 000	269 284 104	-	298 084 104
DD Justice	28 800 000	200 880 000	-	229 680 000
DD impôts	1 055 880 000	1 615 920 000	-	2 671 800 000
DD Douanes	59 600 000	365 832 000	-	425 432 000
DD Commerce	28 800 000	200 880 000	-	229 680 000
DD Transport	601 200 000	503 820 000	-	1 105 020 000
Services Départementaux			1 512 360 000	1 512 360 000
CLFT	341 550 000	588 138 000	34 020 000	963 708 000
SCPFE	1 694 358 000	9 087 403 830	-	10 781 761 830
Projet « SNVL »	4 127 700 000	690 400 000	-	4 818 100 000
Auditeur Indépendant	-	3 935 742 000	-	3 935 742 000
TOTAL (en CFA)	10 603 488 000	20 902 191 934	3 789 060 000	35 294 739 934

Tableau 10: Evaluation des coûts de mise en œuvre du processus FLEGT en République du Congo réalisée dans le cadre de l'étude de Picquenot et al., 2013

Nb : En 2015, le budget du projet de développement du logiciel (Projet SIVL - Système d'information et de vérification de la légalité) a été revu à 1 millions d'USD et un cofinancement de l'Union Européenne et de l'Etat a été accordé à la Société Générale de Surveillance (SGS) pour sa réalisation. Dans le cadre de l'étude de Picquenot et al. (2013), faute de disposer des éléments suffisants pour évaluer ce coût, une enveloppe globale de 4 milliard de FCFA a été estimée pour les deux premières années de développement et d'opérationnalisation du système comprenant, en plus des coûts de développement, les coûts d'investissement, de fonctionnement et des formations. Aussi, cette valeur n'a pas été ici revue.

Le coût total estimé pour la mise en œuvre de l'activité de renforcement des systèmes de légalité et de traçabilité des produits forestiers à travers du processus APV-FLEGT est de **35 294,7 millions de FCFA**.

SOUS OPTION 2.1 Aménagement forestier durable

Activité 2.1.4 Développement d'un système d'information et de gestion forestier

Sous activité :

- Développement du SIFODD
- Opérationnalisation du SIFODD

I. Justification et enjeux

Le système d'information pour la gestion forestière et le développement durable « SIFODD » est un projet national créé au sein du Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable (MEFDD) qui a pour objet la création de la base de données centralisée des secteurs forestiers et du développement durable.

A ce titre, il est chargé, notamment, de (extrait de l'Arrêté n° 8932 du 13 juin portant création du SIFOOD) :

- renforcer les synergies entre les systèmes informatiques existants des différents programmes afin de centraliser les différentes données et d'en éviter la redondance ;
- proposer des solutions informatiques fiables, sécurisées, disponibles, performantes en adéquation avec les besoins et les contraintes du ministère ;
- valoriser les données des secteurs forestiers et du développement durable et en permettre l'accès au public ;
- assurer la formation et l'accompagnement dans l'utilisation des logiciels informatiques-métiers développés et maintenus ;
- assurer la promotion du secteur forestier congolais dans le monde à travers le portail web de publication d'informations de tous les secteurs forestiers et du développement durable ;
- proposer des logiciels de simulation afin d'anticiper les besoins en fonction de la vision à moyen et long terme de l'économie forestière et du développement durable.

Il s'agit d'une activité qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

La mission n'ayant pas permis de rencontrer les responsables du SIFOOD, nous retiendrons dans l'analyse de coût conformément aux objectifs de l'activité :

- Le développement du logiciel du SIFOOD ;
- L'opérationnalisation du système à travers le fonctionnement de l'équipe de la coordination du projet. Conformément à l'arrêté n° 8932 du 13 juin, il s'agit d'une équipe composée d'un coordonnateur, un responsable administratif et financier, un responsable en communication, une assistante de coordination, cinq experts et du personnel d'appui (deux chauffeurs, etc.). Un comité de pilotage, composé de 18 membres représentant du MEFDD, de ses agences sous tutelles et des projets associés (PFDE, PRONAR, etc.), se réunit deux fois par an dans le cadre du projet. Conformément à la méthodologie, la durée de fonctionnement retenue est de 15 ans.

On note que selon les hypothèses retenues ci-dessus, on suppose que la coordination, étant déjà en place, dispose d'ores et déjà des équipements nécessaires et de personnels qualifiés et que l'opérationnalisation du système d'information n'entraînera pas de coûts de développement et de fonctionnement additionnels pour les différentes parties prenantes.

III. Analyse des coûts

1. Le développement du logiciel. Faute de disposer de données plus spécifiques sur le projet, on retiendra dans cette première approche un coût analogue à celui du développement du SIVL soit 1 million d'USD.
2. Le fonctionnement de la coordination du projet sur 15 ans. Les coûts inhérents au fonctionnement de l'équipe et du comité de pilotage sont repris dans le tableau ci-dessous :

	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Rémunération du personnel	3 492	Fonctionnement estimé sur 15 ans sur la base de la grille de rémunération des projets financés par la Banque Mondiale au Congo
Frais de fonctionnement de la cellule	2 125	Fonctionnement sur 15 ans incluant les coûts suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Loyer et charges : 1 000 euros/expert.mois - Fonctionnement général : 1 000 euros/expert.mois (source : TEREA)
Frais de réunion du comité de pilotage	75	Réalisation de 2 réunions par an pendant 15 ans. Sur la base des éléments fournis par la CN REDD pour l'estimation du coût d'une réunion du CONA-REDD, on retiendra pour la réalisation d'une réunion d'une journée avec 18 participants représentant du MEFDD un forfait de 2,5 millions de FCFA
TOTAL	5 692	

Tableau 11: Estimation des coûts de fonctionnement de l'équipe du SIFOOD et des comités de pilotage

Le coût total estimé pour la mise en œuvre de l'activité de développement et d'opérationnalisation du SIFOOD est de **6 276 millions de FCFA** sur 15 ans.

SOUS OPTION 2.2 : Amélioration des techniques en matière d'exploitation et de transformation du bois

Activité 2.2.2 Valorisation plus poussée des produits forestiers ligneux et non ligneux

Sous activité :

Mettre en place et opérationnaliser un plan d'industrialisation visant une transformation à 95%

I. Justification et enjeux

Dans le cadre de la valorisation plus poussée du bois, la loi 16/2000 du 20 novembre 2000 portant code forestier, prévoit la transformation locale de 85% au moins de la production des grumes et l'exportation de 15%. Il n'existe pas actuellement de politique ou de stratégie nationale visant un taux de transformation des grumes à 95%.

La mise en place d'un plan d'industrialisation est complexe et va impliquer des retombées diverses sur la production actuelle et les stratégies des industrielles ; nécessiter une augmentation des capacités de transformation, de la main d'œuvre et un suivi accompagnement conséquent.

On remarque que le concept de « taux de transformation des grumes » est à définir, en qualité (rendement valeur) et en quantité (rendement volume). Si l'équarri est autorisée ou si les objectifs sont la seconde et troisième transformation, les implications en termes de moyens à mettre en œuvre sont tout à fait différents. Un autre facteur qui pourra significativement influencer les moyens à mettre à œuvre sont les taux effectivement pratiqués par les sociétés actuellement.

Selon Ngoya-Kessy (nd), la stratégie nationale d'industrialisation doit viser « l'augmentation de la valeur ajoutée, la création d'emplois durables, le désenclavement de l'arrière-pays et la création des pôles de développement industriel et économique », « dans la perspective de la transformation plus poussée du bois qui contribue à l'augmentation de la valeur ajoutée locale, le Congo va développer ses capacités en matière de troisième et quatrième niveau de transformation, notamment la construction des maisons en bois, etc. ».

Dans le contexte de la stratégie REDD+, il faudrait orienter en particulier la stratégie sur une amélioration des taux de rendement matière et la production de produits bois à longue durée de vie (20 ans à 50 ans au moins : menuiserie, meuble, ossature bois, etc).

Il s'agit d'une activité qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

Au Gabon, où la réglementation impose une transformation à 100% des grumes. Suite à l'adoption de cette réglementation, au niveau national, il a été mis en place un projet « Bureau Industrie du Bois » (BIB). Ce projet réalisé sur 2 ans vise à accompagner les entreprises forestières volontaires dans leur processus d'industrialisation (étude de faisabilité, organisation de formations, élaboration de business plan et dossiers de financement, etc.) ainsi que le renforcement des capacités des ministères du tutelles et agences nationales en matière d'appui et de suivi de l'industrialisation des entreprises forestières.

Selon les discussions avec F. Anquetil (expert en industrie du bois), il est essentiel d'intégrer également au BIB des mécanismes d'incitations ou encore du matériel de démonstration essentiel pour l'appui à la professionnalisation de la filière.

Dans cette première approche on retiendra 3 étapes :

1. Réalisation d'une étude de diagnostic des besoins suivie de la définition et l'adoption d'une stratégie nationale d'industrialisation. Dans le cadre de la stratégie, il sera

nécessaire d'identifier les différents mécanismes d'incitation (subventions, bonifications de prêts, etc.) à mettre en place pour garantir de son opérationnalisation;

2. La réalisation d'une étude de faisabilité du programme d'appui;
3. La mise en place d'un bureau industrie bois sur 5 ans pour l'accompagnement des exploitants et de l'administration forestière sur la mise en œuvre du plan d'industrialisation.

III. Analyse des coûts

Les coûts des différentes étapes sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Étape	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Diagnostic et élaboration de la stratégie	225	En analogie avec le développement de la politique forestière (cf. activité 111)
Etude de faisabilité du programme	20	En analogie aux coûts des études de faisabilité financées par l'AFD estimés à 30 000 euros
Programme d'appui à l'opérationnalisation de la stratégie	3280	Le coût programme BIB au Gabon est de 1,5 millions d'euros sur 2 ans. On retient donc un coût de 5 millions d'euros pour un programme sur 5 ans.
TOTAL	3 525	

Tableau 12 : Récapitulatif des coûts d'élaboration et mise en œuvre d'un plan d'industrialisation national

Le coût total estimé pour la mise en œuvre de l'activité de développement et d'opérationnalisation d'un plan d'industrialisation national est de **3 525 millions de FCFA** sur 5 ans.

SOUS OPTION 2.2 : Amélioration des techniques en matière d'exploitation et de transformation du bois

Activité 2.2.3 Valorisation des déchets forestiers

Sous activité :

Développer la menuiserie en utilisant les déchets de transformation avec les communautés locales

I. Description

En Afrique Centrale, la valorisation des sous-produits et produits connexes des industries de transformation est encore très peu développée. Jusqu'à 75% du volume de bois sur pied se retrouve en forêt sous la forme de résidus d'exploitations forestières et de sous-produits dans les usines de première et seconde transformation (Girard *et al.*, 2003). Si on considère une production annuelle de sciage et déroulage à 430 086 m³ (MEFDD, 2013)⁴, la valorisation des sous-produits représente un enjeu important en termes environnementaux. Ainsi, la stratégie REDD+ propose, en complément de la mise en place d'activités de valorisation énergétiques des déchets de transformation, de mettre en place des activités de valorisation des déchets de transformation par les communautés locales via la menuiserie.

II. Périmètre

Dans le cadre de l'analyse coûts bénéfiques de ces activités, il a été fait le choix de se restreindre aux unités de première transformation de production de sciages qui représentent le plus gros potentiel en matière de disponibilité de déchets de transformation. L'objectif retenu avec le panel d'experts est de former pour cette activité environ 500 bénéficiaires au niveau national, soit 25 par site pour 20 site de transformation.

Le projet comprendra :

- La réalisation d'une étude de faisabilité au niveau national ;
- La mise en place d'un projet d'appui en charge de la mise en œuvre au niveau national pour l'acquisition et la distribution du matériel, la mise en place de systèmes de récupération des déchets avec les sociétés, la formation des bénéficiaires et le suivi du projet ;
- L'équipement des bénéficiaires en matériel de transformation.

Les équipements proposés sont une déligneuse à lame circulaire à table d'artisan, une tronçonneuse radiale et une combinée de base, à raison de deux lots distribués par site.

La durée de vie moyenne des équipements considérés est d'une vingtaine d'années (com. pers. F.Anquetil, expert en industrie de transformation du bois). Dans le cadre de l'ACB, il sera considéré une durée totale de 22 années avec, en année 1, la mise en œuvre de l'étude de faisabilité nationale, en année 2, l'acquisition du matériel et la distribution (1^{ère} année de fonctionnement du projet d'appui) et de la 3^{ème} à la 22^{ème} année le déploiement et le fonctionnement du projet.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on comptabilise :

⁴ On note que les plantations d'eucalyptus d'EFC sont ici exclues étant donné que les sous-produits sont valorisés en copeaux.

- Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).
- Les coûts de la mise en place et du fonctionnement de l'équipe de projet sur 2 ans avec un coordonnateur, deux experts en menuiserie/formation, une assistante de coordination et un chauffeur soit 325 millions de FCFA sur 2 ans (source : grille de rémunération des projets financés par la Banque Mondiale et TERE).
- Les coûts des équipements pour les bénéficiaires soit 23 000 euros par lot (source : F. Anquetil).

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement sont estimés négligeables.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

A ce stade, il n'est pas possible d'estimer précisément quels seront les revenus des bénéficiaires du projet. En effet, cela dépendra du taux de travail horaire, de la disponibilité des déchets, des produits réalisés, des marchés potentiels, etc. Dans le cas où il s'agirait de menuisiers d'ores et déjà existants, les recettes à considérer seraient les recettes additionnelles générées par le projet avec l'augmentation du rendement ou de la valeur ajoutée sur les produits réalisés.

Au niveau de la CIB Olam, les menuisiers qui utilisaient les déchets de transformation avaient un revenu mensuel de 100 000 FCFA/menuisiers. Aussi dans cette première approche, on considérera une augmentation arbitraire de revenu globale de 50% soit 50 000 FCFA/bénéficiaires.

Bénéfices carbone

La mise en place de ce type de projet pourra potentiellement générer deux types de bénéfice carbone avec la réduction de la dégradation des forêts dans le cas où les bénéficiaires (notamment les menuisiers existants) exerçaient des prélèvements non durable de bois dans des zones de forestières et la séquestration dans les produits bois à longue durée de vie (plus de 20 ans).

Cependant, il n'est pas possible, à ce stade, de quantifier les potentielles réductions d'émissions.

IV. Résultats

Limites des résultats : Ces premiers résultats sont critiquables notamment en ce qui concerne les recettes attendues pour les bénéficiaires, variable clé de l'ACB pour laquelle les incertitudes sont les plus importantes.

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	19 679	2 451 025	206 229	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	19 679	2 451 025	206 229	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	0	0	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	0	0	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Cash-flow		-19 679	-2 451 025	93 771	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Type		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Cash-flow		300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Type		21	22	TOTAL							
Coûts	Investissement	0	0	2 676 933							
	Fonctionnement	0	0	0							
	Coût annuel	0	0	2 676 933							
Bénéfices	Recettes	300 000	300 000	6 000 000							
	REDD+	0	0	0							
	Bénéfice annuel	300 000	300 000	6 000 000							
Cash-flow		300 000	300 000	3 323 067							

Tableau 13: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de valorisation des déchets forestiers par la menuiserie avec les communautés

SOUS OPTION 2.3 : Conservation et utilisation durable de la biodiversité

Activité 231 - Renforcement du réseau des Aires protégées (AP)

Activité 233 - Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des Aires protégées

Activité 234 - Promotion et valorisation économique des AP, à travers l'écotourisme

Sous-activité(s) :

- Création d'une Aire protégée (Ogoué-Lékiti)
- Finalisation des plans d'aménagement de toutes les AP
- Mise en œuvre des plans d'aménagement par tous les gestionnaires des AP
- Les équipes de surveillance de terrain sont renforcées
- Promotion des activités alternatives autour des AP (pisciculture, maraîchage, élevage, etc.)

Note : bien que les résultats présentés dans ce rapport se situent au niveau de l'activité, les activités ci-dessus ont nécessité une analyse coûts-bénéfices conjointe du fait de leur entrecroisement.

I. Description

La Stratégie nationale REDD+ présente un potentiel important pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité. À l'heure actuelle, de nombreuses aires protégées de la sous-région ne sont pas complètement efficaces par manque de moyens, comme l'illustrent les pertes actuelles de couvert forestier, et par la déforestation récente visible dans certaines d'entre elles. Cette effectivité pourrait être améliorée par le renforcement de la gestion des aires protégées, notamment par l'allocation de ressources supplémentaires aux agences qui en sont responsables, ou encore par la création d'activités alternatives pour les populations locales qui pourraient être en partie responsables de la dégradation des forêts constatée dans ces zones.

Plus largement, les actions de conservation des forêts naturelles mises en œuvre pour réduire les émissions de carbone liées à la déforestation et à la dégradation peuvent bénéficier aux espèces forestières en réduisant la perturbation de leur habitat. Ces actions pourraient conduire à une réduction de la déforestation, en comparaison avec un scénario de référence où le niveau d'effectivité actuel serait maintenu. Inversement, la Stratégie Nationale REDD+, en reconnaissant l'importance de la conservation de la biodiversité, reconnaît à sa juste valeur le rôle de la faune dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers naturels et, de la résilience au changement climatique des stocks de carbone qu'ils contiennent.

Les forêts de la République du Congo et leur richesse en espèces charismatiques telles que le gorille, le chimpanzé et l'éléphant confèrent au pays un potentiel pour le développement d'activités écotouristiques. Plusieurs sites naturels ont le potentiel d'attirer les touristes, et d'augmenter la contribution des forêts contenues dans les aires protégées au revenu national, en générant des devises et en créant des emplois. La participation des populations locales à l'économie touristique permet également qu'elles tirent des bénéfices durables de la présence de forêts naturelles. A ce titre, la promotion et la planification de l'écotourisme peut également conduire à une réduction de la déforestation et de la dégradation.

Spécifiquement, la sous-option « Conservation et utilisation durable de la biodiversité » a les objectifs suivants :

- De nouvelles aires protégées sont créées (PN d'Ogoué-Lékiti)
- Toutes les aires protégées disposent de plans d'aménagement
- Les plans d'aménagements sont mis en œuvre (y compris le renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones)

- Des activités alternatives sont développées en périphérie pour réduire les pressions sur les AP

Comme les activités de la sous-option sont tous font partie du renforcement du réseau des aires protégées et ont des coûts et des bénéfices qui sont liés entre eux, l'analyse fournit des résultats pour l'ensemble de la sous-option. La description des coûts est néanmoins ventilée par activité.

II. Périmètre

Cette analyse présuppose que cette sous-option soit mise en œuvre à l'échelle nationale, dans toutes les aires protégées dépourvues de plans opérationnels d'aménagement. Tandis que 5 aires protégées ont des plans d'aménagement existants, selon les données GAF (2013), aucun de ceux-ci n'est complètement opérationnel comme les aires sont en cours d'aménagement. Par conséquent, l'analyse fixe l'échelle de mise en œuvre à couvrir toutes les aires protégées (environ 5 478 000 hectares). La sous-activité de création d'une nouvelle aire protégée s'applique au futur parc national d'Ogoué-Lékiti, tel qu'indiqué par le Bilan des activités de la stratégie REDD+ (2015).

Le calendrier de l'analyse de l'option d'aménagement forestier durable s'étale sur 15 ans conformément à l'horizon de mise en œuvre de la stratégie REDD+ nationale de la République du Congo.

D'une manière générale, les coûts de cette sous-option consistent des coûts annuels, à l'exception des programmes de renforcement des capacités, qui s'étalent généralement sur cinq ans au début de la mise en œuvre. Les bénéfices, liés à l'écotourisme et aux paiements REDD+, sont calculés annuellement.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût de l'investissement :

Activité 231 Renforcement du réseau des Aires Protégées (AP)

Les coûts de création d'une nouvelle aire protégée pour l'Activité 231 – Renforcement du réseau des Aires protégées, sont significatifs.

D'après l'arrêté 6509 du Code forestier, il y a six étapes de classement d'une Aire en vue de sa protection (y compris l'information des autorités et des communautés, la réalisation d'enquêtes liées aux futurs enjeux de l'aire; la réalisation d'études socio-économiques, faunistiques et floristiques préalables, la validation des études auprès de la direction des eaux et forêts, la sensibilisation officielle de la population, et l'organisation d'une réunion de classement de l'aire).

Une interview avec Tim Rayden, de la WCS (World Conservation Society) (2015), organisation en charge de la gestion de plusieurs aires protégées dans le pays, a suggéré que la réalisation de ces étapes coûterait entre 500 000 USD et 1 000 000 USD. Pour cette analyse, une valeur médiane de cet intervalle a été choisie, considérant que l'établissement de l'aire protégée d'Ogoué-Lékiti coûtera 750 000 USD.

Des investissements seront nécessaires en matière de renforcement des capacités institutions gouvernementales en charge de la gestion des aires protégées afin de généraliser la mise en œuvre des plans d'aménagement. Les coûts de renforcement des capacités utilisés proviennent d'une étude sous-régionale concernant les aires protégées de huit pays membres, notamment la République du Congo (RAPAC, 2009). Ce rapport recommande le nombre d'employés nécessaire pour différents rôles et détermine les coûts de formation de ces employés, dans chaque pays. La somme totale nécessaire pour le renforcement des capacités pour la République du Congo est ainsi estimée à 15 900 000 FCFA.

En l'absence d'informations sur les coûts de l'établissement de plans d'aménagement dans les aires protégées, ces coûts ont été estimés à partir des données des plans de concessions forestières, en ne retenant que les activités pertinentes pour l'aménagement des aires protégées. Ces coûts ont été choisis

parmi ceux de 13 plans d'aménagement de concessions forestières. Ces activités comprenaient l'étude socio-économique, l'étude écologique et de biodiversité, l'étude cartographique, le développement du plan d'aménagement, l'impression du plan d'aménagement et le processus d'examen/validation du plan d'aménagement. Des moyennes pondérées en fonction de la surface ont été déterminées pour toutes ces activités et nous avons déterminé un total de 505 F CFA/ha pour le plan d'aménagement. Ce montant est utilisé comme chiffre représentatif d'un plan d'aménagement d'aire protégée typique. Un autre coût est celui de la démarcation des aires, estimé à 545 FCFA/ha sur la base des données de l'aire du TRIDOM, en partie sur le territoire national (Nlom, 2011).

Les coûts de renforcement des capacités des éco-gardes proviennent également d'AGRECO (2014) (notamment l'étude des besoins d'éco-gardes pour répondre aux besoins des AP – 420 000 00 FCFA en 5 ans ; formation des éco-gardes – 46 000 000 FCFA en 5 ans ; formation à la gestion de la faune et des aires protégées - 23000000 FCFA en 5 ans ; équipement des brigades et des éco-gardes dans les aires protégées - 118 000 000 FCFA en 5 ans).

Activité 233 - Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des AP

Étant donné que l'établissement d'aires protégées peut restreindre les possibilités de subsistance des populations locales, des programmes de subsistance alternatifs doivent être mis en œuvre afin de prévenir les effets négatifs du déplacement d'activités. Les coûts moyens d'un tel programme sont ici estimés en se basant sur les programmes communautaires mis en place dans la concession forestière de Ngombé (MEFDD, 2007, sous-section 3, volet social et gestion de la série de développement communautaire), et appliqués pour chaque aire protégée aménagée. Ce programme a fourni un soutien pour l'établissement de sources alternatives de protéines, en particulier à partir de la filière pêche mais on peut citer également d'autres activités telles que l'agriculture, l'élevage, la pisciculture, l'apiculture, la vannerie, etc. L'investissement initial était de 14 000 000 F CFA pour l'infrastructure (abattoir et magasin) et 6 500 000 F CFA/an pour les coûts de fonctionnement.

Activité 234 - Promotion et valorisation économique des AP, à travers l'écotourisme

En outre, le renforcement des capacités pour la levée de financements pour le réseau d'aires protégées est pris en compte dans l'analyse. Le total sur cinq ans des coûts de ce renforcement des capacités concernant les concessions a été estimé à partir de l'Analyse des besoins de renforcement des capacités institutionnelles du Ministère de l'Économie forestière et du Développement durable (AGRECO, 2014), indiquant un montant de 17 000 000 F CFA pour 5 ans de « Renforcement de la recherche de financements ». Les coûts du renforcement des capacités pour la gestion des activités d'éco-tourisme sont également inclus, et évalués à hauteur de 1 700 000 FCFA pour 'Le renforcement des capacités de l'écotourisme pour les chefs de service des APs' et 1700 000 FCFA par aire protégée pour 'Le renforcement des capacités de l'écotourisme – écocuides', sur la base de l'étude du RAPAC (2009).

Coûts de fonctionnement :

Activité 231 Renforcement du réseau des Aires Protégées (AP) (y compris coûts pertinentes pour l'activité 233 Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des Aires Protégées)

Il y a divers coûts de fonctionnement liés à cette option, qui sont encourus annuellement tout au long du programme de 15 ans. Ils ont été estimés par hectare, à partir des données du Parc TRIDOM et sur la base des recommandations pour la gestion effectives de Nlom (2011). Cette recommandation a été utilisée pour déterminer les coûts suivants pour l'aménagement des aires protégées de la République du Congo :

- Contribution au développement et à la gestion participative : 472 F CFA/ha/an
- Suivi et évaluation de la mise en œuvre du plan d'aménagement : 16 F CFA/ha/an

En outre, les coûts de personnel dans le réseau d'aires protégées sont pris en compte dans cette analyse. Ils ont été estimés grâce à des moyennes pondérées en fonction de la surface des coûts similaires indiqués dans les plans d'aménagement des concessions forestières, en particulier des « Coûts de personnel et de fonctionnement de la cellule aménagement ». Cette moyenne pondérée en fonction de la surface est de 78 F CFA/ha/an.

Il y a des coûts de fonctionnement liés à la protection de la biodiversité. Ceux-ci sont engagés sur une base annuelle tout au long de l'horizon de planification de 15 ans. Ces coûts ont été estimés sur une base par hectare en utilisant les données du parc TRIDOM, modèle de bonne gestion au niveau sous-régional. Nlom (2011) estime que 4088 FCFA/ha/an sont nécessaires pour assurer une gestion efficace.

Activité 233 - Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des Aires Protégées

Les coûts de fonctionnement moyens d'un programme de subsistance alternatifs ont été estimés en se basant sur les programmes communautaires mis en place dans la concession forestière de Ngombé (Ministère de l'économie forestière, 2007, sous-section 3, volet social et gestion de la série de développement communautaire). Ce programme a fourni 6 500 000 F CFA/an pour les coûts de fonctionnement. Ces chiffres ont été adoptés pour l'ACB, concernant le soutien aux moyens de subsistance alternatifs dans les aires protégées, pour chaque aire protégée.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Cette analyse coûts-bénéfices quantifie le potentiel des revenus de l'éco-tourisme comme l'un des bénéfices financiers. Le nombre d'éco-touristes et leurs dépenses sont basés sur une étude de l'éco-tourisme dans le Parc national de l'Ivindo, au Gabon (Lescuyer, 2006), et une interview avec la WCS. La WCS a indiqué une dépense moyenne par touriste de 5 000 USD pour Odzala-Kokoua et 1 000 USD pour Nouabalé-Ndoki. Afin de garder une estimation conservatrice, et pour refléter le fait que la demande pour les installations particulièrement haut de gamme telles que celles du parc d'Odzala est limitée, nous avons retenu la plus petite valeur pour cette analyse (c'est à dire 1 000 USD). Odzala-Kokoua accueille 300 touristes par an et Nouabalé-Ndoki 150. Ces chiffres sont très bas comparés à d'autres pays, et il est possible que le nombre de touristes augmente de façon significative dans le cadre d'une politique nationale volontariste sur le tourisme. Si les exemples d'Odzala et de Nouabalé-Ndoki démontrent qu'une réelle demande existe, voyager au Congo reste cependant relativement difficile et coûteux. C'est pourquoi une hypothèse conservatrice a ici été faite concernant le nombre de visiteurs. Il faut cependant noter que les chiffres connus pour les deux aires protégées recevant actuellement des visiteurs ont été extrapolés à l'ensemble des aires protégées, dont certaines ne reçoivent aujourd'hui quasiment pas de visiteurs. Le nombre de visiteurs total par an, sur l'ensemble des aires protégées du pays, augmente tout de même très largement dans cette analyse. Nous présumons que le nombre de touristes visé est atteint de manière linéaire, s'alignant sur le calendrier de renforcement des capacités, concernant plusieurs aspects de l'aménagement d'aires protégées, recommandé par l'Analyse des besoins de renforcement des capacités institutionnelles du Ministère de l'Économie forestière et du Développement durable et des agences sous tutelle (MEFDD, 2014).

Bénéfices carbone

L'estimation des paiements REDD+ pour cette sous-option se base sur la différence des stocks de carbones entre la forêt primaire et la forêt secondaire, et le taux de déforestation actuel dans les aires protégées, considéré comme réduit à zéro en cas d'amélioration de la gestion. Cette analyse utilise une différence de 98 tC/ha (équivalent à 359,66 tCO₂e/ha) entre les stocks de carbone des forêts naturelles et des forêts secondaires (Bombelli et al, 2009). Le taux actuel de déforestation dans les aires protégées a été estimé à partir des préliminaires sur les chiffres de la déforestation dans les

aires protégées de la République du Congo sur la période 2000-2010, issues des données de télédétection GAF (2013). Cela nous a permis de déterminer la perte en forêts de chaque aire protégée. A partir de ces données, une moyenne pondérée par la superficie a été calculée donnant un taux annuel de perte de couvert forestier de 0.023%. La réduction d'émissions de carbone permise par l'amélioration de l'aménagement des aires protégées a donc été estimée à 0,083 tCO₂e/ha/an (0,023 %/an de 359,66 tCO₂e/ha). Il est supposé que les paiements REDD+ reviennent de manière linéaire pendant la période planifiée de 15 ans (c'est à dire 1/15e de la surface totale d'aires protégées/an).

Commentaires :

Les résultats pour cette activité montrent que les coûts dépassent de loin les bénéfices pour cette sous-option. Cela reflète le fait que les taux de déforestation dans les aires protégées sont relativement bas, et le potentiel pour des réductions d'émissions et les paiements REDD+ est donc bas également. L'autre source de revenus, l'écotourisme, ne permet pas non plus de balancer les coûts. Il est possible que les revenus issus de l'écotourisme augmentent dans des proportions supérieures à celles utilisées pour cette analyse, cependant ce positionnement de la République du Congo comme destination touristique grand public pourrait demander une plus longue période pour se réaliser. On note que les activités considérées visent à améliorer la capacité de lever des fonds et donc de réduire la participation globale de la gestion des aires protégées au gouvernement.

Malgré ce bilan négatif, il est important de conserver à l'esprit que la gestion des aires protégées existe en tant que politique nationale indépendamment de la stratégie REDD+. Le maintien est la bonne gestion des aires protégées constituent des éléments clés de la politique de conservation de la biodiversité de la République du Congo. Cette politique de conservation ressort d'engagements internationaux, notamment auprès de la Convention sur la Diversité Biologique. Au niveau sous-régional, l'axe d'intervention du Plan de Convergence pour la Conservation et Valorisation de la Diversité Biologique reprend les objectifs de la Convention sur la Diversité Biologique et met l'accent sur le renforcement de l'effectivité des aires protégées et la conservation des grands mammifères, dans un contexte de recrudescence des activités de braconnage. Certains de ces grands mammifères font également l'objet d'une attention particulière, déclinée à travers des instruments régionaux additionnels tels que la Déclaration de Kinshasa sur la Protection des Grands Singes ou les différents plans d'action pour l'interdiction du commerce de l'ivoire et le braconnage des éléphants de forêts.

Les paiements REDD+ pourraient représenter une fraction des fonds nécessaires à la poursuite de ces objectifs nationaux, régionaux et mondiaux de conservation de la biodiversité.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	6 942 610	49 200	49 200	49 200	49 200	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806
	Coût annuel	34 279 416	27 386 006	27 386 006	27 386 006	27 386 006	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806
Bénéfices	Recettes	499 150	998 301	1 497 451	1 996 602	2 495 752	2 495 752	2 495 752	2 495 752	2 495 752	2 495 752
	REDD+	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444
	Bénéfice annuel	593 595	1 092 745	1 591 896	2 091 046	2 590 197	2 590 197	2 590 197	2 590 197	2 590 197	2 590 197
Cash-flow		- 33 685 821	- 26 293 261	- 25 794 111	- 25 294 960	- 24 795 810	- 24 746 610	- 24 746 610	- 24 746 610	- 24 746 610	- 24 746 610

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	7 139 410
	Fonctionnement	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	410 052 094
	Coût annuel	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	27 336 806	417 191 504
Bénéfices	Recettes	2 495 752	2 495 752	2 495 752	2 495 752	2 495 752	32 444 781
	REDD+	94 444	94 444	94 444	94 444	94 444	1 416 665
	Bénéfice annuel	2 590 197	2 590 197	2 590 197	2 590 197	2 590 197	33 861 446
Cash-flow		- 24 746 610	- 24 746 610	- 24 746 610	- 24 746 610	- 24 746 610	- 383 330 058

Tableau 14 : Analyse coûts-bénéfices de sous option 2.3 : Conservation et utilisation durable de la biodiversité (y compris Activité 231 Renforcement du réseau des Aires protégées ; Activité 233 Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des Aires protégées ; Activité 234 Promotion et valorisation économique des AP, à travers l'écotourisme)

SOUS OPTION 2.4 : Promotion et valorisation des PFNL

Activité 241 et 242 Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL & Augmentation des revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL

Sous activité :

Le gnetum est domestiqué

I. Description

Le *Gnetum spp.* est une liane grimpante s'étendant sur l'Afrique de l'Ouest et Centrale, trouvée dans des habitats forestiers, dont les feuilles, riches en protéines végétales, sont couramment employées dans l'alimentation des communautés locales et autochtones (Koubouana & al., 2013). Disponible tout au long de l'année, cette plante dispose d'une place importante dans la sécurité alimentaire et en tant que source de revenus. Au Congo, Le gnetum est le premier des PFNL ayant une valeur élevée tant pour la consommation domestique que pour la commercialisation (Sunderland et al., 2000). En 2006, la quantité de feuilles de gnetum commercialisée au Congo a été estimée par à plus de 1260 t/an par Mialoundama et al.

La récolte traditionnelle de *Gnetum spp* comme du miel peut conduire à l'abattage des arbres, menaçant ainsi la ressource exploitée et la forêt. On observe dans certaines zones au Congo, en particulier à proximité des grands centres urbains, une raréfaction du produit lié à la disparition progressive des espaces forestiers.

Des techniques de domestications du gnetum ont été développées et testées au niveau de sites pilotes en Afrique Centrale dans le cadre du projet GCP/RAF/441/GER. Elles permettent de durabiliser la production et la commercialisation du gnetum et constituent une alternative pertinente aux techniques traditionnelles qui permettra de limiter les impacts sur la forêt.

II. Périmètre

La démarche proposée pour la réalisation de cette activité sera similaire à celle proposée dans le cadre du projet GCP/RAF/441/GER avec le recours aux ONGs locales pour la mise en place des projets à travers la formulation d'appels à projets.

Les principaux bénéficiaires seront les communautés locales et populations autochtones qui pratiquent d'ores et déjà la récolte du gnetum de manière traditionnelle. L'hypothèse de base sera le développement d'une vingtaine de microprojets dans une vingtaine de villages pour la mise en place initiale de 2 parcelles/site d'environ 100m² (avec 1 plant/m²) en analogie au projet GCP/RAF/441/GER. On propose de répéter 3 fois les opérations de production et distribution des plants de manière à atteindre une surface de production par site de 600 m² en analogie à ce qui a été réalisé à Abala (com. Pers. Mr Koubouana, expert en techniques de domestication du gnetum au Congo).

Conformément à la méthode proposée, le déroulement du projet se décomposera en comprendra 3 étapes, à savoir :

- La proposition et la réalisation de l'appel à projets ;
- La mise en place des pépinières, la diffusion des plants et la formation des communautés ;
- La production et la commercialisation des produits par les bénéficiaires.

La durée du projet considérée pour l'analyse coût-bénéfices est de 15 ans correspondant à 1 an pour le déploiement des micro-projets au niveau national et de 14 ans de fonctionnement.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissement retenus sont :

- Le coût de la production des plants estimés à 16 200 000 de FCFA. Ce coût inclus les équipements, les intrants et la rémunération des techniciens (com. pers., Mr Koubouana)
- Le coût de mise en œuvre par l'ONG pour la gestion, achat, distribution du matériel et formations des communautés villageoises bénéficiaires aux techniques de domestication à raison de 8 000 000 FCFA pour un site (en analogie aux projets qui ont été proposés par des ONGs locales dans le programme CARPE, cf. sous activité apiculture) ;
- Le coût de la formation des bénéficiaires à l'approche Analyse et Développement des Marchés (ADM) estimé à 5 million de FCFA ;
- Les coûts pour la gestion du projet à l'échelle nationale soit 7% du coût global du projet (pour 20 sites hors achat du matériel) estimé à 18,2 millions de FCFA.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement sont estimés négligeables.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Les rendements moyens du gnetum en domestication sont de 4kg de feuilles/an/lianes (FAO, 2011). Le prix de vente considéré est de 200 FCFA pour 270g de feuilles (com. pers., Mr Koubouana).

Bénéfices carbone

Cette sous-activité de la stratégie REDD+ doit permettre de créer des sources alternatives de revenus à des activités destructrices du milieu forestier pour les populations les plus vulnérables. Aussi, en tant qu'activité alternative accompagnant des activités ayant des conséquences directes en termes de REDD+, les bénéfices en termes de réduction d'émissions ne sont pas évalués dans cette section.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	284 800	4 800	4 800	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	284 800	4 800	4 800	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	0	11 852	23 704	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	0	11 852	23 704	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556
Cash-flow	-284 800	7 052	18 904	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	
	Type	11	12	13	14	15	TOTAL				
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	294 400				
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0				
	Coût annuel	0	0	0	0	0	294 400				
Bénéfices	Recettes	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	462 222				
	REDD+	0	0	0	0	0	0				
	Bénéfice annuel	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	462 222				
Cash-flow	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	167 822					

Tableau 15: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de domestication du gnetum

SOUS OPTION 2.4 : Promotion et valorisation des PFNL

Activité 241 et 242 Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL & Augmentation des revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL

Sous activité :

L'apiculture est développée

I. Description

La récolte du miel est une des activités pratiquée principalement par les peuples autochtones. Elle constitue une des activités lucratives dont le produit récolté fait partie de l'alimentation traditionnelle. Comme pour le gnetum, elle est réalisée ponctuellement en association avec une autre activité principale. Dans beaucoup de zones la récolte du miel est réalisée de manière empirique avec les techniques d'abattage des arbres suivis du feu pour faciliter l'extraction du miel. Ces techniques contribuent à l'élimination des colonies d'abeilles et à la destruction d'arbres.

La mise en œuvre de projets d'apiculture avec les communautés locales doit permettre l'amélioration des conditions de vie des communautés tout en préservant la biodiversité dans les zones concernées par son développement. En effet, les ruches domestiquées et entretenues peuvent produire 26 L de miel par récolte à raison de 2 par an à l'instar des ruches sauvages qui sont détruites après la récolte, où les quantités collectées seraient de 2-3 L voire 10 L maximum (com. pers. G. Mbatu, consultant FAO expert en apiculture).

II. Périmètre

Les principaux bénéficiaires seront les communautés locales et populations autochtones qui pratiquent d'ores et déjà la récolte du miel de manière traditionnelle. L'hypothèse de base sera le développement d'une vingtaine de microprojets d'apiculture ayant pour cible une dizaine de villages (1 apiculteur équipé de 20 ruches par village pour promouvoir l'activité).

Conformément à la méthode proposée dans le cadre du programme CARPE, le déroulement proposé comprendra 3 étapes :

- Proposition et réalisation de l'appel à projets. Cet appel à projet pourra s'intégrer dans un projet de plus grande envergure de lutte contre la pauvreté et d'amélioration des conditions socio-économiques des populations en zone rurale ;
- Achat de l'équipement, diffusion et formation des communautés. La technologie retenue est la ruche en béton Langstroth ou Kenyane expérimenté par l'Institut de Développement Rural (IDR) ;
- Maintenance des équipements, production et commercialisation des produits par les bénéficiaires.

En analogie avec la sous-activité de domestication du gnetum, il est inclus une formation et un accompagnement des PME à l'élaboration de plans de gestion afin de favoriser la création de filières.

La durée du projet considérée pour l'analyse coût-bénéfices est de 21 ans correspondant à 1 an pour le déploiement des micro-projets au niveau national et 20 ans de fonctionnement en accord avec la durée de vie estimée des ruches en béton Langstroth (com. Pers. Mr Mbatu).

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Parmi les coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût du matériel à distribuer à savoir 20 ruches par apiculteurs à raison de 40 000 FCFA/ruches et des équipements annexes (combinaisons, voiles de protection, etc.) à raison d'environ 116 000 FCFA/apiculteurs (com. Pers. Mr Mbatii);
- Le coût de mise en œuvre par l'ONG pour la gestion, l'achat, la distribution du matériel et les formations techniques des communautés villageoises bénéficiaires à raison de 8 000 000 FCFA pour un site de 10 villages (en analogie aux projets qui ont été proposés dans le programme CARPE, com. pers. Mr Mbatii) ;
- Le coût de la formation des bénéficiaires à l'approche Analyse et Développement des Marchés (ADM) au Congo estimé à 5 million de FCFA/site (cf. sous-activité 241 de domestication du gnetum).
- Les coûts pour la gestion du projet à l'échelle estimés à 7% du coût global du projet (pour 20 sites hors achat du matériel) soit 31 millions de FCFA.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement se résument aux coûts d'entretien, maintenance et d'extraction du produit des ruches par les apiculteurs. Ces coûts ont été estimés à 200 000 FCFA/an pour un apiculteur disposant d'une vingtaine de ruches (com. Pers. Mr Mbatii).

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Les bénéfices attendus sont les revenus issus de la vente de miel et de cire. Selon la FAO et en partant de l'hypothèse de 15 ruches colonisées sur 20, les rendements annuels attendus sont de 300 L de miel et 5 kg de cire pour un apiculteur. En considérant un prix de vente du miel de 2000 FCFA/L au village et de 2500 FCFA/kg de cire (com. Pers. Mr Mbatii), on peut estimer les bénéfices annuels moyens à 612 500 FCFA/apiculteur.

Bénéfices carbone

Cette sous-activité de la stratégie REDD+ doit permettre de créer des sources alternatives de revenus à des activités destructrices du milieu forestier pour les populations les plus vulnérables. Aussi, en tant qu'activité alternative accompagnant des activités ayant des conséquences directes en termes de REDD+, les bénéfices en termes de réduction d'émissions ne sont pas évalués dans cette section.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	461 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
	Coût annuel	461 400	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Bénéfices	Recettes	0	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	0	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500
Cash-flow		-461 400	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500
Type		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
	Coût annuel	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Bénéfices	Recettes	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500
Cash-flow		82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500
Type		21	TOTAL								
Coûts	Investissement	0	461 400								
	Fonctionnement	40 000	800 000								
	Coût annuel	40 000	1 261 400								
Bénéfices	Recettes	122 500	2 450 000								
	REDD+	0	0								
	Bénéfice annuel	122 500	2 450 000								
Cash-flow		82 500	1 188 600								

Tableau 16: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de l'apiculture

SOUS OPTION 2.4 : Promotion et valorisation des PFNL

Activité 241 et 242 Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL & Augmentation des revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL

Sous activité :

La vannerie est développée

I. Justification et enjeux

La vannerie désigne à la fois l'art de tresser des fibres végétales (les matériaux) pour réaliser des objets variés et les objets réalisés par cet artisanat. Dans le cas de l'Afrique Centrale, on s'intéresse plus particulièrement au rotin (et lianes) qui occupe la deuxième place en terme d'importance des PFNL selon la classification de Walter (2001).

Le rotin et les lianes sont majoritairement utilisés pour la production de meubles et de petits objets tels que les paniers par les communautés locales. De même que pour le gnetum, le rotin est très exploité et est sujet à un risque de disparition selon Loumeto (2010).

La vannerie relève principalement du secteur informel en République du Congo et est très mal connue. Il existe au niveau des grands centres urbains une multitude d'ateliers de vanneries. Les artisans ne sont pas organisés en groupements, selon les entretiens menés avec un groupe de vanniers le 6 août 2015 à Brazzaville.

De même, les filières de collecte et d'approvisionnement sont mal connues. Selon les vanniers rencontrés lors de la mission, la collecte des lianes et des rotins est réalisée de manière ponctuelle par les communautés et constitue un revenu supplémentaire nécessaire à leurs activités principales. Le manque d'organisation de la filière amène à des ruptures d'approvisionnement qui peuvent durer plus d'une semaine (Mialoundama *et al.*, 2006) pour les ateliers de transformation à Brazzaville et Pointe-Noire.

Selon les vanniers rencontrés, il existe des difficultés liées à la vente des produits de vannerie. En effet, peu compétitifs par rapport à d'autres produits fabriqués de manière industrielle notamment en ce qui concerne les salons (canapés et fauteuils), la clientèle est majoritairement constituée d'expatriés et les taxes des produits artisanaux à l'étranger rend prohibitif leur acquisition.

Le manque de connaissances au niveau national sur le secteur permet difficilement de statuer sur une stratégie d'appui au développement de la filière. Avant tout, un état des lieux de la filière et notamment des zones de prélèvements et des menaces encourues sur les zones forestières est nécessaire afin de définir les actions à mettre en œuvre telles que l'appui aux artisans, la formalisation de la filière, la gestion durable avec la mise en place de quotas ou encore la mise en place de programme de recherche sur la domestication du rotin au Congo.

La domestication du rotin, en analogie avec la domestication du gnetum, apparaît comme une activité intéressante dans le cadre du mécanisme REDD+. Des projets de domestication du rotin ont été développés en Asie, cependant, la faisabilité en République du Congo reste à démontrer.

Aussi dans le cadre de cette sous-activité, il est proposé de réaliser une **analyse de coûts** sur la mise en place d'une activité de recherche sur la domestication du rotin.

II. Périmètre et hypothèse retenues

Pour évaluer la faisabilité de la domestication du rotin en République du Congo, il est proposé de réaliser une thèse sur le sujet. Selon Mr Koubouana, spécialiste des PFNL basé à l'ENSAF, les activités de recherche pourront être réalisées au Nord Congo où les pressions anthropiques sont plus faibles.

III. Analyse des coûts

Le tableau ci-dessous récapitule les différents coûts pris en compte pour le financement d'une thèse à Brazzaville de trois ans incluant des essais de terrain. Les coûts ont été estimés avec Mr Koubouana en analogie avec les différentes thèses qu'il a pu encadrer dans le cadre de ses travaux à l'ENSAF.

Description	Coût approximatif (FCFA)
Bourse de thèse (3 ans)	12 000 000
Essais expérimentaux (implantation et suivi incluant le matériel et les intrants)	50 000 000
Déplacements pour la collecte des données (4 fois 3 mois incluant le voyage, la restauration, l'hébergement et le recrutement de main d'œuvre)	18 000 000
Voyage d'étude international (3 mois)	30 000 000
TOTAL	110 000 000

Tableau 17: Coûts de réalisation d'une thèse sur la domestication du rotin

Le coût total estimé pour la mise en œuvre de l'activité d'appui au développement de la vannerie est estimé à **110 millions de FCFA** sur 3 ans.

Bilan de la sous-option 2.4

La reconnaissance et la valorisation des PFNL doit permettre de limiter les impacts sur les espaces forestiers à la fois en rendant durable les pratiques de prélèvement qui, traditionnellement, peuvent être destructrices de la ressource en PFNL et en créant de nouvelles sources de revenus alternatives à d'autres activités qui engendrent de la dégradation de forêts voire de la déforestation. Ce sont des activités qui n'engendrent pas directement de bénéfices REDD+ mais qui sont nécessaires pour accompagner d'autres activités afin de produire des sources de revenus complémentaires et durables nécessaires à la bonne mise en œuvre du processus REDD+. A ce titre, trois PFNL ont été retenus, à savoir, le gnetum, le miel et le rotin/liane dans le cadre de la vannerie. Les activités REDD+ à mettre en œuvre doivent permettre la domestication de ces PFNL afin de créer des sources durables d'approvisionnement et de revenus.

Dans le cas du gnetum et du miel, des projets de domestication ont d'ores et déjà été mis en place en République du Congo et dans la sous-région. Ces projets pilote ont montré des résultats optimistes. Il est donc proposé dans le cadre de la stratégie REDD+ de diffuser un vingtaine de micro-projets de domestication par PFNL dans les différentes régions du pays afin de promouvoir ces activités alternatives génératrices de revenus.

Dans le cas particulier de la vannerie, les possibilités de domestication ne sont pas connues et de nombreuses incertitudes subsistent quant à leur potentielle efficacité en République du Congo. Il est donc proposé de mettre en place un projet de recherche avec la réalisation d'une thèse pour évaluer les potentialités de l'activité.

Les résultats des ACB et AC de ces activités sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Sous-activité	Coûts (millions de FCFA)	Bénéfices (millions de FCFA)
Domestication du gnetum	294,4	464,2
Développement de l'apiculture	1 261,4	2 450,0
Promotion de la vannerie	110,0	-
TOTAL	1 665,8	2 914,2

Tableau 18: Récapitulatif des coûts et bénéfices des activités de l'option 2 Gestion et valorisation des PFNL

SOUS OPTION 2.5 : Renforcement des stocks de carbone forestier

Activité 251 Appui à l'opérationnalisation du PRONAR

Sous-activité : Mise en œuvre du PRONAR

I. Description

Le ProNAR (Programme National d’Afforestation et de Reforestation) a pour objectif de conduire à une large augmentation des superficies de forêts plantées en, visant à la plantation d’1 million d’hectares de de plantations forestières d’ici 2020, participant ainsi aux efforts de la REDD+ dans le pays. La stratégie nationale REDD+ vise à soutenir l’opérationnalisation du ProNAR, avec l’objectif précis de mettre en œuvre le programme.

Le PRoNAR répond aux questions suivantes (Lignafrica, 2014) :

- Une érosion certaine des capacités et du savoir-faire en matière de plantations forestières, tant au niveau des ressources humaines que du matériel génétique amassé au cours des années passées et donc le souci de maintenir et d’utiliser au mieux l’expérience passée.
- Des défrichements anarchiques, en particulier des galeries forestières, lors de l’expansion rapide des grandes villes dévoreuses d’espace et la nécessité de développer une économie verte basée sur les ressources renouvelables visant à arrêter la destruction des forêts naturelles et à dynamiser les plantations en savane (séquestration du carbone).
- Le besoin de diversification économique dans un pays dont le PIB (Produit Intérieur Brut) vient principalement du secteur pétrolier et minier. La filière bois actuelle doit être complétée par une filière bois de plantation, lui assurant durablement un meilleur avenir et un plus large développement.

Cette activité fait ici l’objet d’une **analyse de coûts**, son objectif étant d’assurer l’opérationnalisation du Programme à travers la Stratégie Nationale REDD+. L’analyse est basée sur le rapport final sur l’opérationnalisation et mise en œuvre du Programme National d’Afforestation et de Reboisement (Lignafrica, 2014). Les coûts inclus sont les coûts de plantation

Les coûts inclus ici ne comprennent pas les coûts des activités industrielles envisagées dans le cadre du PRONAR, car il est considéré que ceux-ci seront couverts par le secteur privé. Une évaluation de faisabilité des projets industriels est fournie par Lignafrica (2014).

II. Périmètre

Le PRONAR vise à la plantation de 1 million de ha tel qu’indiqué dans les objectifs de surfaces. Comme l’analyse utilise l’objectif de PRONAR pour les communautés ou les petits producteurs (100 000 ha) pour fixer le périmètre des activités sur les plantations énergétiques, l’analyse présuppose une échelle de mise en œuvre de 900 000 ha pour l’activité 251.

Le coût d’investissement est encouru dans les premiers 5 ans. L’objectif de 900 00 ha pour la plantation est atteint dans l’année 5 et maintenu par la suite.

III. Analyse de coûts

Coût d’investissement :

Les coûts d’investissement des plantations dans le cadre de PRONAR comprennent les coûts directs pour l’établissement des plantations, calculé sur la base des informations sur la distribution de coûts de plantation fourni par Lignafrica (2014) (les coûts directs moins les entretiens). Le cout d’établissement est évalué à 1,438 €/ha, encouru dans les premiers 5 années.

Les coûts d'investissement également comprennent les frais supplémentaires suivants : recherche-développement (R&D) ; consultations extérieures (conseils à des intervenants extérieurs en cas de problèmes techniques); expertises diverses (application des règles de gestion en vue de la certification); certification carbone spécifique (pour vendre des permis d'émission de CO₂). Ces coûts égalent 837 €/ha.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts d'entretiens (y compris des pistes et des pare-feux et protection) sont calculé sur la base des informations sur la distribution de coûts de plantation (entretiens : 10% de coûts directs). Les coûts de fonctionnement sont estimés à 143.80 €/ha/an.

Etape	Coûts (millions FCFA)	Hypothèses et sources des données
Coûts directs de plantation	764 046	Hypothèse : Encouru dans les premiers 5 années Source : Lignafrica (2014)
Frais supplémentaires	494 132	Hypothèse : Encouru dans les premiers 5 années Source : Lignafrica (2014)
Entretiens	1 061 174	Hypothèse : Encouru annuellement Source : Lignafrica (2014)
TOTAL	2 319 352	

Tableau 19 : Analyse de coûts de l'Activité 251 Appui à l'opérationnalisation du PRONAR

SOUS OPTION 2.6 : Renforcement de capacité de l'administration forestière

Activité 261 Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédures

Sous activité(s) :

- Renforcement des brigades
- Renforcement des directions départementales

I. Justification et enjeux

L'analyse des besoins de renforcement des capacités institutionnelles du Ministère de l'Économie forestière et du Développement durable (MEFDD, 2014) constate que l'efficacité de l'administration forestière est grevée par l'absence de politiques détaillées incluant des programmes et des stratégies opérationnelles qui pourraient permettre de guider l'action des structures et des systèmes, ainsi que par des méthodes de travail peu productives.

La sous-option «Renforcement de capacité de l'administration forestière» a pour objectif de permettre à l'administration d'assurer sa mission régalienne de manière plus efficace. L'activité 261 vise à renforcer les capacités des brigades et directions départementales pour le contrôle de la gestion et de la protection des ressources fauniques.

Il s'agit d'une sous-activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenues

L'analyse présuppose que cette activité sera mise en œuvre à l'échelle nationale. Les coûts pour cette option sont calculés sur 15 ans, conformément à l'horizon de mise en œuvre de la stratégie REDD+ nationale de la République du Congo qui vise 2030.

III. Analyse de coûts

Les coûts pour le renforcement des brigades et des directions départementales ont été estimés sur la base des actions prioritaires de renforcement des directions départementales de l'économie forestière (Ministère de l'économie forestière et du développement durable, 2014, Tableau 17, p. 37). Les coûts comprennent des formations complémentaires de base des brigades de contrôle (27 000 000 FCFA) et de formation en aménagement forestier au niveau des directions départementales et des brigades (26 000 000 FCFA). Étant donné l'ampleur de cette entreprise, ces coûts sont étalés annuellement.

En absence des informations spécifiques sur le renforcement des brigades et directions départementales pour la gestion et le contrôle des ressources fauniques, on présuppose que les coûts inclus seraient similaires pour toute gestion forestière.

Etape	Coûts (millier FCFA)	Hypothèses et sources des données
Renforcement des brigades	405 000	Sur la base des actions prioritaires de renforcement des directions départementales de l'économie forestière (AGRECO, 2014, Tableau 17, p. 37).
Renforcement des directions départementales	390 000	Sur la base des actions prioritaires de renforcement des directions départementales de l'économie forestière (AGRECO, 2014, Tableau 17, p. 37).
TOTAL	795 000	

Tableau 20 : Analyse des coûts de l'Activité 261 - Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédure

SOUS OPTION 2.6 : Renforcement de capacité de l'administration forestière

Activité 262 Renforcement des moyens de surveillance, de contrôle sur le terrain

Sous activité(s) :

- Les antennes départementales de l'ACFAP sont créés (Mise en place et fonctionnement d'antennes départementales de l'ACFAP)

I. Justification et enjeux

L'objectif de l'activité est la création des antennes départementales de l'ACFAP. Il s'agit d'une activité habilitante qui fait ici l'objet d'une analyse de coût.

II. Périmètre et hypothèses retenues

L'analyse présuppose que cette activité sera mise en œuvre à l'échelle nationale. Les coûts pour cette option sont calculés sur 15 ans, conformément à l'horizon de mise en œuvre de la stratégie REDD+ nationale de la République du Congo qui vise 2030.

III. Analyse de coûts

Les coûts pour la création des antennes départementales de l'ACFAP ont été estimés sur la base des actions prioritaires pour le renforcement de l'ACFAP (AGRECO, 2014). Les coûts comprennent de la définition et mise en œuvre d'un plan de passation des responsabilités l'ACFAP (57 000 000 F CFA en 5 ans) et de l'élaboration d'un plan détaillé visant la mise en œuvre des attributions de l'Agence et la mise en place des organes de gestion et de consultation (17,000,000 F CFA en 5 ans). La dotation d'équipement (matériel roulant et technique) est estimée à 91 000 000 F CFA en 5 ans. La mise à niveau des agents techniques par des formations a un coût de 46 000 000 F CFA/an.

Etape	Coûts (Millier de FCFA)	Hypothèses et sources des données
Définition et mise en œuvre d'un plan de passation des responsabilités l'ACFAP	57 000	AGRECO, 2014
Élaboration d'un plan détaillé visant la mise en œuvre des attributions de l'Agence et la mise en place des organes de gestion et de consultation	17 000	AGRECO, 2014
Dotation d'équipement (matériel roulant et technique)	91 000	AGRECO, 2014
Mise à niveau des agents techniques par des formations	690 000	AGRECO, 2014
TOTAL	855 000	

Tableau 21 : Analyse des coûts de l'Activité 261 - Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédure

OPTION 3 : Amélioration des systèmes agricoles

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.1 Développement et utilisation des pratiques culturales durables et plus modernes (jachère améliorée, etc.) - bonnes pratiques agricoles et itinéraires techniques

Sous activité :

Développement de la filière manioc dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt

I. Description

En 2013, la production nationale a été estimée à 2 674 000 t/an de racines tubérisées (FAO, 2013b) permettant de couvrir 95% de la demande nationale (FAO, 2013a). Dans le cadre de sa politique d'émergence le Congo vise l'autosuffisance du pays en produit de base d'ici 2035 avec un déploiement des actions d'investissement publics majeurs jusqu'en 2025 (SOFRECO, 2012). Avec une augmentation de la population de 4,4 millions d'habitants en 2013⁵ à 6,5 millions en 2030 (CN REDD, 2015), on peut estimer les besoins en racines tubérisées supplémentaires à environ 2 124 000 t/an.

Les rendements avec les méthodes traditionnels sont bas (2 à 16 tonnes/ha). Sans l'intensification des productions, on peut s'attendre à une expansion des surfaces cultivées notamment en zone forestière. Selon SOFRECO (2011), l'augmentation des surfaces agricoles pour la production de racines tubérisées entre 2015 et 2030 est estimée à 187 000 ha. En considérant un ratio de 45% des cultures réalisées en zone forestière, on peut estimer une déforestation attendue à 84 000 ha.

La stratégie REDD+ vise donc à accompagner le développement de la filière de manière à minimiser les impacts sur la déforestation à la fois avec l'intensification des productions au niveau national et la mécanisation en zone savanicole.

II. Périmètre

L'appui au développement à la filière dans le cadre du processus REDD+ proposé se découpe en 5 composantes :

1. Appui à l'intensification via la diffusion de semences améliorées par la mise en place de parcs à bois dans l'ensemble du pays pour produire les semences améliorées qui seront distribuées et vulgarisées auprès des producteurs.
2. Renforcement des capacités des producteurs sur les bonnes pratiques dans le cadre de l'utilisation des semences améliorées. Dans le cadre de la stratégie manioc, il est proposé de mettre en place 250 Champs Ecole Paysan (CEP) et de former les producteurs à la gestion intégrée des productions et des déprédateurs (GIPD) via un système de formation en cascade sur une période de 5 ans (FAO, 2013b);
3. Appui à la mécanisation en zone de savane : dans ce cadre, il est proposé d'augmenter l'offre de mécanisation en travaux agricoles et de renforcer les capacités des prestataires de services. Dans la stratégie manioc (FAO, 2013b), ce renforcement devra s'effectuer sur une période 10 ans ;
4. Appui à l'organisation des producteurs et accès au micro crédit : conformément à la stratégie manioc (FAO, 2013b), l'appui à l'organisation de la filière devra passer par l'identification et la redynamisation des groupements d'entraide avec la mise en place d'un projet gouvernemental d'appui sur une période de 2 ans. L'accès au micro-crédit des petits producteurs et la diversification de l'offre de financement seront promus à travers la mise en place d'un projet sur 5 ans de formation des producteurs à la gestion des crédits et de redynamisation de 250 MUREC (Mutuelles rurales d'épargne et de crédit)
5. Appui à la conservation du patrimoine génétique in situ (au niveau des producteurs de semences) et ex-situ (avec les stations de recherche). Cette action sera menée en permanence.

La stratégie de développement de la filière manioc (FAO, 2013) prévoit un appui à la filière manioc sur une période de 10 ans mais les bénéfices notamment en termes de déforestation évitée seront estimés sur 15 ans en accord avec la méthodologie des analyses Coûts-Bénéfices retenue.

⁵ Source : <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

La stratégie REDD+ vise l'appui à l'intensification pour permettre d'améliorer les revenus des producteurs en décourageant l'augmentation des surfaces cultivées. Aussi, dans le cadre de cette première approche, on estime que la saturation du marché domestique en produit issu du manioc permettra de limiter l'expansion des productions. Ceci se justifie à travers le fait qu'aujourd'hui le pays est proche de l'autosuffisance en manioc et la pénibilité des travaux pour la culture du manioc ainsi que des opérations de transformation sont des facteurs limitant de la production.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les différents coûts d'investissement retenus pour chacune des composantes identifiées sont :

- Etude de faisabilité : Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).
- Mise en œuvre de l'activité
- Composante 1 Appui à l'intensification (production et diffusion de semences améliorées)
Avec un coût évalué à 3 milliards de FCFA pour la mise en place de 3000 ha de parcs à bois (MAE, 2014a), on estime le besoin à 11 milliards de FCFA pour 11 000 ha de parcs à bois complémentaires pour soutenir les productions nécessaires à l'autosuffisance en 2030;
- Composante 2 Appui à la mécanisation en zone de savane : 20 000 000 euros par la FAO (2013b) ;
- Composante 3 Renforcement des capacités des producteurs estimé à 2 000 000 euros (FAO, 2013b).
- Composante 4 Appui à l'organisation des producteurs : 150 000 euros et accès au micro crédit : 2 500 000 euros (FAO, 2013b).
- Composante 5 Conservation du patrimoine génétique estimé à 900 000 euros (FAO, 2013b).

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement sont estimés négligeables en regard des coûts d'investissement.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Les bénéfices retenus dans le cadre de cette première approche sont les économies réalisées par les producteurs sur le foncier (loyer éventuel), les travaux d'ouverture et la préparation des terres. A partir des données de la FAO (2013a), on peut estimer ces coûts à, en moyenne, 330 000 FCFA/ha en forêt et 250 000 FCFA/ha en savane.

Bénéfices carbone

Les bénéfices carbone sont des bénéfices REDD+ correspondant à la déforestation évitée de 84 000 ha de forêt. En considérant un stockage de carbone dans les forêts du Congo de 118 tC/ha (CN REDD, 2014), on peut estimer les réductions d'émissions attendues à 36 millions de tCO₂eq sur 15 ans.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	1 628 715	1 609 036	1 559 839	1 559 839	1 559 839	903 882	903 882	903 882	903 882	903 882
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	1 628 715	1 609 036	1 559 839	1 559 839	1 559 839	903 882	903 882	903 882	903 882	903 882
Bénéfices	Recettes	0	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143
	REDD+	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172
	Bénéfice annuel	7 085 172	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315
Cash-flow	5 456 457	9 296 279	9 345 476	9 345 476	9 345 476	10 001 433	10 001 433	10 001 433	10 001 433	10 001 433	10 001 433
Type	11	12	13	14	15	TOTAL					
Coûts	Investissement	772 691	772 691	772 691	772 691	772 691	16 300 133				
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0				
	Coût annuel	772 691	772 691	772 691	772 691	772 691	16 300 133				
Bénéfices	Recettes	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	53 482 000				
	REDD+	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	106 277 579				
	Bénéfice annuel	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	159 759 579				
Cash-flow	10 132 624	10 132 624	10 132 624	10 132 624	10 132 624	143 459 447					

Tableau 22: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière manioc

Limites des résultats :

Les résultats de l'ACB sont fortement critiquables. En effet, le modèle proposé présume que la saturation du marché domestique permettra de limiter l'expansion des cultures de manioc, or on pourrait constater une augmentation des surfaces dans le cadre d'agriculture de subsistance ou, également, dans le cadre du développement d'un marché d'exportation.

De plus, les bénéfices sont calculés sur la base d'un taux de réussite de 100%. Dans le cadre du programme national manioc, le projet vise un taux de réussite de minimum de 50% en ce qui concerne la diffusion des bonnes pratiques (FAO, 2013b).

Une autre critique provient de la qualité des données. En effet, il n'existe pas de données précises sur les surfaces agricoles actuelles ou encore ses évolutions pour les productions à petite échelle. Les données existantes résultent d'analyses par proxy (basées sur des rendements moyens et les quantités de produits commercialisés au niveau national). De plus, les méthodologies d'estimation et les hypothèses initiales utilisées par ces sources ne sont pas clairement définies.

Concernant la densité de carbone à l'hectare, le facteur d'émission est à ajuster. En effet, les petits producteurs vont préférentiellement s'installer dans des zones dégradées où la densité en arbre est plus faible. Les tiges ayant un diamètre important sont rarement impactées.

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.1 Développement et utilisation des pratiques culturales durables et plus modernes (jachère améliorée, etc.) - bonnes pratiques agricoles et itinéraires techniques

Sous activité :

Développement de la filière banane dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt

I. Description

En République du Congo, avec près de 80 000 tonnes par an, la production de bananes et plantains se place au deuxième rang de la production agricole nationale. Cette production est majoritairement réalisée par des petites exploitations familiales à faible productivité (4 tonnes/ha/an, contre les possibilités de 30 tonnes/ha/an lorsque les itinéraires techniques sont améliorés) et ne satisfait pas la demande nationale (MAE, 2014b). Cette faible productivité s'explique majoritairement par la faible disponibilité d'intrants agricoles de qualité parmi lesquels les engrais et les semences (MAE, 2014b).

Face à cette situation, la République du Congo a mis en place un programme national qui vise à appuyer le secteur semencier en vue d'améliorer la disponibilité des plants de qualité et de mettre en place un système d'appui efficace pour garantir de la pérennité du processus. La banane est majoritairement produite en zone forestière, notamment dans la Likouala et la Sangha, zones d'action prioritaire du PADEF pour l'appui à la filière (FIDA, 2011). Jusqu'ici l'expansion des bananeraies était limitée par la faible disponibilité en semences et les faibles rendements. Avec des meilleurs rendements, un accès à des plants de qualité en quantité suffisante et une demande nationale supérieure à la production actuelle (MAE, 2014b), la mise en place du programme va nécessairement encourager l'expansion des surfaces, notamment sur des zones forestières.

Dans le cadre du processus REDD+, les jachères améliorées sont une alternative intéressante pour favoriser le retour sur des zones dégradées par l'agriculture de manière à limiter l'expansion en zone forestière. Selon Mr Ntsouanva, point focal manioc de la République du Congo, les temps nécessaires de jachère sont de 10 ans en forêt et 5 ans en savane minimum. Selon Panzou (2011), le recours au mucuna permettrait réduire le temps de jachère à trois ans (deux ans minimum). Cependant ces estimations sont à confirmer dans le cadre d'un programme de recherche (cf. activité 344).

II. Périmètre

Le projet sera entrepris au niveau national avec les producteurs de bananes identifiés dans les départements forestiers ayant recours aux plants améliorés. 3 600 producteurs bénéficiaires pour une surface de 1 800 ha de bananeraies ont été identifiés par le programme national banane (MAE, 2014b). Dans le cadre des bonnes pratiques pour la conduite d'une bananeraie, il est conseillé de délocaliser les champs au bout de 2,5 à 3 ans après la plantation. En considérant une délocalisation tous les 3 ans, un temps de jachère sans mucuna de 6 ans et un temps de jachère avec mucuna de 3 ans, on peut estimer les surfaces potentiellement préservées à 1 800 ha des zones forestières.

Le projet proposé se déroulera en quatre étapes :

- Réalisation d'une étude de faisabilité ;
- Mise en œuvre d'un programme de production des semences et de vulgarisation des bonnes pratiques avec le renforcement des capacités des producteurs sur les itinéraires techniques pour la conduite des parcs à bois à mucuna et des jachères améliorées sur 3 ans ;
- Mise en place des parcs à bois et distribution des semences aux bénéficiaires. On note que cette action n'est nécessaire que pour le démarrage du projet étant donné que les bénéficiaires deviennent auto-suffisant une fois la première jachère mise en place ;
- Mise en place et entretien des jachères améliorées.

Conformément à la méthodologie des analyses coûts-bénéfices, la durée d'analyse retenue est de 15 ans de mise en œuvre (1 an de mise en place du projet et 14 ans de fonctionnement).

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on retiendra :

- L'étude de faisabilité soit 30 000 euros (en analogie aux études financées par l'AFD) ;
- La mise en place du programme sur 3 ans. Les coûts du programme ont été estimés pour une équipe composée d'un coordinateur, deux experts et une assistante à 339,7 millions de FCFA. A ces coûts s'ajoutent ceux de réalisation des formations aux producteurs estimés à 5 millions de FCFA/formation en analogie avec les coûts de réalisation des campagnes de vulgarisation du CVTA (cf. activité 343). Dans une première approche, on considérera qu'il sera nécessaire de réaliser une formation par an dans chaque département forestier soit 6 par an.
- La mise en place de 63 ha parcs à bois et la distribution des semences la première année pour l'emblavement de 1800 ha. Le coût de l'ensemble des intrants et opérations nécessaires à la conduite du parc a été estimé à 875 000 FCFA/ha (com. pers. Mr Panzou). A ce coût s'ajoute les coûts de de la distribution estimé à 5 000 000 FCFA au total en analogie aux coûts prévus dans le cadre du programme banane (MAE, 2014b).

Coûts de fonctionnement :

Le mucuna est une plante annuelle, aussi il sera nécessaire de répéter les opérations de récolte et semis tous les ans pendant la durée de la jachère. Le coût de fonctionnement a été estimé à 860 000 FCFA pour 3 ans (com. pers. Mr Panzou) soit 340 000 FCFA/ha la première année pour la mise en place de la jachère améliorante et 260 000 FCFA/ha/an pour les deux années suivantes (entretien de la jachère). La toute première année du projet, on note qu'il est nécessaire pour les producteurs d'acheter les semences de mucuna soit 35 000 FCFA pour un hectare de jachère, les producteurs sont par la suite autosuffisants en production de semences.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Dans une première approche, on estime négligeable les éventuels bénéfices liés à une augmentation des rendements. En conséquence, on ne prend en compte ici que les bénéfices liés à la vente des semences en année 1 dont le prix est estimé à 1 000 FCFA/kg (source : com.pers. Mr Panzou).

Bénéfices carbone

En considérant un stockage de carbone dans les forêts du Congo de 118 tC/ha (facteur d'émission proposé pour les forêts secondaires dans le cadre du projet de réduction d'émissions du Nord Congo, CN REDD, 2014), on peut estimer les réductions d'émissions attendues à 778 800 tCO₂eq sur 15 ans.

IV. Résultats

Limites des résultats : Les résultats sont fortement critiquables, d'une part parce que le modèle est calibré sur une hypothèse d'un retour possible sur la jachère améliorée au bout de 3 ans sans perte de rendement et d'autre part sur une hypothèse d'un taux de réussite à 100% alors que la mise en place des jachères représentent un coût important pour les producteurs. Aussi, l'ACB ne prend pas en compte les possibilités de vente des semences de mucuna par les producteurs. En effet, si des débouchés sont identifiés pour la vente des semences, la mise en place et l'entretien des jachères par les producteurs deviennent alors rentables.

(en milliers de FCFA)		Années:									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	224 586	144 943	139 943	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	675 000	468 000	468 000	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	468 000
	Coût annuel	224 586	819 943	607 943	468 000	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	468 000
Bénéfices	Recettes	0	63 000	0	0	0	0	0	0	0	0
	REDD+	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554
	Bénéfice annuel	151 554	214 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554
Cash-flow	-73 032	-605 388	-456 388	-316 446	-460 446	-316 446	-316 446	-460 446	-316 446	-316 446	
Type		11	12	13	14	15	TOTAL				
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	509 472				
	Fonctionnement	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	7 335 000				
	Coût annuel	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	7 844 472				
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	63 000				
	REDD+	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	2 273 317				
	Bénéfice annuel	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	2 336 317				
Cash-flow	-460 446	-316 446	-316 446	-460 446	-316 446	-5 508 155					

Tableau 23: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière banane

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.2. Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Sous activité :

Développer la cacao culture sous couvert forestier

I. Description

La production annuelle mondiale de cacao représente aujourd'hui 4 millions de tonnes de fèves, dont 70% provient du continent africain. 90% de cette production est assurée par 5,5 millions de petits producteurs opérant sur des surfaces moyennes inférieures à 5 ha avec une faible productivité (300 – 500 kg/ha/an) du fait d'un manque d'organisation, d'équipement et d'accès insuffisant aux financements et aux intrants (MAE, 2014).

La République du Congo a signé en 2012 avec la société CIB-OLAM (Congolaise Industrielle des Bois) un protocole de partenariat technique par lequel la société est mandatée pour les appuyer dans la conduite d'un Programme National de Développement de la filière cacao (PND-Cacao) planifié. Ce protocole a été amendé en mars 2014 de façon à proroger ce protocole sur 5 ans et à étendre les activités du partenariat à la production, la distribution du matériel végétal et à la formation des planteurs. Ce programme est en cours de mise en œuvre depuis avril 2014 mais dispose, à l'heure actuelle, de financements insuffisants à sa mise en œuvre.

Dans le cadre de la stratégie nationale REDD+, cette activité intervient en tant qu'alternative pour les populations locales et autochtones à l'agriculture itinérante sur brûlis. En localisant les cacaoyères sur les anciennes cacaoyères et les zones fortement dégradées, les dégradations provoquées par la cacao culture sous couvert forestier seront minimisés.

II. Périmètre

Le projet de relance à la production nationale de cacao vise la plantation de plus de 23 210 ha de cacaoyères avec des variétés de hybrides à haut rendement et des itinéraires techniques adaptés pour 1 920 bénéficiaires. Le projet sera déployé dans six départements, à savoir, la Sangha, la Likouala, la Cuvette, le Niari, le Kouilou et la Lékoumou.

Le programme d'appui qui permettra, notamment la production des plants hybrides, l'accès aux financements et aux intrants, la diffusion des bonnes pratiques et le développement des moyens de transport, transformation, conditionnement, stockage et commercialisation et le renforcement des capacités au niveau national est entrepris sur 5 ans (MAE, 2014c).

Les plantations de cacao entrent en production à partir de la deuxième année et ont une durée de vie d'une trentaine d'année (Kébé *et al.*, 2005). On considérera donc une période de 30 ans pour l'analyse coûts bénéfiques.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Le coût du programme sur 5 ans a été estimé à 50 millions d'USD (AFD, 2015).

Pour les bénéficiaires, il faut ajouter les coûts de préparation du terrain, outillage et plantation. On retiendra un coût de 380 000 FCFA/ha en analogie avec les prix observés en Côte d'Ivoire (Salva Terra, 2013).

Coûts de fonctionnement :

Les charges d'exploitation ont été estimées par Assiri *et al.* (2012) en Côte d'Ivoire à près de 400 000 FCFA/ha/an avec l'utilisation de variétés améliorées, l'application des bonnes pratiques culturales (GIPD) et le recours à la fertilisation minérale (engrais NPK). On retiendra ici ce coût d'exploitation car il permet d'obtenir un rendement équivalent à celui visé par la CIB soit 1t/ha/an.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Les bénéfices financiers correspondent à la vente des fèves de cacao. On note que la CIB prévoit d'acheter le cacao aux producteurs afin de réaliser la vente à l'exportation des produits. Le prix de la fève de cacao est estimé à l'international à 3 420 USD/t⁶ soit, environ 2000 FCFA/kg. Cependant, faute de connaître les coûts de transport et commercialisation/marketing du produit, dans cette première approche, on considère un prix de 850 FCFA/kg, prix actuellement pratiqué au Congo (MAE 2014c).

Bénéfices carbone

La cacaoculture est une alternative à l'agriculture itinérante sur brûlis non durable conformément à la stratégie proposée dans le programme de Réduction d'Émissions proposé par le pays au FCPF (CN REDD, 2014). Les réductions d'émissions ont donc été calculées sur la base d'une hypothèse de déforestation évitée pour d'autres activités agricoles. Dans le cadre de l'ER PIN, cela correspond à 4 513 275 tCO₂ pour la mise en place de 6500 ha de plantations de cacao. Dans le cadre de cet exercice, on considérera des réductions d'émissions de 16,1 millions de tCO₂.

Outre les fuites à prendre en compte, il faut pour confirmer cette estimation s'appuyer sur une analyse spatiale de l'évolution de la déforestation dans les zones considérées par le projet. Aussi, il s'agit d'une activité alternative à la déforestation qui, à fortiori, peut impliquer un double comptage des réductions d'émissions avec d'autres activités de la stratégie. En effet, dans le cadre de l'activité 311 d'appui à l'intensification des productions de manioc ces réductions d'émissions ont également été prises en compte (avec l'intensification on suppose diminution du nombre d'actifs agricoles qui pourront alors en tant qu'activité alternative pratiquer la cacao culture).

⁶ Prix en date du 16 novembre 2015 (source : International Cacao Organization)
<http://www.indexmundi.com/fr/matieres-premierres/?marchandise=feves-de-cacao>

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	7 601 977	7 601 977	7 601 977	7 601 977	7 601 977	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	1 856 800	3 713 600	5 570 400	7 427 200	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000
	Coût annuel	7 601 977	9 458 777	11 315 577	13 172 377	15 029 177	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000
Bénéfices	Recettes	0	0	3 945 700	7 891 400	11 837 100	15 782 800	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500
	REDD+	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530
	Bénéfice annuel	1 566 530	1 566 530	5 512 230	9 457 930	13 403 630	17 349 330	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030
Cash-flow		-6 035 447	-7 892 247	-5 803 347	-3 714 447	-1 625 547	8 065 330	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030
Type		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000
	Coût annuel	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000
Bénéfices	Recettes	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530
	REDD+	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500
	Bénéfice annuel	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030
Cash-flow		12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030
Type		21	22	23	24	25	TOTAL				
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	38 009 887				
	Fonctionnement	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	250 668 000				
	Coût annuel	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	288 677 887				
Bénéfices	Recettes	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	512 941 000				
	REDD+	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	46 995 900				
	Bénéfice annuel	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	559 936 900				
Cash-flow		12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	271 259 014				

Tableau 24: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de la cacaoculture

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.2 Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Sous activité :

Développer l'agroforesterie (ex. association acacia-manioc)

I. Description

La mise en place d'activités d'agroforesterie avec les communautés apportent de multiples bénéfices en plus de la séquestration du carbone dans les plantations. Le système d'association acacia (légumineuse arborée qui permet également d'améliorer la fertilité des sols) – manioc (première production agricole du pays) contribue à la lutte contre la pauvreté des populations urbaines et rurales par l'augmentation de l'offre sur les marchés de produits vivriers et de bois énergie.

II. Périmètre

Le projet sera mis en œuvre au niveau national dans le cadre du PRONAR qui vise la mise en place de 100 000 ha de plantations avec les communautés. En analogie avec le projet Mampu mis en œuvre dans les plateaux Batéké en République Démocratique du Congo (RDC) sur 8 000 ha, on retiendra une hypothèse initiale d'un déploiement sur 10 000 ha. Ceci est cohérent avec la sous-option 4.2 de la stratégie REDD+ qui vise le reboisement de 90 000 ha de plantations énergétique avec les communautés.

Dans le cadre du projet Mampu, 8 000 ha de terres ont été divisés en lots de 25 ha et distribués à 320 familles. La rotation est de 12 ans avec la plantation de 2 hectares par an d'acacia par les bénéficiaires mais, dans la pratique, il s'agit plutôt de 1,5 ha/an (Bisiaux *et al.*, 2009). Chaque année, les acacias sont plantés en association avec du maïs puis du manioc sur 22 mois sur 1,5 ha. Après la récolte, la parcelle est occupée exclusivement par les plantations jusqu'à la fin de la rotation. Le bois issu des plantations est par la suite transformé en charbon de bois pour être vendu sur les marchés (Bisiaux *et al.*, 2009).

En analogie au projet Mampu, dans le cadre du PRONAR, on considérera des lots de 18 ha en plantations agroforestières acacia-maïs-manioc avec une rotation de 12 ans. A la fin de la première rotation, les acacias sont coupés tous les ans à raison de 1,5 ha/an à de fins de production de charbon.

On note que dans un souci de cohérence au niveau de la stratégie REDD+, les rendements de manioc estimés sont ceux prévus dans le cadre de l'activité 311 d'appui à l'intensification de manioc par la diffusion de semences améliorées et la technologie employée pour la production de charbon est la technologie proposée dans le cadre de l'activité 411 sur la diffusion des techniques de carbonisation améliorées avec l'emploi de fours Casamance.

De manière à pouvoir prendre en compte les revenus issus de la vente de charbon de bois, l'ACB est réalisée sur une période de 25 ans avec 1 an pour la mise en place du projet d'accompagnement qui favorisera l'installation des familles, l'accès aux intrants, la diffusion des bonnes pratiques et qui appuiera la commercialisation des produits et 24 ans de fonctionnement des plantations agroforestières correspondant à deux rotations.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

- réalisation de l'étude de faisabilité du projet dont le coût est estimé à 30 000 euros (en analogie aux études financées par l'AFD);

- mise en œuvre du projet d'accompagnement de la mise en place de 10 000 ha de plantations agroforestières. En RDC, le projet AFODEK qui appui le développement de l'agroforesterie avec des plantations agroforestières sur 2 000 ha a fait l'objet d'un financement de 3 000 000 euros par l'UE. Ce projet, développé sur 5 ans, fourni une assistance technique pour l'aménagement, la distribution des terres et des semences, l'appui à la conduite des plantations ainsi qu'à la commercialisation des différents produits. Dans une première approche, on retiendra donc un coût approximatif de 10 000 000 euros pour la mise en œuvre du projet d'accompagnement des plantations agroforestières.

Coûts de fonctionnement :

Annuellement :

- coût de la plantation : évalué dans le cadre de l'étude de faisabilité du PRONAR à 1000 euros/ha (Lignafrika, 2014) ;
- coût de la culture de maïs : évalué à 268 000 FCFA/ha dans le cadre du PRODER 2 (en excluant les coûts de défrichage, andainage) ;
- coût de la culture de manioc : évalué à 203 000 FCFA/ha dans le Pool (FAO, 2013a). De même ce coût ne prend pas en compte le loyer (terres mises à disposition gratuitement par le PRONAR) et la préparation des terres.

A partir de la quatorzième année du projet:

- coût d'abatage des acacias estimé à 150 000 FCFA/ha (coût minimal estimé pour l'abatage des tiges en vue d'une culture de manioc en zone forestière, FAO, 2013a) ;
- coût de production du charbon de bois avec l'emploi de fours Casamance (cf. activité 411). Les coûts d'acquisition des équipements ont été estimés à 17 400 FCFA/four et de maintenance à 5 800 FCFA/four. En prenant une hypothèse d'un taux d'accroissement moyen de 8 m³/an/ha (Langevin *et al.*, 2014) et une densité de 0,6 tms/m³ (GIEC, 2006), on peut estimer une quantité de bois sec issue de 1,5 ha de plantation d'acacia à 87 tonnes à 12 ans. On peut en déduire qu'il sera nécessaire de réaliser 14 opérations de carbonisation (avec 2 fours Casamance) pour transformer la totalité de la production de bois en une année.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Les recettes financières des plantations agroforestières sont issues :

- De la vente du maïs : pour un rendement moyen de 2,5t/ha et un prix de vente de 12 500 FCFA pour un sac de 50 kg (FIDA, 2015a), on estime le revenu à 625 000 FCFA/récolte.
- De la vente du manioc : pour un rendement de 30 t/ha en savane et un prix de vente moyen de 45 000 FCFA/ tonne de racine tubérisée en bord de champs dans le Pool (FAO, 2013a), on estime le revenu 1 350 000 FCFA/récolte ;
- De la vente du charbon de bois : le prix de vente a été estimé à partir de la moyenne des prix observés sur les marchés nationaux en 2012 (CNSEE, 2012) et correspond à 152 FCFA/kg.

Bénéfices carbone

Les bénéfices carbone sont des bénéfices REDD+ qui correspondent au stockage du carbone par les plantations. En prenant une hypothèse d'un taux d'accroissement moyen de 8 m³/an/ha (Langevin *et al.*, 2014), on peut estimer qu'à l'équilibre sur 12 ha, le stock de carbone forestier sera de 528 m³ soit 44 m³/ha. Avec une densité de 0,6 tms/m³ pour l'acacia (GIEC, 2006), on peut estimer le stock de carbone dans la biomasse aérienne à 13,2 tC/ha. La séquestration du carbone permise par la mise en œuvre du projet est donc estimée à 484 000 tCO₂eq sur l'ensemble du projet.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	1 331 593	1 311 914	1 311 914	1 311 914	1 311 914	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	845 218	845 218	845 218	845 218	845 218	845 218	845 218	845 218	845 218
	Coût annuel	1 331 593	2 157 132	2 157 132	2 157 132	2 157 132	845 218	845 218	845 218	845 218	845 218
Bénéfices	Recettes	0	1 481 250	1 481 250	1 481 250	1 481 250	1 481 250	1 481 250	1 481 250	1 481 250	1 481 250
	REDD+	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512
	Bénéfice annuel	56 512	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762
Cash-flow		-1 275 081	-619 370	-619 370	-619 370	-619 370	692 544	692 544	692 544	692 544	692 544
Type		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	845 218	845 218	845 218	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918
	Coût annuel	845 218	845 218	845 218	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918
Bénéfices	Recettes	1 481 250	1 481 250	1 481 250	2 925 858	2 925 858	2 925 858	2 925 858	2 925 858	2 925 858	2 925 858
	REDD+	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512
	Bénéfice annuel	1 537 762	1 537 762	1 537 762	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370
Cash-flow		692 544	692 544	692 544	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452
Type		21	22	23	24	25	TOTAL				
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	6 579 249				
	Fonctionnement	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	22 609 626				
	Coût annuel	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	29 188 875				
Bénéfices	Recettes	2 925 858	2 925 858	2 925 858	2 925 858	2 925 858	52 885 296				
	REDD+	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	1 412 796				
	Bénéfice annuel	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	54 298 092				
Cash-flow		1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	25 109 217				

Tableau 25: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de l'agroforesterie

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.2. Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Sous activité :

Développer l'hévéaculture sur des zones savaniques

I. Description

Il existe une forte demande mondiale en caoutchouc naturel qui a conduit à la mise en place de plantations industrielles et villageoises de plus de 2 millions d'hectares lors de la dernière décennie. Warren-Thomas *et al.* (2015) estime qu'entre 4,3 et 8,5 millions d'hectares additionnels de plantations seront requis pour pourvoir satisfaire la demande d'ici 2024, menaçant ainsi les espaces forestiers tropicaux incluant les espaces protégés.

L'hévéa est cultivé en zone subtropicale et tropicale et, jusque ici, majoritairement planté sur espaces forestiers. Il est possible cependant de réaliser ces plantations sur une grande variété de sols tels que les sols de savane avec des accroissements et des rendements performants sous réserve de pratiques de gestion adaptées comme en atteste les résultats de l'étude de Prasannakumari *et al.* (2005).

Le développement de l'agro-industrie pour la production de caoutchouc a été identifié et anticipé par la République du Congo qui l'a intégrée dans sa politique de développement de moyen terme, appelée « Congo émergent 2025 ». En 2012, la société Heveco a réalisé une étude de faisabilité ainsi qu'une étude d'impact environnemental pour le développement d'une plantation d'hévéa de 15 000 ha (dont 5 000 ha de plantations villageoises) en zone forestière dans la Lékoumou. Aujourd'hui, le projet n'a toujours pas démarré.

En lien avec la politique du Congo émergent en 2025, les objectifs de la REDD+ et les objectifs du PRONAR qui vise le boisement de 1 millions d'hectares de savane, il existe une véritable opportunité pour le développement de ces agro-industries en zone de savane.

II. Périmètre

Le principe de cette étude coûts-bénéfices à analyser la mise en place de 15 000 ha de plantations d'hévéa sur des zones savaniques avec le recours aux pratiques améliorées : utilisation de clones performants, de plantes de couverture, du paillage, de fumure, recours à des mesures préventives contre les formés et respect des normes de stimulation pour un rendement estimé à 1 tonne de caoutchouc sec/ha (Salva Terra, 2013).

Les plantations d'hévéa entrent en production à partir de la 8^{ème} année, on considérera donc un rythme de plantation de 2 143 ha/an. En prenant en compte une durée de production de 30ans, la durée totale du projet prise en compte est de 37 ans.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissements pris en compte ici sont :

- Les coûts de l'étude de faisabilité pour un montant estimé à 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).
- Les coûts de préparation des terres, de plantation et de préparation à la saignée. On retiendra ici la valeur de 1 163 000 CFA/ha jusqu'à l'entrée en production des hévéas (Salva Terra, 2013).

- Les coûts de construction de l'unité de transformation et ouvrages annexes estimés à 11,5 millions d'euros (com. pers., P. Tati).

On souligne que les coûts d'acquisition des terres ne sont ici pas pris en compte car on considère que les plantations seront réalisées sur les terres réservées au PRONAR (cf. activité 251)

Coûts de fonctionnement :

On retient pour les coûts de fonctionnement :

- L'entretien des plantations matures estimé à 58 500 CFA/ha/an (Salva Terra, 2013) ;
- La collecte et le transport des produits à l'unité de transformation soit 50 000 CFA/t (Salva Terra, 2013) ;
- La transformation et la maintenance des unités de transformation soit 200 euros/t (com. pers., P. Tati);
- Les coûts généraux de fonctionnement et d'administration 84 USD/ha/an en analogie aux coûts observés pour la gestion de plantation de palmiers à huile (Fairhurst *et al.*, 2009).

A noter que faute de connaître précisément la localisation des plantations et les modalités de transport des produits au port, les coûts de transport nationaux ne sont ici pas pris en compte.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Parmi les bénéfices attendus, on comptabilise les revenus issus de la vente de caoutchouc. Le prix de vente du caoutchouc considéré pour l'ACB est de 1 272 USD/t (prix de vente moyens mondiaux observés en décembre 2015⁷).

Bénéfices carbone :

Les bénéfices carbone attendus correspondent à la séquestration du carbone dans les plantations sur zone de savane. Pour les estimer, nous prenons le facteur par défaut du GIEC (2006) de 89 tC/ha auquel on retranche 21 tC/ha correspondant au stockage de carbone dans les savanes arbustives décidues (Nasi *et al.*, 2008). Pour 15 000 ha de plantations réalisées grâce au projet, les bénéfices sont estimés à 1,02 millions de tCO₂eq.

⁷ <http://www.indexmundi.com/commodities/>

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	2 689 761	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	9 708 501	0	0	0
	Fonctionnement	105 084	210 169	315 253	420 337	525 422	630 506	735 590	1 249 215	1 762 839	2 276 463
	Coût annuel	2 794 846	2 703 143	2 808 227	2 913 312	3 018 396	3 123 480	10 444 091	1 249 215	1 762 839	2 276 463
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	0	0	1 560 745	3 121 491	4 682 236
	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056
	Bénéfice annuel	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	1 855 801	3 416 546	4 977 292
Cash-flow		-2 499 790	-2 408 087	-2 513 172	-2 618 256	-2 723 340	-2 828 424	-10 149 036	606 586	1 653 707	2 700 828
Type		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	2 790 088	3 303 712	3 817 337	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961
	Coût annuel	2 790 088	3 303 712	3 817 337	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961
Bénéfices	Recettes	6 242 981	7 803 726	9 364 472	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217
	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056
	Bénéfice annuel	6 538 037	8 098 782	9 659 527	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273
Cash-flow		3 747 949	4 795 070	5 842 191	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312
Type		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961
	Coût annuel	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961
Bénéfices	Recettes	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217
	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056
	Bénéfice annuel	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273
Cash-flow		6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312
Type		31	32	33	34	35	36	37	TOTAL		
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	24 863 134		
	Fonctionnement	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	122 085 083		
	Coût annuel	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	146 948 217		
Bénéfices	Recettes	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	294 980 860		
	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	10 917 060		
	Bénéfice annuel	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	305 897 920		
Cash-flow		6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	158 949 703		

Tableau 26: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement des plantations d'hévéa sur des zones savaniques

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.3 Développement du palmier à huile dans les zones savanicoles

Sous activité :

Développer la production d'huile de palme sur des zones savanicoles

I. Description

L'augmentation de la demande mondiale en huile de palme et les contraintes de plus en plus fortes pesant sur les principaux pays producteurs (en premier lieu l'Indonésie et la Malaisie) en termes de terres disponibles laisse à penser que le Bassin du Congo deviendra dans quelques années une destination prioritaire de déploiement des nouvelles plantations de palmier à huile. Au niveau mondial, les projections estiment une augmentation des surfaces de plantations de 12 millions d'hectares en 40 ans (Corley, 2009) représentant ainsi une menace considérable sur les espaces forestiers d'Afrique Centrale.

Ce développement a été identifié et anticipé par la République du Congo qui a fait de l'huile de palme l'une des activités de sa politique de développement de moyen terme, appelée « Congo émergent 2025 ». A travers cette politique, le gouvernement vise à appuyer les entreprises privées tant nationales qu'internationales à créer des emplois au Congo comme dans le cadre de l'agro-industrie pour la production d'huile de palme.

Avec l'orientation des marchés vers des produits issus d'une production durable, il existe une véritable opportunité pour le développement de ces agro-industries en zone de savane où des espaces importants, 1,1 millions d'hectares, ont été identifiés comme propices au développement de ces plantations par Feintrenie *et al.* (2014). En effet, ces espaces répondent aux critères climatiques recherchés pour les plantations et aux critères de durabilité du *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO). Ceci étant directement en lien avec le programme national de développement qui souhaite encourager le déploiement des agro-industries, les objectifs de la REDD+ et les outils de facilitation à l'implémentation de ce type de projet mis en place dans le cadre du PRONAR.

II. Périmètre

Le principe de cette étude coûts-bénéfices consiste à mettre en place environ 80 000 ha de plantations de palmiers à huile certifiées RSPO sur des zones savanicoles en accord avec les objectifs du PRONAR.

Sur 180 000 hectares de plantations au total, la société ATAMA prévoit de réaliser 5 lots de plantations de 36 000 hectares chacun. Chacun de ces lots disposeront d'une base vie ainsi que d'une unité de transformation de l'huile de palme. En analogie avec le découpage géographique réalisé par la société ATAMA, on partira donc sur l'hypothèse de la mise en place de deux lots de plantations, soit 72 000 hectares, en zone de savane.

En moyenne, la société va réaliser 18 000 hectares de plantation par an, on partira donc sur une hypothèse de 4 ans de travaux pour la plantation de 72 000 ha, une entrée en production des palmiers à partir de la cinquième année en conformité avec l'EIES du projet d'Atama (Cabinet Environnement Plus, 2014) et une durée de vie des plantations de 25 ans soit une durée de projet totale de 28 ans.

On part de l'hypothèse que les rendements seront sensiblement les mêmes en zone de savane que en zone de forêt du moment où les opérations de préparation du terrain et de plantation ont été bien réalisées (Fairhurst *et al.*, 2009). Ainsi on retiendra une valeur moyenne de production de régime (FFB) de 19 t FFB/ha en accord avec la production attendue par la société ATAMA. En considérant des ratios d'extraction de 22% et de 5% pour, respectivement, l'huile de palme et l'huile de palmiste (Cabinet

Environnement Plus, 2014), on peut estimer les rendements à, en moyenne, 4,2 tCPO/ha et 0,95 tPK/ha.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissements pris en compte ici sont :

- Les coûts de l'étude de faisabilité pour un montant estimé à 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD). On note que les coûts des études obligatoires telles que l'EIES sont pris en compte dans les coûts de certification.
- Les coûts de préparation des terres et de plantations. On retiendra ici la valeur de 3 683 USD/ha pour une zone non forestière (Fairhurst *et al.*, 2009). Ce coût prend en compte également les coûts de construction des routes, ponts, acquisition des intrants et fertilisation initiale jusqu'à l'entrée en production des palmiers.
- Les coûts de construction des deux unités de transformation estimés, dans cette première approche, à 11 millions USD/unité⁸ (estimées à partir d'unités de taille comparable en Indonésie et Malaisie).
- Les coûts de certification initiaux soit 22 460 FCFA/ha (WWF, 2012).

Coûts de fonctionnement :

On retient pour les coûts de fonctionnement (source : Fairhurst *et al.*, 2009) :

- L'entretien des plantations et ouvrages annexes estimés à 767 USD/ha/an ;
- La collecte et le transport des produits à l'unité de transformation soit 8 USD/tFFB ;
- La transformation et la maintenance des unités de transformation soit 11 USD/ t produits (huile de palme et de palmiste) ;
- Les coûts généraux de fonctionnement et d'administration 84 USD/ha/an.

A ces coûts s'ajoutent les coûts de suivi et maintien de la certification relatifs à la certification estimé à 2,43 – 13,03 USD/ha/an par le WWF (2012) soit, en moyenne, 4 500 CFA/ha/an.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Parmi les bénéfices attendus, on comptabilise principalement les revenus issus de la vente de l'huile de palme (CPO) et l'huile de palmiste (PK). Les prix considérés sont 520 USD/t CPO et de 845 USD/t PK (prix de vente moyens mondiaux observés en décembre 2015)⁹.

Bénéfices carbone

Les bénéfices carbone attendus correspondent à la séquestration du carbone dans les plantations sur zone de savane. Pour les estimer, nous prenons le facteur par défaut du GIEC (2006) de 68 tC/ha auquel on retranche 21 tC/ha correspondant au stockage de carbone dans les savanes arbustives décidues (Nasi *et al.*, 2008).

⁸ <http://www.thejakartapost.com/news/2014/05/07/astra-agro-lestari-spends-rp-300b-two-new-mills.html>

⁹ <http://www.indexmundi.com/commodities/>

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	39 303 619	39 106 832	45 528 651	45 528 651	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	963 938	1 927 877	2 891 815	3 855 754	14 108 304	24 360 855	34 613 406	44 865 957	44 865 957	
	Coût annuel	40 267 557	41 034 709	48 420 466	49 384 404	14 108 304	24 360 855	34 613 406	44 865 957	44 865 957	
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	27 168 235	54 336 470	81 504 705	108 672 941	108 672 941	
	REDD+	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	
	Bénéfice annuel	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	28 461 769	55 630 004	82 798 239	109 966 475	109 966 475	
Cash-flow		-38 974 023	-39 741 175	-47 126 932	-48 090 870	14 353 465	31 269 149	48 184 833	65 100 518	65 100 518	
Type	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	
	Coût annuel	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	
Bénéfices	Recettes	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	
	REDD+	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	
	Bénéfice annuel	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	
Cash-flow		65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	
Type	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL		
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	169 467 753		
	Fonctionnement	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	1 024 907 045		
	Coût annuel	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	1 194 374 798		
Bénéfices	Recettes	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	108 672 941	2 445 141 164		
	REDD+	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	36 218 952		
	Bénéfice annuel	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	2 481 360 116		
Cash-flow		65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	1 286 985 319		

Tableau 27: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de développement du palmier à huile sur des zones savaniques

SOUS OPTION 3.4 : Renforcement de la recherche et de la vulgarisation agricole

Activité 3.4.3 Dynamisation des campagnes de vulgarisation des innovations agricoles

Sous activité :

Renforcement des capacités du CVTA

I. Justification et enjeux

Créé en 1980 en République du Congo avec la coopération chinoise, le Centre de Vulgarisation des Techniques Agricoles (CVTA) a notamment pour mission de réaliser des missions de vulgarisations des techniques et innovations agricoles. Récemment la CVTA a réalisé des campagnes de vulgarisation sur la mécanisation agricole en zone de savane et travaillé, en 2015, sur l'arboriculture, les techniques de multiplication des plants de bananiers par la méthode PIF (Plants Issus de Fragments de tiges) et la vulgarisation des techniques de transformations du soja.

Lors de ces dernières années, les financements perçus de l'Etat pour le fonctionnement du CVTA ont été insuffisants et le centre ne peut plus correctement assurer ses fonctions (moins d'une campagne réalisée par an) (com. pers Mr Nzaou A.M., directeur du CVTA).

L'objectif ici est de permettre au CVTA d'assurer ses fonctions, en particulier, dans le cadre de la réalisation de campagnes de vulgarisation en lien avec les activités REDD+ retenues dans l'option stratégique d'appui à une agriculture durable.

Il s'agit d'une sous-activité habilitante qui fait ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

En accord avec les discussions réalisées avec le CVTA (Mr Nzaou A.M., directeur du CVTA et Mr Nganga J.G., Chef de division travaux et vulgarisation des innovations agricoles) ainsi qu'avec le panel d'expert appuyant l'élaboration du plan d'investissement de la Stratégie Nationale REDD+, il a été retenu un appui orienté sur la réalisation de deux campagnes de vulgarisation par an.

III. Analyse des coûts

Le coût d'une campagne de vulgarisation sur le territoire national de 3-4 jours a été estimé par le CVTA à 5-6 millions de FCFA en moyenne sur la base des formations réalisées antérieurement (com. pers Mr Nzaou A.M., directeur du CVTA).

On retiendra donc un coût pour le renforcement des capacités du CVTA pour la réalisation des campagnes de vulgarisation des innovations technologiques de **165 millions de FCFA** sur 15 ans.

SOUS OPTION 3.4 : Renforcement de la recherche et de la vulgarisation agricole

Activité 3.4.4 Renforcement des capacités des institutions de recherche agricole

Sous activités :

Renforcement des capacités pour le développement de la recherche agricole en lien avec des objectifs REDD+ de :

- L'Institut de Recherche Agronomique (IRA)
- Le Centre National d'Etude des Sols (CNES)
- L'Institut National de Recherche sur les Sciences Exactes et Naturelles (IRSEN)
- L'Institut National de Recherche Forestière (IRF)

I. Justification et enjeux

Ces sous-activités ont pour objectif d'appuyer la mise en œuvre des activités REDD+ en lien avec le développement des activités agricoles au niveau national qui peuvent constituer une menace sur les espaces forestiers.

Les appuis proposés dans le cadre de la stratégie nationale REDD+ sont :

- Pour l'IRA et l'IRSEN, la mise en œuvre d'activités de recherche sur les jachères améliorantes qui permettront de palier les problèmes issus de l'agriculture sur brûlis en lien avec l'augmentation de la demande en produits agricoles au niveau national. En effet, peu d'études existent aujourd'hui sur les opportunités du recours aux plantes de couverture dans les jachères pour améliorer la fertilité des sols et diminuer les périodes de rotation au niveau en République du Congo. Il s'agira donc de mettre en place des actions de recherche orientées sur les cultures de manioc et de la banane qui représentent aujourd'hui 94 % de la production agricole nationale (BRL, 2014) et qui font l'objet de programmes nationaux de soutien au développement des filières ;
- Pour le CNES, il s'agira de doter le centre d'un laboratoire d'analyse des sols, de l'eau et des végétaux. En effet, jusqu'aujourd'hui, le CNES n'a pas eu accès à suffisamment de financements (budget d'investissement) pour la construction et l'équipement du laboratoire. Ce laboratoire est important pour accompagner les activités de recherche sur les jachères améliorantes mais également pour évaluer la faisabilité du développement dans les zones de savane des activités agro-industrielles telles que les plantations d'hévéas (cf. activité 3.1.2).

Il s'agit de sous-activités habilitantes qui font ici l'objet d'une **analyse de coût**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

IRA-IRSEN-IRF :

Dans le cadre de la stratégie REDD+ pour le renforcement des capacités de l'IRA et IRSEN, il est proposé de mettre en œuvre des actions de recherche sur les jachères améliorées dans le cadre de l'agriculture de subsistance en zone forestière (manioc et banane en particulière). On prévoit également la mise en place d'une plateforme d'échanges scientifiques avec les ministères en charge de la recherche, de l'agriculture, des forêts, de l'environnement et les organismes de recherche, les ONG de développement et les parties prenantes au mécanisme REDD+.

Les activités de recherche proposées sont les suivantes :

1. Analyse de l'évolution des caractéristiques physico-chimiques et biologiques des sols dans le cycle culture-jachère en zone forestière,
2. Evaluation de l'amélioration de la fertilité des terres déjà cultivées avec le recours des plantes de couverture (*Mucuna*) en zone forestière,

3. Etude du fonctionnement des exploitations agricoles et de la gestion de la fertilité en zone forestière ; Ces études pourront être réalisées avec l'emploi à plein temps sur 5 ans d'un enseignant chercheur par thématique chacun assisté d'un étudiant en thèse. Elles seront réalisées en partenariat avec les programmes de développement des filières et les activités REDD+ de manière à assurer une cohérence entre les actions et diminuer les frais notamment relatifs à la production des intrants et de parcelles expérimentales.

CNES :

Les besoins exprimés par le CNES correspondent à la construction d'un laboratoire d'analyse des sols, les équipements d'analyse associés. A noter que, conformément aux discussions avec le représentant du CNES, les budgets de fonctionnement du laboratoire sont déjà disponibles et non à pourvoir.

Selon le CNES, les besoins en termes d'investissement sont estimés à :

- Construction et aménagement du laboratoire d'analyse des sols, des végétaux et des eaux : 213,5 millions de FCFA (budget d'investissement 2011 du CNES) ;
- Equipement du laboratoire : 216,5 millions de FCFA (Spécification technique du laboratoire des sols, des végétaux et des eaux du CNES, 2010).

III. Analyse des coûts

IRA-IRSEN-IRF:

Les coûts inhérents au renforcement des capacités de l'IRA et IRSEN sont :

1. Réalisation des activités de recherche :
En analogie aux estimations réalisées dans le cadre de l'évaluation des coûts d'une thèse sur la domestication du rotin (cf. activité 241 et 242, sous-activité : la vannerie est développée), on retiendra un coût de 110 millions de FCFA sur 3 ans / thèse incluant les essais expérimentaux.
A cela s'ajoute les coûts liés à la rémunération des enseignants chercheurs et aux frais de déplacement pour les visites de terrain. En considérant une rémunération mensuelle de 1 million de FCFA et des frais de mission à hauteur de 180 000 FCFA/j (inclus la location d'un véhicule avec chauffeur et les indemnités de déplacement) pour environ 30 jours de mission par an, on estime les besoins à 210 millions de FCFA/an.
2. La plateforme d'échange fonctionnera au travers de la réalisation d'une réunion par an de deux jours regroupant l'ensemble des parties prenantes telles que décrites ci-dessus. On retiendra un budget de 2 500 000 FCFA en analogie aux réunions du comité de pilotage du SIFOOD à Brazzaville (cf. activité 214) soit 12,5 millions de FCFA au total.

Au total, on comptabilise un coût de 552,5 millions de FCFA.

CNES :

Selon le CNES, les besoins en termes d'investissement sont estimés à :

- Construction et aménagement du laboratoire d'analyse des sols, des végétaux et des eaux : 213,5 millions de FCFA (budget d'investissement 2011 du CNES) ;
- Equipement du laboratoire : 216,5 millions de FCFA (Spécification technique du laboratoire des sols, des végétaux et des eaux du CNES, 2010).

On retiendra donc un coût pour le renforcement des capacités des institutions de recherche agricole de **982,5 millions de FCFA.**

SOUS OPTION 3.5 : Renforcement des capacités

Activité 3.5.1 Renforcement de la formation professionnelle agricole

Sous activité :

Elaboration et réalisation des modules de formations REDD+

I. Justification et enjeux

L'objectif de cette sous-activité est de promouvoir l'intégration des enjeux et modalités de mise en œuvre du mécanisme REDD+ et du développement durable dans les programmes scolaires des écoles d'agriculture et d'agronomie.

Cette activité est en lien avec les activités de sensibilisation et de vulgarisation du mécanisme REDD+ au niveau national et fait l'objet d'une **analyse de coûts**.

II. Périmètre et hypothèses retenus

La méthode d'insertion de modules de formations dans les écoles d'agriculture et d'agronomie discutée au niveau des réunions du panel d'expert est la suivante :

1. Organisation d'un atelier de lancement avec la CN REDD et les ministères en charge de l'enseignement, de l'agriculture et de la recherche scientifique (environ 60 personnes sur 2 jours) en vue de rédiger une feuille de route du projet ;
2. Mise en place de groupe de travail qui sera réunira 2 jours/semaine pendant 2 mois en nombre restreint (une vingtaine de participants) pour définir le contenu des modules et modalités de mise en œuvre ;
3. Organisation d'une réunion de validation avec les participants de l'atelier de lancement sur deux jours.

III. Analyse des coûts

En analogie aux coûts estimés pour l'organisation d'une réunion de la CNDD, atelier réalisé sur 2 journées avec 60 participants représentant des ministères (cf. activité 122), on retiendra un cout de 18 millions de FCFA/atelier pour l'organisation de l'atelier de lancement et de validation.

Concernant les coûts relatifs aux réunions du groupe de travail, on retiendra un coût de 40 millions de FCFA en analogie aux réunions du comité de pilotage du SIFOOD qui réunissent 18 personnes sur une journée 2 fois par ans estimé à 2,5 millions de FCFA/jour (cf. activité 214).

Le coût total estimé pour la mise en œuvre de l'activité de renforcement de la formation professionnelle agricole est de **76 millions de FCFA**.

OPTION 4 : Rationalisation de la production et de l'utilisation du bois-énergie

SOUS OPTION 4.1 : Amélioration de l'offre et promotion des techniques visant une meilleure efficacité énergétique

Activité 411 Vulgarisation des techniques de carbonisation améliorées

Sous-activités :

- Etude de faisabilité
- Renforcement et accompagnement des producteurs de charbon de bois pour l'utilisation de techniques de carbonisation améliorée

I. Description

La production et la consommation non durable de bois-énergie est une des causes actuelles de la dégradation forestière en République du Congo (CN REDD, 2015). Les résultats de l'enquête de 2014 sur la consommation du bois-énergie par les ménages confirment que le bois-énergie reste le combustible le plus utilisé par la grande majorité des ménages ruraux (Coordination nationale REDD, 2014). Dans les villes et autres centres semi-urbains, il est d'avantage utilisé par les ménages à faibles ou moyens revenus. La stratégie souligne que les causes indirectes liées au bois-énergie sont notamment : la demande en bois énergie, les résistances sociales et culturelles aux nouvelles énergies (gaz)/le manque d'information, les subventions insuffisantes pour les nouvelles énergies, le faible rendement des outils de carbonisation, et le faible rendement des foyers de cuisson.

Pour répondre à ces questions, la sous-option « Amélioration de l'offre et promotion des techniques visant une meilleure efficacité énergétique » comprend l'objectif suivant: le charbon produit au Congo doit être fabriqué à partir de techniques de carbonisation améliorée.

Il existe diverses technologies pouvant être utilisées pour améliorer la production de charbon à partir de biomasse de bois pour répondre à la demande – ces améliorations reposent souvent sur l'optimisation des dépenses, la diminution du transport et l'augmentation du rendement. Le four de Casamance (un four en terre équipé d'une cheminée) est une technologie économique. C'est celle que nous avons choisie pour cette analyse, en raison de la relative facilité de sa mise en place.

En reconnaissant la complémentarité des activités sur la carbonisation et les foyers améliorés et pour éviter le double-comptage de la demande du charbon ciblée, les échelles de mise en œuvre de ces deux activités sont liées. Le périmètre de la carbonisation est ajusté pour refléter tout gain d'efficacité dans l'utilisation du charbon apporté par le déploiement des foyers améliorés dans les zones concernées.

II. Périmètre

La demande maximale pouvant être satisfaite par l'utilisation de techniques de production de charbon plus efficaces a été déterminée à partir de la demande en charbon de chaque département (chiffres obtenus de la Coordination nationale REDD, Tab. 17, p.55, 2015). L'analyse cible 50% de la demande maximale disponible à Brazzaville, Pointe Noire et dans le reste du pays, ajustée pour tenir compte de la diminution de la demande due au déploiement de foyers améliorés (environ 27 965 800 kg/an à Brazzaville; 18 554 000 kg/year à Pointe Noire and 29 822 000 kg/an dans le reste du pays).

L'utilisation d'un four de Casamance nécessite une équipe d'au moins trois personnes, car il exige une attention constante. Un four de taille moyenne peut produire 1 417 kg de charbon, avec un rendement de 22 % sur la biomasse en comparaison à celui de 22% des fours traditionnelles (Nturanabo et al., 2010)). La production et le transport jusqu'au marché devrait prendre environ 24 jours. Nous présumons que chaque cycle de production se fera avec plusieurs fours à la fois. Notre hypothèse est de 3 fours par cycle de production. Ces données sont utilisées pour estimer le nombre d'employés

nécessaires pour satisfaire la demande en charbon grâce à l'utilisation de techniques de productions améliorées, en se basant sur la production d'un seul four, et le nombre de fours que les ouvriers peuvent utiliser en un an. L'analyse suppose que tous les équipes sont formées dans un délai de deux ans.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût de l'investissement :

Avant de déployer des technologies améliorées pour la production de charbon, il faudra effectuer une étude de faisabilité. Nous basons le coût de cette étude sur l'estimation des coûts donnés par une étude sur la création de formations pour les professions liées au bois (AGRECO, 2014 : Étude de faisabilité sur la création de centres de formation des métiers du bois - Item 127.1, p.70). Le coût d'une telle étude est de 33 000 000 F CFA par zone ciblée.

Aucune information n'a pu être identifiée concernant les coûts de formation à la production améliorée de charbon. Cette analyse présuppose que le coût de formation d'un ouvrier est égal au coût journalier du programme de formation au renforcement des capacités dans les aires protégées pour les employés de base (140,000 FCFA/équipe, RAPAC, 2009, Annexe 8, p. 198).

Nous estimons que le coût de fabrication de la cheminée d'un four de Casamance est d'environ USD 3017,500 FCFA (avec un prix du baril à 10 USD et un taux de change de 583 FCFA /USD). Nous présupposons que le gouvernement financera le coût de trois cheminées pendant la formation des ouvriers, afin de subventionner leur première production.

L'amélioration du rendement de la production de charbon pourrait faire augmenter l'offre sur le marché et avoir donc un impact sur le prix de vente du charbon. Pour gérer cette question, il sera nécessaire de mettre en œuvre des programmes de subsistance alternatifs, afin de prévenir tout excédent de production. Les coûts du programme de subsistance alternative ont été estimés à partir du programme de subsistance alternative des concessions forestières sur la pêche dans les eaux intérieures (Ministère de l'économie forestière, 2007, Plan d'aménagement UFA Ngombe, Volet social et gestion de la série de développement communautaire). L'investissement initial du gouvernement est de 14 000 000 F CFA pour l'infrastructure. Ces coûts sont appliqués à chaque zone visée et doublés la deuxième année en raison de la formation des ouvriers supplémentaires. Il est fait l'hypothèse qu'un programme de subsistance alternatif est requis pour chaque région ciblée pour chaque tranche de 10% du marché du charbon ciblé pour l'amélioration des techniques de production du charbon.

Afin d'obtenir et démontrer l'effectivité de l'activité, des audits externes et un suivi continu seront nécessaires pour chaque région ciblée. Ces audits sont estimés à 82 500 000 FCFA sur la base des documents du projet Femmes-Energies. Ce coût est appliqué une seule fois à chacune des régions ciblées.

Coûts de fonctionnement :

En termes de maintenance courante, nous présupposons qu'un seul baril du four de Casamance doit être changé à chaque cycle de production, pour un coût de 10 USD (5 800 FCFA).

Les coûts du maintien des programmes de subsistance alternatifs (6 500 000 FCFA) sont également basés sur le programme de concession forestière de Ngombe (Ministère de l'économie forestière, 2007, Plan d'aménagement UFA Ngombe, Volet social et gestion de la série de développement communautaire). Pour cette analyse, on suppose que 50% des moyens de subsistance perdus du fait de la réduction de la taille du secteur du charbon de bois (soit 50% du flux de revenus perdus) peut être remplacé par les moyens de subsistance alternatifs établis. Ceci suit les conclusions générales de Wicander & Coad (2015) pour les études de cas pour l'Afrique centrale (y compris dans la République du Congo). Pour les coûts de suivi, nous utilisons une hypothèse simplifiée, où ceux-ci sont considérés comme équivalents à ceux de l'étude de faisabilité (soit 33 000 000 F CFA/an). Ces coûts sont appliqués annuellement pour chaque région ciblée.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Les personnes engagées dans la production de charbon bénéficieront de revenus supplémentaires en raison du meilleur rendement de conversion de la biomasse. L'utilisation de techniques améliorées permet d'augmenter la production d'environ 83 %. Ceci est capturé dans la feuille de calcul comme une augmentation directe de la rentabilité de l'activité. Le prix du charbon de bois est fixé à 83.6 FCFA / kg pour la période de planification. L'analyse suppose que les profits du charbon du bois produit est 50% du prix du charbon reçu par le producteur. Cela prend en compte les coûts des activités supplémentaires, telles que l'assemblage du four et le transport. Bien que la rentabilité accrue puisse entraîner une baisse des prix du marché, cela représenterait un transfert aux populations sous forme de factures de carburant réduites et serait donc toujours pris en compte dans l'évaluation globale des coûts et des bénéfices.

Bénéfices carbone

Les fours de Casamance ont un rendement de conversion du bois en charbon de 22 %, contre un rendement de 12 % pour les techniques de production traditionnelles (Nturanabo et al, 2010). Cela correspond à un facteur de conversion du bois en charbon d'environ 4,55 kg bois/kg charbon du bois, contre 8,33 en utilisant un four en terre traditionnel. Nous utilisons la méthodologie du Mécanisme de développement propre (MDP) décrite par Lee et al. (2013) et les autres valeurs de paramètres décrites pour les paiements carbone pour les foyers. Cela permet de calculer la valeur des réductions d'émissions qui pourraient être rétribuées à travers les paiements REDD+.

Cette valeur est ajustée pour la part de biomasse qui n'est pas renouvelable (\sqrt{NRB}), de la même façon que dans le calcul pour les foyers améliorés. Les revenus des paiements REDD+ sont estimés annuellement.

Commentaires :

Cette activité contribuera également à la sécurité énergétique en réduisant la demande sur les ressources en bois de chauffe. L'investissement initial net de l'activité est rapidement remboursé, dès la deuxième année, avec des rendements annuels positifs pour le reste de l'horizon de planification.

Ces premiers résultats nécessitent raffinement à travers des études de faisabilité. Il existe plusieurs technologies de production de charbon de bois qui pourraient être utilisées à la place des fours de Casamance proposés. L'opportunité d'avoir recours à des technologies plus coûteuses mais présentant un meilleur rendement, pourraient être étudiées. Il serait également utile de conduire un diagnostic détaillé de l'industrie du charbon de bois en République du Congo afin d'affiner la stratégie finale. On souligne l'importance des programmes des subsistances alternatifs pour le succès de l'activité, car l'amélioration de l'efficacité de la carbonisation non contrôlée, mènera à plus de production jusqu'à ce que les prix diminuent. Une analyse plus fine du marché et des moyens de subsistance pourrait également être utile pour confirmer les prix actuels, l'impact de l'amélioration de l'efficacité de la production sur les prix, et établir des alternatives d'emploi viables afin d'éviter un surapprovisionnement de charbon de bois.

Il existe une incertitude considérable concernant les bénéfices REDD+ liés à cette activité, notamment du fait de la difficulté d'évaluer avec précision la fraction non-renouvelable de biomasse dans la méthodologie utilisée, ainsi que des incertitudes sur la capacité du niveau de référence et du système national de suivi des émissions à prendre en compte la dégradation. Toutefois, ces bénéfices REDD+ représentent une valeur très faible par rapport aux gains en efficacité des producteurs, qui représente la majeure partie des recettes perçues.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	1 354 260	636 510	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	1 251 390	2 267 396	2 184 062	2 094 815	2 011 370	1 933 348	1 860 398	1 792 190	1 728 415	1 668 786
	Coût annuel	2 605 649	2 903 906	2 184 062	2 094 815	2 011 370	1 933 348	1 860 398	1 792 190	1 728 415	1 668 786
Bénéfices	Recettes	1 468 473	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947
	REDD+	89 359	178 718	178 718	178 718	178 718	178 718	178 718	178 718	178 718	178 718
	Bénéfice annuel	1 557 832	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665
Cash-flow		- 1 047 817	211 759	931 603	1 020 849	1 104 295	1 182 316	1 255 266	1 323 475	1 387 250	1 446 879

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	1 990 769
	Fonctionnement	1 613 032	1 560 902	1 512 161	1 466 588	1 423 978	26 368 831
	Coût annuel	1 613 032	1 560 902	1 512 161	1 466 588	1 423 978	28 359 600
Bénéfices	Recettes	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	2 936 947	42 585 725
	REDD+	178 718	178 718	178 718	178 718	178 718	2 591 412
	Bénéfice annuel	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	3 115 665	45 177 136
Cash-flow		1 502 633	1 554 762	1 603 503	1 649 076	1 691 687	16 817 537

Tableau 28 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 411 Vulgarisation des techniques de carbonisation améliorées

SOUS OPTION 4.1 : Amélioration de l'offre et promotion des techniques visant une meilleure efficacité énergétique

Activité 412 Promotion et diffusion des foyers améliorés adaptés dans les grandes villes pour réduire les demandes en bois-énergie

Sous-activités :

- Etude de faisabilité
- Production et diffusion de foyers améliorés dans les grandes villes pour les foyers utilisant du bois énergie et du charbon de bois

I. Description

La production et la consommation non durable de bois-énergie est une des causes actuelles de la déforestation et de la dégradation forestière en République du Congo (CN REDD, 2015). Les résultats de l'enquête de 2014 sur la consommation du bois-énergie par les ménages confirment que le bois-énergie reste le combustible le plus utilisé par la grande majorité des ménages ruraux (CN REDD, 2014b). Dans les villes et autres centres semi-urbains, il est d'avantage utilisé par les ménages à faibles ou moyens revenus. La stratégie souligne que les causes indirectes liées au bois-énergie sont notamment : la demande en bois énergie, les résistances sociales et culturelles aux nouvelles énergies (gaz)/le manque d'information, les subventions insuffisantes pour les nouvelles énergies, le faible rendement des outils de carbonisation, et le faible rendement des foyers de cuisson.

Pour répondre à ces questions, la sous-option « Amélioration de l'offre et promotion des techniques visant une meilleure efficacité énergétique » inclut l'objectif suivant : des foyers améliorés doivent être utilisés dans les foyers consommant du bois-énergie et/ou du charbon à Brazzaville, à Pointe Noire et en périphérie de ces villes.

En reconnaissant la complémentarité des activités sur la carbonisation et les foyers améliorés et pour éviter le double-comptage de la demande du charbon ciblée, les échelles de mise en œuvre de ces deux activités sont liées. Le périmètre de la carbonisation est ajusté pour refléter tout gain d'efficacité dans l'utilisation du charbon apporté par le déploiement des foyers améliorés dans les zones concernées.

II. Périmètre

La stratégie REDD+ nationale vise le déploiement de foyers améliorés dans les villes et leur périphérie. Les objectifs fixés pour cette analyse coûts-bénéfices sont d'équiper 75% des ménages de Brazzaville et de Pointe-Noire, et 50% des ménages du reste du pays (soit environ 234 600 ménages à Brazzaville; 204 900 ménages à Pointe-Noire et 224 200 dans le reste du pays).

L'horizon de mise en œuvre de l'activité foyers améliorés s'étale sur 15 ans, aligné sur celui de stratégie nationale REDD+ de la République du Congo.

Le taux de production des foyers améliorés est basé sur les informations du projet Femmes Énergie d'EcoAct, qui a été mis en œuvre en République du Congo. Ces informations sont extrapolées à plus grande échelle afin de déterminer les coûts et bénéfices de la distribution de foyers améliorés dans le cadre d'une stratégie nationale.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût de l'investissement :

Les coûts d'évaluation de la faisabilité et de consultation initiale des intervenants ont été extrapolés à partir des renseignements fournis par le projet Femmes Énergie d'EcoAct (EcoAct, 2012).

Pour surmonter les coûts de démarrage, nous présumons que le gouvernement financera directement la première année de production, et que ce financement couvrira les coûts d'établissement, de formation et de matières premières. Ainsi, l'investissement gouvernemental initial dans cette activité sera égal aux coûts de la totalité des foyers produits pendant la première année (2 528 F CFA/foyer). Nous présumons que les profits générés par ces ventes seront suffisants pour couvrir l'augmentation de la production nécessaire pour atteindre les objectifs des années suivantes.

Afin d'atteindre l'objectif voulu en termes de foyers opérationnels, des campagnes de sensibilisation seront requises. Une valeur 5.35 USD a été retenue pour le coût d'une telle campagne dans les 3 premières années, sur la base d'une étude de la Fondation Shell (2013).

Le déploiement des foyers améliorés aura pour conséquence de réduire le volume du marché du charbon et les possibilités d'emploi associées. Par conséquent, nous envisageons la mise en œuvre de programmes de subsistance alternatifs, en utilisant les coûts du programme mis en œuvre par le biais de la concession forestière de Ngombé (MEFDD, 2007). L'investissement initial était de 14 000 000 F CFA pour l'infrastructure. Comme pour l'analyse de carbonisation, pour cette analyse, il est considéré que 50% des emplois associés au secteur du charbon pourrait être remplacés par les programmes des subsistances. Ces données se basent sur un rapport de Wicander *et al.* (2015) comprenant des études de cas sur ces programmes, notamment en République du Congo.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts les coûts d'audit et de suivi sont estimés en extrapolant les coûts du projet Femmes Énergie d'EcoAct.

En plus de campagnes de sensibilisation initiales, sensibilisation de long terme serait requis pendant toute la période de mise en œuvre de l'activité. Partir de l'année 4, un coût de sensibilisation de USD 2/an est encouru, sur la base d'une étude de la Fondation Shell (2013).

Le montant des coûts de fonctionnement des programmes de subsistance alternatifs, soit 6 500 000 F CFA, est basé sur le projet de subsistance de la concession forestière de Ngombé. Il est appliqué pour chaque zone ciblée.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfiques

Bénéfices financiers (hors carbone)

Le meilleur rendement de ces foyers améliorés devrait faire baisser la facture de combustible de ces ménages urbains. Ces économies de combustible sont calculées en tenant compte des coûts supplémentaires des foyers améliorés (en se basant sur un coût de 1,5 à 2 USD pour un foyer traditionnel – Seidel, 2008 – le meilleur rendement du foyer, et le prix du charbon sur le marché). On suppose que la moitié des économies réalisées dans les tests, sera réalisé en réalité, en raison de l'utilisation accrue de carburant et la préférence pour l'utilisation des foyers traditionnels pour le chauffage.

En plus de leur meilleur rendement, ces foyers sont connus pour réduire la pollution intérieure en particules. Cela offrira d'autres avantages en matière de santé, qui ne sont pas pris en compte dans l'estimation des bénéfiques.

Bénéfices carbone

Les paiements REDD+ pour ces foyers sont calculés à l'aide de la méthodologie du Mécanisme de développement propre (MDP) (Lee *et al.*, 2013). Le calcul des réductions d'émissions dues au déploiement des foyers est :

$$Er_{y,t} = B_{y,t} \times f_{NRB} \times NCV \times EF_{Bois}$$

où ER_y représente la réduction d'émissions de l'année y (en tCO₂e), B_y représente la quantité de biomasse de bois sauvée par la réduction de la demande en charbon (en tonnes), f_{NRB} représente la part de biomasse de bois qui n'est pas renouvelable, NCV représente la valeur calorifique nette du bois, et EF_{Bois} représente un facteur d'émission pour le bois.

La quantité de biomasse (bois) économisée grâce à la diminution de la demande en charbon (B_y) est estimée à partir de l'efficacité des techniques de production traditionnelles (environ 12% selon Nturanabo et al, 2010 ; Seidel, 2008). Pour le f_{NRB} nous adoptons l'estimation de Bailis et al (2015), soit un f_{NRB} d'environ 10%.

D'après cela, nous pouvons calculer le paiement REDD+ à partir de la diminution de la demande de charbon du bois des ménages où les foyers sont déployés (0.20 d'après la documentation existante). Il est à noter qu'il reste des défis importants pour la sécurisation d'investissements dans ce type de réduction d'émissions, particulièrement dans le cadre de la REDD+ (voir Parker et al, 2015). Il existe également une possibilité que les zones où le bois de chauffe est actuellement prélevé soient en dehors des aires définies comme forestières d'après la définition nationale, et ne soient donc pas comptabilisées pour la REDD+. Cette limite est cependant tempérée par la f_{NRB} ici utilisée.

Commentaires :

D'une manière globale, on note que l'activité génère des profits à partir de la quatrième année. Cela est attribuable aux économies de combustible réalisées par les utilisateurs des foyers améliorés. Par ailleurs, certains des bénéfices économiques et sociaux liés à cette activité n'ont pas été inclus dans cette analyse. Les foyers améliorés contribuent à la diminution de la pollution de l'air intérieur dans les habitations ayant recours au charbon comme combustible, ce qui est bénéfique à la santé des ménages équipés.

Ces premiers résultats nécessitent raffinement à travers des études de faisabilité, en particulier en ce qui concerne l'établissement d'un objectif réaliste pour les taux de déploiement et les coûts de mise en place des installations de production. Le type de foyer amélioré considéré pourra également être étudié plus en détail afin d'identifier un modèle qui soit à la fois efficace et réponde aux besoins de la population ciblée. Il existe une incertitude considérable concernant les bénéfices carbone liés à cette activité, notamment du fait de la difficulté d'évaluer avec précision la fraction non-renouvelable de biomasse dans la méthodologie utilisée, ainsi que des incertitudes sur la capacité du niveau de référence et du système national de suivi des émissions à prendre en compte la dégradation. . Toutefois, ces bénéfices REDD+ représentent une valeur très faible par rapport aux économies réalisées par les ménages en achat de charbon, qui représentent la quasi-totalité des recettes de l'activité.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	1 045 465	684 055	1 036 446	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	725 179	1 271 510	2 170 106	2 869 837	3 078 020	2 942 701	2 816 178	2 697 878	2 587 269	2 483 848
	Coût annuel	1 770 644	1 955 565	3 206 552	2 869 837	3 078 020	2 942 701	2 816 178	2 697 878	2 587 269	2 483 848
Bénéfices	Recettes	832 733	1 665 465	3 122 747	3 747 296	4 163 663	4 163 663	4 163 663	4 163 663	4 163 663	4 163 663
	REDD+	24 148	48 295	90 553	108 664	120 738	120 738	120 738	120 738	120 738	120 738
	Bénéfice annuel	856 880	1 713 760	3 213 300	3 855 960	4 284 400	4 284 400	4 284 400	4 284 400	4 284 400	4 284 400
Cash-flow		- 913 764	- 241 805	6 748	986 124	1 206 380	1 341 700	1 468 223	1 586 522	1 697 132	1 800 552

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	2 765 966
	Fonctionnement	2 387 150	2 296 738	2 212 202	2 133 161	2 059 258	34 731 036
	Coût annuel	2 387 150	2 296 738	2 212 202	2 133 161	2 059 258	37 497 002
Bénéfices	Recettes	4 163 663	4 163 663	4 163 663	4 163 663	4 163 663	55 168 531
	REDD+	120 738	120 738	120 738	120 738	120 738	1 599 775
	Bénéfice annuel	4 284 400	4 284 400	4 284 400	4 284 400	4 284 400	56 768 306
Cash-flow		1 897 250	1 987 663	2 072 198	2 151 239	2 225 142	19 271 304

Tableau 29 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 412 Promotion et diffusion des foyers améliorés adaptés dans les grandes villes pour réduire les demandes en bois-énergie

SOUS OPTION 4.2 : Développement des plantations à vocation énergétique (autours des centre de grande concentration humaine: villes, chef-lieu des départements et districts)

Activité 421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles

Sous-activités :

- Mise en place des plantations

Activité 423 Organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, à la commercialisation, etc. du bois-énergie

Sous-activités :

- Mise en place de coopératives appuyant la distribution et la commercialisation du bois énergie

Note : compte tenu des liens de corrélation existants entre les deux activités, leurs analyses bien que réalisées séparément, sont présentées dans la même section.

I. Description

Le ProNAR (Programme national d'afforestation et de reforestation) devrait conduire à une large augmentation des superficies de forêts plantées, en visant à la plantation d'un million d'hectares de forêt d'ici 2020, participant ainsi aux efforts de la REDD+ dans le pays. En augmentant les superficies totales de forêt, il pourrait conduire à l'augmentation des stocks de carbone des forêts, ainsi qu'à la réduction de la collecte de bois de chauffe dans les forêts naturelles et de la dégradation qui en résulte. La planification de ce programme a déjà commencé, concernant notamment à travers les objectifs de surfaces, y compris un objectif de 90 000 ha de boisement par les communautés ou les petits planteurs.

Cette sous-option vise à réduire la pression sur les forêts proches des grandes agglomérations.

Les deux activités ont l'objectif suivant : des plantations communautaires et individuelles pour la production de bois énergie sont mises en place et le bois énergie issus de ces plantations est commercialisé.

II. Périmètre

Cette analyse présuppose une échelle de 90 000 ha de plantation par les communautés ou les petits producteurs, tel qu'indiqué dans les objectifs de surfaces du ProNAR.

Elle présuppose également que l'essence plantée sera l'eucalyptus, espèce actuellement privilégiée dans les plantations de bois existantes en République du Congo. Afin d'assurer une production continue, ces plantations seront établies en prévoyant une période de rotation de 6 ans (Saaya, pas de date). Cela signifie qu'1/6e de la zone choisie sera préparé pendant l'année 1, et ainsi de suite jusqu'à l'année 6. Après l'année 6, 1/6e de la zone globale de plantation peut être récolté, et ainsi de suite. Il est fait l'hypothèse que le recépage est une option viable pour l'essence choisie, ce qui permettra d'éviter les coûts de replantage chaque année. On présuppose que 30% du rendement de la plantation est retenu comme bois de chauffage, et que 70% est convertie en charbon de bois.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût de l'investissement :

Activité 421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles

Une étude de faisabilité est nécessaire avant d'établir des plantations communautaires pour la production de bois de chauffe. Nous basons le coût de cette étude sur l'estimation des coûts donnée par une étude sur les possibilités d'approvisionnement des centres urbains en bois (AGRECO, 2014 : Etude sur les possibilités d'approvisionnement des centres urbains en bois, Item 127.3, p.70). Ce coût s'élève à 33 000 000 F CFA, versés en une fois.

Le coût du renforcement des capacités des communautés locales est basé sur les coûts de formation pour les plantations indiqués par le Ministère de l'économie forestière et du développement durable (2014, Item 135, Formation spécialisées en plantation, p.70). Ce coût s'élève à 50 000 000 F CFA, dépensé une fois au début de la mise en œuvre. Répartis sur l'ensemble de 90 000 hectares, cela correspond à 556 F CFA/ha. Le même montant est utilisé pour un second programme de formation à la production de charbon.

Il est fait l'hypothèse que le gouvernement financera l'établissement de plantations communautaires à but énergétique. Cela comprendra les coûts de développement d'un plan d'aménagement communautaire (2878 F CFA/ha, montant basé sur le double du coût nécessaire pour un plan d'aménagement des concessions forestières.

Il est fait l'hypothèse que le gouvernement financera la délimitation (105 000 F CFA/ha), la préparation des champs (239 000 F CFA/ha), les coûts de plantation (30 000 F CFA/ha) et les engrais (75 000 F CFA/ha/an) jusqu'à la première récolte (tous ces coûts proviennent de Saaya, pas de date, p. 2, Congo). Ces coûts sont étalés sur les 6 premières années de la mise en œuvre.

Les coûts d'organisation de la production de charbon sont basés sur des équipes de formations utilisant les technologies de type Casamance, en finançant leur propres fours (investissement requis d'environ 30USD). Le nombre d'équipes à former est estimé sur la base de la prévision de production de charbon sur un an, le nombre de fours utilisés par cycle de production (3), et le nombre de cycles de production pouvant être réalisés en un an. L'analyse présuppose que 70% du bois produit dans ces plantations sera transformé en charbon.

Activité 423 Organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, à la commercialisation, etc. du bois-énergie

Les coûts d'amélioration du stockage, du marketing et de la distribution du charbon produit dans ces plantations se basent sur les coûts d'amélioration de la préparation et du stockage mis en évidence dans la stratégie manioc pour la République du Congo (Ntsouanva et al, 2013, Action 31: Améliorer les conditions de séchage et de stockage des produits dérivés de manioc, p. 32). Le coût de cette activité est de 1 000 000 USD, concentré sur les départements de Bouenza, Pool, Plateaux, Sangha, Niari et Lekoumou (Ntsouanva et al, 2013). La surface totale de terres consacrées à la culture du manioc est d'environ 120 000 ha (OTF GROUP, 2009, Figure 28, p. 46). Par suite, le montant de 1 000 000 USD déterminé pour cette activité peut être rapporté aux 90 000 ha prévus pour, soit un coût de 11,67 USD/ha. En l'absence de données spécifiques pour le charbon de bois dans ces domaines, on utilise des données pour le manioc sur les activités similaires du secteur agricole comme un proxy pour les coûts pertinents.

Coûts de fonctionnement :

Il est fait l'hypothèse que les coûts de maintenance et de récolte seront uniquement supportés en main d'œuvre par chaque communauté, et ils ne devront pas être financés. Les coûts d'engrais (12,500 FCFA/ha) sont supportés par le gouvernement pour la première rotation et par les communautés par la suite (c'est à dire à partir de l'année 7). Les coûts de maintenance des fours à charbon sont estimés à 10 USD pour chaque phase de production.

Les coûts de surveillance et d'évaluation de l'activité ont été estimés à partir des chiffres du projet GREEN-Mad de Madagascar (Projet GREEN-Mad, 2006). Sur 10 ans, les coûts de surveillance et d'évaluation pour 35 000 hectares de plantations étaient de 40 000 €, soit 0,11 €/ha/an.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Activité 421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles La valeur du charbon du bois produit par ces plantations a été estimée sur la base des prix moyens du charbon à Pointe Noire et Brazzaville (152 F CFA/kg). Il est fait l'hypothèse que le charbon vaut au point de production 55 % de son prix sur le marché (soit 83.6 F CFA/kg), reflétant la valeur utilisée pour l'activité carbonisation. 83.6 F CFA/kg est le prix reçu par producteur au lieu de production.

L'analyse présuppose que la valeur de la biomasse d'eucalyptus représente 10 % de ce chiffre (soit 8,36 F CFA), d'après le rendement typique des fours traditionnels. Il est utilisé pour établir la valeur de la 30% du rendement de la plantation non transformé en charbon de bois,

Activité 423 Organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, à la commercialisation, etc. du bois-énergie

L'accès aux marchés est activé par l'activité 433. On présuppose qu'en raison de l'organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, et à la commercialisation du bois-énergie, le producteur peut recevoir un prix plus haut pour le charbon du bois. Une prime de 68.4 F CFA/kg sera payé pour ce charbon sur le marché, mais il faut tenir compte des coûts de transport et de la marge bénéficiaire des revendeurs.

Bénéfices carbone

Activité 421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles

Le calcul de la réduction des émissions se base sur la méthodologie du Mécanisme de Développement Propre (MDP), comme décrites pour les paiements REDD+ pour les foyers améliorés et carbonisation, et la part de biomasse non renouvelable de 0,1 (suggérée par Bailis, 2015) reflète le degré de dégradation évitée dans la République du Congo.

En outre, le ProNAR prévoit l'établissement de plantations de bois-énergie dans des savannes, ce qui augmentera les stocks de carbone dans ces zones. La documentation existante indique un stock sur pied moyen d'environ 15 m³/ha pour les plantations. Il est fait l'hypothèse que les paiements REDD+ liés à l'afforestation seront versés lorsque les plantations arriveront à maturité (c'est à dire en année 6).

Il est important de noter que la conversion d'une zone naturelle faible en carbone en une plantation à croissance rapide peut présenter un bilan carbone positif mais entraîner la perte d'autres services, comme la provision de plantes médicinales autrefois rendue par cette zone, ou la diminution de son

intérêt écotouristique et culturel, surtout dans les cas où une forte proportion de zones savanicoles est destinée à être convertie en plantation dans une zone donnée. Ces impacts peuvent être modérés en fonction du type d'espèces plantées et du mode de gestion.

Activité 423 Organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, à la commercialisation, etc. du bois-énergie

On considère qu'il n'y a aucun bénéfice carbone supplémentaire pour cette activité.

Commentaires :

Étant donné le temps nécessaire au démarrage des plantations, il y a des coûts initiaux considérables, associés avec l'activité 421 et l'organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles. L'activité est rentable une fois que les plantations sont établies, mais les bénéfices ne dépassent pas les coûts de démarrage sur une période de 15 ans.

Lorsque l'accès au marché est organisé (par l'activité 423), les bénéfices de l'activité dépassent les coûts, car le charbon issu des plantations peut être vendu à un prix plus élevé. Étant donné les retours marginaux sur investissement, il est essentiel de compléter une analyse des risques pour assurer la rentabilité de cette activité dans le long terme et de comprendre l'ensemble des coûts dans l'établissement de plantations, d'obtention d'accès au marché du charbon du bois et les rendements attendus sur les produits de plantation.

Comme avec les autres options d'énergie, les bénéfices carbone ne représentent cependant qu'un faible pourcentage (environ 10%) des bénéfices découlant de l'activité. Au-delà des considérations financières, l'activité vise à fournir une importante source de combustible de bois, un élément majeur dans la subsistance des populations rurales comme urbaines du pays.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	5 952 060	5 610 000	5 610 000	5 610 000	5 610 000	5 680 647	0	0	0	0
	Fonctionnement	193 994	381 494	568 994	756 494	943 994	1 278 793	1 284 668	1 284 668	1 284 668	1 284 668
	Coût annuel	6 146 054	5 991 494	6 178 994	6 366 494	6 553 994	6 959 440	1 284 668	1 284 668	1 284 668	1 284 668
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	3 737 923	3 737 923	3 737 923	3 737 923	3 737 923
	REDD+	0	0	0	0	0	3 909 125	283 727	283 727	283 727	283 727
	Bénéfice annuel	0	0	0	0	0	7 647 048	4 021 650	4 021 650	4 021 650	4 021 650
Cash-flow	- 6 146 054	- 5 991 494	- 6 178 994	- 6 366 494	- 6 553 994	687 608	2 736 982	2 736 982	2 736 982	2 736 982	

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	34 072 707
	Fonctionnement	1 284 668	1 284 668	1 284 668	1 284 668	1 284 668	15 685 775
	Coût annuel	1 284 668	1 284 668	1 284 668	1 284 668	1 284 668	49 758 482
Bénéfices	Recettes	3 737 923	3 737 923	3 737 923	3 737 923	3 737 923	37 379 232
	REDD+	283 727	283 727	283 727	283 727	283 727	6 462 666
	Bénéfice annuel	4 021 650	4 021 650	4 021 650	4 021 650	4 021 650	43 841 898
Cash-flow	2 736 982	2 736 982	2 736 982	2 736 982	2 736 982	- 5 916 584	

Tableau 30 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 421 Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires ou individuelles

(en milliers de FCFA)

		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	613 167	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	0	0	0	0	0	613 167	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665
	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	0	0	0	0	0	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665
Cash-flow							1 946 498	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665

		Années:					TOTAL
Type		11	12	13	14	15	
Coût	Investissement	0	0	0	0	0	613 167
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	0	0	0	0	0	613 167
Bénéfices	Recettes	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	25 596 648
	REDD+	0	0	0	0	0	0
	Bénéfice annuel	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	25 596 648
Cash-flow		2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	2 559 665	24 983 481

Tableau 31 : Analyse coûts-bénéfices de l'Activité 423 Organisation des filières liées au stockage, au conditionnement, au transport, à la commercialisation, du bois-énergie

SOUS OPTION 4.3 : Développement et incitation à l'utilisation des énergies propres

Activité 4.3.1 Promotion et développement de l'énergie hydroélectrique par la construction de barrages et micro-barrages

Sous activité :

Finalisation de la mise en place des barrages prévus pour le programme "Boulevard Energétique"

I. Description

L'accès à l'électricité au Congo est faible (35%) avec des disparités entre les zones urbaines (52%) et rurales (16%) (Moussa *et al.*, 2012) . Dans le cadre de sa vision stratégique « Congo émergent en 2025 », dans le domaine de la production et de la distribution de l'électricité, le Gouvernement se fixe pour projet le « Boulevard Energétique » reliant le Congo du Nord au Sud en réponse aux problèmes d'approvisionnement en électricité (Sangou, 2014).

En raison du fort potentiel hydroélectrique existant, un des moyens identifiés par le pays est le développement de barrages et microbarrages qui permettront de disposer d'une ressource durable en approvisionnement d'électricité¹⁰.

II. Périmètre

Dans le cadre du développement du projet Boulevard Energétique de la République du Congo, on retiendra :

- **Pour les barrages** : les barrages de Liouesso (19MW), Nkouembali (150 MW), Loufoulakari (50 MW), Chollet (600MW), Sounda (1200 MW), Mourala (80MW) soit une puissance totale de 2099 MW ;
- **Pour les microbarrages** (entre 25 et 500 kW), le développement de 17 micro barrages identifiés par Moukolo (2008) dans le cadre du projet « micro centrales hydroélectriques » piloté par l'Agence Nationale d'Electrification Rurale (ANER).

Pour le barrage de Chollet, le temps de construction a été estimé à 60 mois et la durée de vie entre 50 et 500 ans (Sinohydro, 2010). On retiendra donc pour les besoins de l'ACB, 5 ans pour la construction des barrages et 50 ans de fonctionnement. Pour le cas particulier des micro-barrages, on retiendra, par défaut, une période de construction de 2 ans.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Pour le barrage de Chollet, le coût d'investissement a été estimé à 1340,72 millions d'USD dans le cas d'un barrage hydroélectrique de 600 MW et 707,32 millions d'USD pour 300 MW (Sinohydro, 2010) soit, environ, 2 250 USD/kW. Pour les barrages de Liouesso (19,9 MW) et Imboulou (120 MW), ces coûts ont été estimé à, respectivement, 120,5 millions USD (Sangou J., 2014) et 280 millions d'USD¹¹ soit 6 274 USD/kW et 2 333 USD/kW.

Bien que la relation entre les coûts d'investissement et la puissance ne soit pas linéaire, on retiendra, dans cette première approche, un coût d'investissement de 2 300 USD/kW pour les barrages

¹⁰ On note que l'appellation micro barrage désigne les barrages d'une puissance comprise entre 25 et 500 kW.

¹¹ http://nerrati.net/infopage-congo/index.php?option=com_content&view=article&id=514:la-dette-le-cas-du-barrage-hydroelectrique-de-hinga-en-rdc&catid=2:conomie&Itemid=36

hydroélectriques d'une puissance supérieure à 100 MW et 6 300 USD/kW pour une puissance comprise entre 0,5 et 100 MW.

Concernant la mise en place des 17 microbarrages, les coûts d'investissement ont été estimés à 20 millions d'USD (source : panel d'experts).

Coûts de fonctionnement :

Les coûts pour assurer le fonctionnement et la maintenance des barrages ont été estimés, pour le barrage de Chollet, à 29 420 000 USD /an et 16 110 000 USD/an pour des puissances respectives de 600 MW et 300 MW, soit, en moyenne, 51 400 USD/MW/an. Pour les 17 microbarrages, on retiendra un coût de fonctionnement équivalent pour une puissance moyenne totale de 260 kW.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Selon le panel d'expert, le prix officiel actuel pour l'électricité d'origine hydroélectrique est de 50 FCFA/kWh. En termes de production, on se basera sur les prévisions de fonctionnement du barrage de Chollet soit 5 911 h/an de fonctionnement.

Bénéfices carbone

Cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile pour la production d'électricité.

En considérant que, sans la construction des barrages, les besoins seraient pourvus par des centrales diesel et que un groupe de 2,4MW consomme en moyenne 420 L/h de diesel¹², on peut estimer la consommation à 2,2 millions de m³ de diesel par an soit 5,9 millions de tCO₂eq/an.

A noter que ces émissions restent largement surestimées du fait qu'une grande partie de la production ne serait pas couverte par de l'énergie issue de centrales à diesel (pour lesquelles les coûts de production sont bien supérieurs). Au regard de la complexité à estimer les bénéfices carbonés réels obtenus par cette activité et son impact sur le couvert forestier ainsi que le manque de données disponibles en l'état, une valeur « non disponible » est reportée dans le tableau de résultats en attente d'éléments d'analyse complémentaires.

Nb : la construction des barrages peut nécessiter des opérations de déforestation. Les émissions issues de ces opérations ne sont ici pas prises en compte étant donné qu'elles devront l'être dans le scénario de référence national.

¹² http://www.avesco.ch/fileadmin/dateien/ESYS/Dokumente/BrochurenFR/CAT_Groupes_Electrogenes_F.pdf

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	639 111 106	639 111 106	633 273 089	633 273 089	633 273 089	0	0	0	0	
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel	639 111 106	639 111 106	633 273 089	633 273 089	633 273 089	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel	0	0	0	0	0	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow		-639 111 106	-639 111 106	-633 273 089	-633 273 089	-633 273 089	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
Type	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow		558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
Type	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow		558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
Type	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow		558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	

Type	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Coûts										
Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fonctionnement	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251
Coût annuel	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251
Bénéfices										
Recettes	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781
REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Bénéfice annuel	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781
Cash-flow	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530
Type	51	52	53	54	55	TOTAL				
Coûts										
Investissement	0	0	0	0	0	3 178 041 478				
Fonctionnement	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	3 153 862 570				
Coût annuel	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	6 331 904 048				
Bénéfices										
Recettes	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	31 083 289 050				
REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd				
Bénéfice annuel	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	31 083 289 050				
Cash-flow	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	24 751 385 002				

Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de de promotion et développement de l'énergie hydroélectrique

SOUS OPTION 4.3 : Développement et incitation à l'utilisation des énergies propres

Activité 4.3.2 Promotion et développement de l'énergie propre (solaire, biogaz, etc.)

Sous activité :

Mise en place de projets de promotion et développement de l'énergie solaire

I. Description

En complément, de la mise en place des barrages prévus dans le cadre du projet « Boulevard Energétique » de la République du Congo reliant le Congo du Nord au Sud, il est nécessaire de développer des solutions alternatives pour permettre l'accès à l'énergie des zones enclavées du pays.

Dans ce but, il a été identifié la possibilité de mettre en place des systèmes d'approvisionnement en énergie solaire via l'installation de centrales solaire dans les villages isolés.

II. Périmètre

Dans le cadre de l'ACB, on prendra donc l'hypothèse d'un projet de mise en place d'une centaine de centrales solaire de 15 à 52kW à travers le territoire national.

Le projet proposé se déroulera en trois parties :

- Une étude de faisabilité ;
- La mise en œuvre d'un programme d'accompagnement de 5 ans ;
- La mise en place et le fonctionnement des panneaux solaire dans 100 localités de puissance de crête 10,5kWc en moyenne¹³.

On retient pour la réalisation de l'ACB une durée de 21 ans correspondant à 1 an de pour le démarrage du projet et 20 ans pour l'installation et le fonctionnement des panneaux solaires.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on retiendra :

- L'étude de faisabilité soit 30 000 euros (en analogie aux études financées par l'AFD) ;
- La mise en place et le fonctionnement du programme sur 5 ans. Les coûts ont été estimés pour une équipe composée d'un coordinateur, un expert, une assistante et du personnel d'appui (chauffeur) à 553 millions de FCFA.
- L'acquisition du matériel et installation des centrales solaires. Les coûts sont estimés à 2,25 euros/Wc par le site *photovoltaïque.info*¹⁴ soit 2,36 millions d'euros au total.

Coûts de fonctionnement :

Selon *photovoltaïque.info*, aucun entretien n'est vraiment nécessaire pour les installations de faible puissance. Aussi, les coûts de fonctionnement des centrales solaire sont estimés négligeables.

¹³ La puissance de crête pour les installations photovoltaïque est une valeur de référence permettant de mesurer la puissance électrique maximale pouvant être fournie dans des conditions standards.

¹⁴ <http://www.photovoltaïque.info/index.php> (dernière consultation en novembre 2015)

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

En considérant une production annuelle des panneaux solaires entre 760 et 1 410 kWh/kWc (Photovoltaïque.info, 2009), on estime la production annuelle moyenne de 1 085 kWh/kWc.

Le prix du kWh d'origine photovoltaïque en zone rurale n'est pas connu, on retiendra dans cette première approche, le prix officiel actuel pour l'électricité d'origine hydroélectrique de 50 FCFA/kWh (source : panel d'experts).

Bénéfices carbone

Cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

En considérant que sans les équipements photovoltaïques, les besoins seraient pourvus par des petits groupes diésels de 10 kW permettant une production équivalente en termes d'énergie avec une consommation moyenne de 2,8 L/h¹⁵, on estime la consommation à 319 m³ de diésel par an soit 863 tCO₂eq/an.

IV. Résultats

Limite des résultats :

Ces premiers résultats sont très critiquables du fait de l'absence de données locales sur le projet d'installation de panneaux photovoltaïques. De même, le prix consenti du kWh n'est pas connu, il est probable qu'il soit revu à la baisse afin de garantir l'accessibilité à l'électricité aux populations rurales.

A noter que les projets précédents de diffusion de panneaux solaires ont connu une fin précoce pour cause de vandalisme ce qui remet en question l'efficacité du projet si des mesures spécifiques de précaution ne sont pas mises en place.

¹⁵ http://www.avesco.ch/fileadmin/dateien/ESYS/Dokumente/BrochurenFR/CAT_Groupes_Electrogenes_F.pdf

(en milliers de FCFA)		Années:										
		Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	153 883	104 686	104 686	104 686	104 686	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	0	387 425	387 425	387 425	387 425	0	0	0	0	0	
	Coût annuel	153 883	492 111	492 111	492 111	492 111	0	0	0	0	0	
Bénéfices	Recettes	0	0	14 241	28 481	42 722	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel	0	0	14 241	28 481	42 722	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	
Cash-flow		-153 883	-492 111	-477 870	-463 629	-449 389	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	
		Type	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bénéfice annuel	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963
Cash-flow		56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963
		Type	21	TOTAL								
Coûts	Investissement	0	572 626									
	Fonctionnement	0	1 549 698									
	Coût annuel	0	2 122 325									
Bénéfices	Recettes	56 963	996 844									
	REDD+	nd	nd									
	Bénéfice annuel	56 963	996 844									
Cash-flow	56 963	-1 125 481										

Tableau 32: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de développement de l'énergie solaire

SOUS OPTION 4.3 : Développement et incitation à l'utilisation des énergies propres

Activité 4.3.3 Installation d'hydroliennes flottantes au niveau des villages pour éviter l'usage des générateurs

Sous activité :

Mettre en place une hydrolienne au Congo pour tester la pertinence de la technologie

I. Description

Les hydroliennes sont destinées à produire de l'électricité en zone rurale, pour des villages situés au bord des fleuves et rivières où la vitesse du courant est suffisante. Leur développement constitue une mesure d'accompagnement au processus REDD+ et permettra d'éviter des émissions de GES par la substitution d'énergie fossiles avec de l'énergie renouvelable.

II. Périmètre

Les technologies employant des hydroliennes flottantes dans les zones où il n'y a pas d'accès à l'électricité sont encore en phases de test au niveau de la République du Congo. Aussi, dans le cadre de l'analyse coûts-bénéfices de cette sous-activité de la stratégie nationale REDD+, l'approche retenue est l'analyse économique de la mise en place de la sous-activité au niveau du site pilote de Moulenda. Le projet pourra être répliqué si la technologie est démontrée pertinente.

Le projet pilote IRAM-Ecocinetic pour l'installation d'une douzaine d'hydroliennes d'une puissance de 584 W à Moulenda à 140 km de Brazzaville, au sud du Congo. Sur la base d'un fonctionnement de 8700 h de fonctionnement annuel, on estimera la production électrique à 5 081 kWh/an par hydrolienne (com. pers. D. Boulenger, expert à Ecocinetic).

Les différentes étapes retenues ici sont donc :

- La réalisation de l'étude de faisabilité et de dimensionnement des installations,
- L'importation et la mise en place des équipements,
- Le fonctionnement des équipements et la distribution de l'énergie aux communautés.

La durée de vie estimée d'une hydrolienne utilisée dans le projet Moulenda est de 50 ans, toutefois afin d'être conservateur et de tenir compte des spécificités du climat, la durée considérée est de 35 ans (com. pers. D. Boulenger). Afin de réaliser l'analyse coûts-bénéfices de cette activité nous considérerons dans une première approche une durée totale de 37 années : la première année pour la mise en œuvre de l'étude de faisabilité, 1 année pour le déploiement du projet et 35 années de fonctionnement.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Sur la base du modèle de projet de Moulenda, les coûts d'investissement retenus (com. pers. D. Boulenger) sont :

- Les coûts de l'étude de faisabilité pour la mise en place du projet qui permettra d'évaluer les besoins en termes d'électricité, d'évaluer le potentiel hydroélectrique du cours d'eau et les équipements à mettre en place et d'évaluer le prix de vente du kWh. L'étude est estimée à 5 000 euros ;
- Le coût des hydroliennes estimé à 10 000 euros l'unité ;
- Les coûts du transport (droits de douane exclus) estimé à 4 000 euros/hydrolienne jusqu'au site et incluant les coûts du prestataire en charge ;

- Les coûts d'installation d'une hydrolienne estimés à 500 euros ;
- Le coût de l'électronique de conversion de l'électricité produite (qui varient selon l'usage) estimé à 1500 euros/hydroliennes.

Coûts de fonctionnement :

Les besoins pour assurer le fonctionnement et la maintenance du système de production et de distribution de l'électricité sont estimés à 2% du coût d'investissement par an hors étude de faisabilité (com. pers. D. Boulenger).

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Dans le cadre du projet, l'étude des prix de vente de l'électricité produite n'a pas encore été finalisée. L'idée étant de fournir l'électricité à prix coutant pour favoriser son accès aux populations.

Le recours aux hydroliennes flottantes permettra de substituer à la production d'énergie issue de l'utilisation de générateurs fonctionnant au diesel. Une étude menée par Ecosinectic sur 2 groupes à montrer que la seule consommation de carburant constatée pour les groupes électrogènes actuellement utilisés s'élève à 600 FCFA/kWh en moyenne (com. Pers. Ecocinetic, 2015).

Dans une première approche, on considérera un prix de vente arbitraire de 135 FCFA/kWh permettant d'amortir les coûts d'investissement et de fonctionnement sur 35 ans (coût des études exclus). A partant sur l'hypothèse que la production électrique aurait été compensée par l'utilisation de groupes électrogènes tels que ceux utilisés à Moulenda, on estime le bénéfice pour les populations à 465 FCFA/kWh (à noter que ne sont pris en compte que les coûts liés à l'achat de carburant).

Bénéfices carbone

Cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

A partir des estimations réalisées par Ecocinetic, pour une production de 60 970 kWh/an, on peut estimer l'économie annuelle de gasoil à environ 77 000 litres soit 7 290 tCO_{2eq} sur la durée de fonctionnement des hydroliennes de 35 ans.

IV. Résultats

Si la pertinence et l'opportunité de ce type de technologie est affirmée au niveau de la République du Congo, il sera nécessaire de mettre en place une étude d'identification des sites potentiels pour la mise en place d'hydrolienne au niveau national.

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	8 231	126 101	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522
	Coût annuel	8 231	126 101	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522
Bénéfices	Recettes	0	0	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bénéfice annuel	0	0	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582
Cash-flow		-8 231	-126 101	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060
Type		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522
	Coût annuel	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522
Bénéfices	Recettes	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bénéfice annuel	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582
Cash-flow		34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060
Type		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522
	Coût annuel	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522
Bénéfices	Recettes	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bénéfice annuel	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582
Cash-flow		34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060
Type		31	32	33	34	35	36	37	TOTAL		
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	134 332		
	Fonctionnement	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	88 271		
	Coût annuel	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	222 603		
Bénéfices	Recettes	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	1 280 362		
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
	Bénéfice annuel	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	1 280 362		
Cash-flow		34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	1 057 759		

Tableau 33: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de d'installation d'hydroliennes flottantes

SOUS OPTION 4.4 : Valorisation des déchets de l'exploitation et de l'industrie forestière ainsi que ceux de l'agriculture à des fins énergétique

Activité 4.4.1 Développement de la cogénération

Sous activité :

Equiper les sites industriels de transformation du bois en unité de cogénération

I. Description

L'enjeu de cette activité est de permettre aux industries forestières de substituer de l'énergie renouvelable à l'utilisation d'énergie fossile en utilisant les résidus issus des opérations de transformation des grumes en produits de première, seconde voire troisième transformation. Cette sous-activité a été développée dans le cadre du programme ERP (*Emission Réduction Program*) de la République du Congo en tant qu'activité d'accompagnement au processus REDD+ car à défaut de pouvoir générer des unités de réduction d'émissions dans le cadre du REDD+ elle contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

Aujourd'hui, en République du Congo, il existe un projet de cogénération qui a été mis en place au niveau de l'unité de transformation de la société CIB-Olam dans le Nord Congo. Cette unité de cogénération, équipée d'un système par turbine à vapeur, a été dimensionnée de telle sorte à pouvoir produire 4,1 MW et 5 Gcal de chaleur. La production électrique permet d'alimenter le village (0,8 MW) et la scierie (2 à 2,5 MW). Le fonctionnement de la centrale consomme 0,8 à 1 MW. La production de chaleur quant à elle est employée au niveau des séchoirs de l'unité de transformation (ATIBT, 2013b). La production électrique sera permise grâce à l'alimentation de l'unité à raison de 8t/h de déchets bois pendant 8 400h par an soit au total 67 200 tonnes de déchets bois annuellement.

II. Périmètre

La mise en place d'unités de cogénération sera réalisée au niveau des scieries des sociétés aménagées du Nord Congo (à l'exception de la CIB qui dispose d'ores et déjà d'une unité de cogénération) soit IFO, BPL, Likouala, Mokabi et Thanry qui utilisent actuellement des générateurs au diésel afin de subvenir à leurs besoins en énergie. Selon l'annuaire statistique du MEFDD (2013), cela correspond à un volume entrée usine de approximativement 450 000 m³.

La durée de vie moyenne d'une unité de cogénération est d'une vingtaine d'années (ATIBT, 2013a), afin de réaliser l'analyse coûts bénéfiques de cette activité, nous considérerons pour la mise en place de 5 unités de cogénération, une durée totale de l'activité de 24 années dont un an pour la mise en œuvre de l'étude de pré faisabilité nationale et 3 années pour le déploiement de la phase d'investissement (mise en place des études préliminaires, obtentions des permis, acheminement des matériaux et construction de l'unité).

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissement moyen retenu pour la mise en place d'unité de cogénération est de 6 millions d'euros correspondant à montant d'une unité de puissance électrique 2,2 MW proposé par le guide ATIBT (2013a). Ce coût d'investissement comprenant l'audit énergétique, l'étude de faisabilité au niveau du site, l'EIES et l'investissement pour la construction de l'unité.

A ce coût, on ajoute une étude de pré faisabilité globale sur les 5 sites sélectionnés d'un montant de 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).

Coûts de fonctionnement :

Dans le cadre de cette première approche, les coûts retenus pour le fonctionnement d'une unité correspondent au recrutement d'une équipe de 20 personnes (cadres et technicien) sur toute la durée de vie de l'unité. En partant de l'hypothèse d'un revenu moyen de 500 000 FCFA/mois/personne (source : TERE), on estime le coût total à 6 000 000 FCFA/an.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

- Afin d'estimer les économies de gasoil occasionnées grâce à la cogénération, on se basera sur la valeur estimée pour 100 000 m³ de grumes en entrée usine à 1 100 000 L économisé et 20 GWh de surplus d'électricité pouvant être vendu (ATIBT, 2013a). Pour environ 450 000 m³ de grumes entrée usine cela correspond à 4 950 000 L de gasoil économisé. En considérant un prix de 475 FCFA/L (source : panel d'expert), cela représente 2,35 milliard de FCFA/an. Les autres coûts inhérents à la maintenance des générateurs sont estimés négligeables de manière conservative.
- Le surplus d'électricité pourra être utilisé pour alimenter la base vie et les villages environnant. Pour estimer les bénéfices on retient l'hypothèse d'un prix de vente de 50 CFA/kWh (prix estimé par le panel d'expert de la consommation d'un kWh renouvelable issu d'un barrage hydroélectrique à défaut de disposer des résultats de l'étude d'évaluation des prix de vente de différentes formes d'électricité au niveau national toujours en cours).

Bénéfices carbone

Cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile. Les réductions d'émissions attendues pour la non consommation de 4 950 000 L de gasoil/an est de 13 400 tCO_{2eq}/an soit 268 000 tCO_{2eq} sur la durée de fonctionnement du projet de 20 ans.

IV. Résultats de l'analyse

Limites des résultats : On souligne que les possibilités de vente du surplus énergétique et prix associés restent à étudier, dans le cas de la CIB, cette énergie est distribuée gratuitement aux communautés. Aussi, les coûts des unités peuvent être très variables en fonction des caractéristiques des sites et technologies visées (à titre d'exemple, l'unité de cogénération de la CIB a eu un coût d'investissement de 16 millions d'euros).

(en milliers de FCFA)		Années:										
		Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	19 679	983 936	983 936	17 710 839	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	0	0	0	0	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	
	Coût annuel	19 679	983 936	983 936	17 710 839	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel	0	0	0	0	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	
Cash-flow		-19 679	-983 936	-983 936	-17 710 839	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	
		Type	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
	Coût annuel	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
Bénéfices	Recettes	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bénéfice annuel	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250
Cash-flow		6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250
		Type	21	22	23	24	TOTAL					
Coûts	Investissement	0	0	0	0	19 698 389						
	Fonctionnement	600 000	600 000	600 000	600 000	12 000 000						
	Coût annuel	600 000	600 000	600 000	600 000	31 698 389						
Bénéfices	Recettes	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	137 025 000						
	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd						
	Bénéfice annuel	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	137 025 000						
Cash-flow		6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	105 326 611						

Tableau 34: Analyse coûts-bénéfices synthétique de l'activité de développement de la cogénération

SOUS OPTION 4.4 : Valorisation des déchets de l'exploitation et de l'industrie forestière ainsi que ceux de l'agriculture à des fins énergétique

Activité 4.4.2. Promotion et développement des unités de carbonisation et de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels

Sous activité :

Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de charbon améliorée

I. Description

La récupération des déchets de scieries industrielles peut jouer un rôle très important dans les filières économiques locales, tant formelles qu'informelles car cela permet la création et le maintien d'emploi induits et la fourniture à bas prix de d'énergie domestique pour la cuisson et le bois de service pour la construction des maisons et des équipements.

Dans un contexte de réduction des pressions sur les ressources forestières, l'objectif est de substituer la production de charbon de bois réalisée à partir de bois collecté en zone forestière par du charbon de bois produit à partir des déchets des unités de transformation non valorisés.

II. Périmètre

Selon les documents de statistiques forestières du MEFDD (2013), il existe 26 unités de transformation industrielles pour le sciage. Afin de mettre en œuvre un projet de promotion de production de charbon de bois par les communautés au niveau de ces sites on retiendra en tout 20 sites (correspondant aux sites ne faisant pas l'objet de la mise en place de processus de cogénération) avec une trentaine de producteurs par site soit 600 bénéficiaires au niveau national conformément aux recommandations du panel d'expert. Les bénéficiaires sont les producteurs de charbon à proximité des sites industriels.

En analogie avec les hypothèses de l'activité 411 sur la vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée, on retiendra une production de 1,417 t/charbonnier pour une période de 24 jours soit 1,77 tonnes/mois en supposant que l'activité est effectivement mise en œuvre.

Afin de mettre en œuvre le projet, la stratégie proposée consiste à réaliser une étude de faisabilité de recruter d'un consultant national pour appuyer la mise en place de systèmes d'approvisionnement en déchets bois des bénéficiaires (incluant l'élaboration d'accords entre les sociétés et les bénéficiaires).

La durée de fonctionnement du projet considérée est de 1 an pour la réalisation de l'étude de faisabilité et le recrutement du consultant national et de 14 ans pour le fonctionnement du projet.

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût des études de faisabilité le cadre de financements AFD) ;
- Les frais inhérent au recrutement d'un consultant national pendant 1 an et frais de mission associés estimé à 50 millions de FCFA (salaire mensuel en conformité avec la grille de rémunération Banque Mondiale auquel sont ajoutés les per diem à raison de 20 000 FCFA/j et 150 000 FCFA pour la location d'un véhicule avec chauffeur sur une durée estimée à 100j (5 jours par site).

Coûts de fonctionnement :

On considéra les coûts de fonctionnement du projet négligeables

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

On part de l'hypothèse d'un revenu inchangé des charbonniers par le changement de ressource en matière première.

Bénéfices carbone

Les bénéfices carbone sont des bénéfices REDD+ sont issus de la dégradation évitée des zones forestières par la mise à disposition d'une ressource en bois durable. Selon les résultats de l'activité 411, vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée, les bénéfices en termes de réduction d'émissions sont estimés à 1,51 tCO₂eq/tCharbon. En considérant une production annuelle de 12 744 tonnes, les réductions d'émissions sont estimées à 19 250 tCO₂eq/an tous sites confondus.

IV. Résultats

Limites des résultats :

On remarque que dans le cadre de cette ACB, les seuls bénéfices observés sont les bénéfices REDD+. Faute de connaître précisément les sites à considérer, le modèle ne considère que le changement de ressource en assumant que les quantités sont inchangées. L'approvisionnement des charbonniers en déchets de scieries permettra de garantir l'approvisionnement de ceux-ci et les opérations de collecte qui peuvent s'avérer chronophages en fonction des distances et de la disponibilité des ressources (en particulier sur le long terme) ne seront plus nécessaires. Aussi, l'activité pourrait permettre d'augmenter les quantités de charbon vendu sur les marchés ainsi que de garantir sa disponibilité.

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	69 679	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût annuel	69 679	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REDD+	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464
	Bénéfice annuel	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464
Cash-flow		-17 215	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464
	Type	11	12	13	14	15	TOTAL				
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	69 679				
	Fonctionnement	0	0	0	0	0	0				
	Coût annuel	0	0	0	0	0	69 679				
Bénéfices	Recettes	0	0	0	0	0	0				
	REDD+	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	786 958				
	Bénéfice annuel	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	786 958				
Cash-flow		52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	717 279				

Tableau 35: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement de la carbonisation au niveau des sites de transformation industriels

SOUS OPTION 4.4 : Valorisation des déchets de l'exploitation et de l'industrie forestière ainsi que ceux de l'agriculture à des fins énergétique

Activité 4.4.2. Promotion et développement des unités de carbonisation et de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels

Sous activité :

Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de briquettes

I. Description

A partir de la sciure produites au niveau des industries de transformation, il est possible de produire des combustibles sous forme de briquettes qui ont l'avantage d'être un combustibles sec et homogène, avec un meilleur pouvoir calorifique que le bois, plus facile à stocker et plus écologique dans le sens où il est produit à partir de déchets de l'industrie bois.

II. Périmètre

L'hypothèse retenue est la mise en place d'une unité de production de briquettes/site sur une vingtaine sites (correspondant aux unités de production de sciage ne faisant pas l'objet de la mise en place de processus de cogénération).

Le projet proposé se déroulerait en 3 étapes :

- Une étude de faisabilité à l'échelle nationale ;
- Une phase d'investissement pour l'acquisition et la mise en place des équipements au niveau du site ;
- Une phase de fonctionnement pour la production et la commercialisation des briquettes.

La technologie proposée est celle étudiée dans le cadre du projet ATIBT/FFEM/AFD de valorisation des déchets de scierie en Afrique Centrale employant un broyeur, séchoir et presses de puissances allant de 4 kW à 100 kW avec pour la production est de 3 500 tonne/an de briquettes.

La durée du projet considérée pour l'ACB est de un an pour la faisabilité et mise en place des installations sur les site industriels et de 15 ans de fonctionnement des équipements en accord avec BEFS, 2014 (durée de vie à considérer pour les installations permettant de produire plus de 2 000 tonnes de briquettes par an).

III. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût des études de faisabilité le cadre de financements AFD) ;
- Les coûts d'acquisition du matériel soit, en moyenne 250 000 euros pour une presse, 85 000 euros pour le broyeur et 150 000 euros pour le séchoir (ONFi, 2011). A ces coûts, il faut additionner les coûts liés aux bâtiments et terrain estimé à 44% du coût total d'investissement selon BEFS (2014).

Coûts de fonctionnement :

On retient :

- Le coût de fonctionnement des équipements. Selon ONFi (2011), il faut environ 3 employés pour assurer ce fonctionnement. On partira sur l'hypothèse d'un salaire mensuel de 200 000 FCFA pour des techniciens sur site forestier (source : com. Pers. TEREAA) ;
- Le coût lié à l'achat de l'énergie nécessaire au fonctionnement des équipements. L'équipement le plus consommateur d'énergie est ici le séchoir. Selon ONFi *et al.* (2011) dans l'étude de cas réalisée en RDC pour l'installation d'une unité de production de briquettes, il est nécessaire d'employer un générateur de 2,5MW. Avec un fonctionnement de 3 500h/an on peut estimer la consommation électrique à 8, 75 millions de kWh/an.
Dans cette étude de cas, on retiendra le coût de 35 CFA/kWh de la SNE (source: lignafrica, 2014) notamment pour les scieries basées à Pointe Noire. A noter que ce coût sera plus important dans le cas où les entreprises ont recours à des générateurs diesel.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Les bénéfices financiers attendus de la sous-activité sont les recettes générées par la vente des briquettes aux populations. Il s'agit d'un projet innovant dont l'idée serait, comme pour l'énergie produite à partir des hydroliennes, de commercialiser le produit à un prix acceptable par les populations mais qui permet toutefois d'amortir les charges d'investissement et de fonctionnement.

Selon les données de Martin (2015), il est nécessaire d'utiliser deux fois plus de briquettes pour produire une énergie équivalente à celle produite par le charbon. A partir des résultats de l'étude du CNSEE (2012), on estime le prix de vente moyen du charbon à 152 FCFA/kg, on considérera donc dans cette première approche un prix de vente des briquettes de 76 FCFA/kg.

Bénéfices carbone

Les bénéfices REDD+ correspondent à la substitution de charbon produit à partir de ressources non renouvelables par les briquettes. En partant de l'hypothèse qu'il faut environ 2 fois plus de briquettes que de charbon pour produire la même énergie, on peut estimer que l'utilisation d'une tonne de brique permettra d'éviter les émissions de 1,51 tCO₂eq (cf. activité 441) divisé par 2 soit 0,755 tCO₂eq/tonne de brique.

Il est important de souligner que la production de brique est fortement consommatrice d'énergie aussi il est nécessaire de soustraire à ce résultats les émissions liées à l'utilisation d'énergie pour la production des briquettes. En restant sur l'hypothèse de l'utilisation d'énergie issue du réseau électrique, on peut estimer ces émissions à 0,102 kgCO₂eq/kWh (donnée par défaut pour le Congo Brazzaville : ADEME, 2012) soit 893 tCO₂eq/an/site. On note que, il sera nécessaire de revoir ce chiffre à la hausse dans le cas où des générateurs diesel seraient utilisés.

Pour 3 500 tonnes de briquettes/site produites sur 20 sites, on peut estimer les réductions d'émissions à 510 640 tCO₂eq/an.

IV. Résultats

(en milliers de FCFA)		Années:									
Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts	Investissement	9 182 086	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonctionnement	0	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000
	Coût annuel	9 182 086	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000
Bénéfices	Recettes	0	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000
	REDD+	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188
	Bénéfice annuel	1 391 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188
Cash-flow		-7 790 898	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188
	Type	11	12	13	14	15	16	TOTAL			
Coûts	Investissement	0	0	0	0	0	0	9 182 086			
	Fonctionnement	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	94 035 000			
	Coût annuel	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	103 217 086			
Bénéfices	Recettes	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	79 800 000			
	REDD+	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	22 259 002			
	Bénéfice annuel	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	102 059 002			
Cash-flow		442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	-1 158 084			

Tableau 36: Analyse coûts-bénéfices synthétique de la sous-activité de développement d'unité de fabrication de briquettes au niveau des sites de transformation

TABLEAU BILAN DES RESULTATS DES ANALYSES COUTS ET COUTS-BENEFICES

Le tableau bilan reprend les résultats des analyses de coûts et de coûts-bénéfices de la Stratégie Nationale REDD+ et fournit une vision synthétique du profil économique de chaque activité. Afin de simplifier la lecture de ce document, le tableau bilan est présenté dans son intégralité dans un fichier Excel accompagnant ce rapport d'analyse et portant le nom « tableau_bilan_acb.xls ».

Les coûts et bénéfices, en millions de FCFA, sont divisés en quatre colonnes :

- Coûts d'investissement : ils correspondent aux coûts d'investissement totaux nécessaires à la mise en œuvre des activités/sous activités ;
- Coûts de fonctionnement (spécifique aux ACB) : il s'agit de la somme des coûts de fonctionnement totaux divisés par le nombre d'années de mise en œuvre de l'activité.
- Recettes (spécifique aux ACB) : il s'agit de la somme des recettes du projet divisées par le nombre d'années de mise en œuvre de l'activité ;
- Recettes REDD+ (spécifique aux ACB) : il s'agit des paiements aux résultats attendus dans le cadre du REDD+ divisés par le nombre d'années de mise en œuvre de l'activité.

La colonne « durée considérée » correspond au nombre d'années retenu dans le cadre des AC et ACB réalisées.

On note que les coûts d'investissements sont calculés sur une base totale car il est usuel que les décisions d'investissement portent sur le capital total nécessaire au lancement de l'activité. A contrario, les autres indicateurs sont annualisés pour expliciter le potentiel économique en rythme de croisière. Il est commun dans des décisions d'investissements de mesurer la rentabilité de l'activité, un indicateur qui se calcule généralement sur une base annuelle.

En régime de croisière, la différence entre les recettes et les coûts de fonctionnement donne une première estimation de la rentabilité de l'activité. Cette information se retrouve dans le tableau de synthèse sous la catégorie « Profits ». Il est attendu que les activités présentant des profits annuels importants suggèrent un potentiel économique intéressant, avec une viabilité élevée et une attractivité théoriquement forte (mais dépendante du montant d'investissement nécessaire à la mise en place de l'activité). A contrario, les activités aux profits faibles, nuls ou négatifs doivent être compris soit comme des investissements préalables et nécessaires aux succès de la stratégie nationale (on pensera ici aux activités de l'option 1), soit comme des activités à la viabilité plus fragile et potentiellement offrant des bénéfices économiques plus limités.

Légende du tableau :

Activités grisées	L'activité identifiée est en lien étroit avec une autre activité de la stratégie. Aussi, les analyses de coûts-bénéfices inhérents à celle-ci sont traitées dans le cadre des analyses réalisées pour les activités auxquelles elles font référence. Les coûts sont donnés à titre indicatifs mais <u>ne sont pas additionnels</u> dans le sens où ils sont déjà pris en compte dans les activités auxquelles ils font référence.
Case grisées	Les activités ont déjà été réalisées et les coûts sont donnés à titre indicatif.

OPTION 1: Renforcement de la gouvernance et mise en œuvre des mécanismes de financement durable

Sous Option	Activité	Sous-activité	Résultats des ACB (millions de FCFA)					Durée considérée (valeur en années)
			Coût d'investissement (totaux)	Coût de fonctionnement (annuel)	Recettes (hors REDD+) (annuel)	Recettes REDD+ (annuel)	Profits (annuel)	
SO 1.1 Renforcement des aspects de gouvernance	111 Finalisation du processus de révision du cadre juridique en cours dans les secteurs forêts environnement	Amender / Adopter le nouveau code forestier	225	-	-	-	-	1
		Elaborer et valider les décrets d'application relatifs au nouveau code forestier	225	-	-	-	-	1
		Elaborer / Adopter la nouvelle loi relative à la protection de l'environnement	225	-	-	-	-	1
		Elaborer et valider les décrets d'application de la nouvelle loi relative à la protection de l'environnement	225	-	-	-	-	1
		Elaborer valider les décrets d'application de la loi 37-2008 relative à la faune et AP	225	-	-	-	-	1
		Réviser le Code Minier de 2005	1 042	-	-	-	-	1
		Elaborer et valider les décrets d'application du Code Minier révisé	225	-	-	-	-	1
		Elaborer et valider les décrets d'application de la Loi sur les Peuples Autochtones	225	-	-	-	-	1
	112 Appui à l'opérationnalisation des comités nationaux en charge de l'aménagement du territoire, du développement durable, du climat et de la REDD+	Assurer les moyens de fonctionnement des quatre comités nationaux	3 255	-	-	-	-	15
	113 Mise en place de la Politique Agricole	Elaborer et valider la politique agricole	225	-	-	-	-	1

SO 1.2 Elaboration et mise en place d'un plan national d'affectation des terres	114	Renforcement des moyens de l'administration et des collectivités territoriales décentralisées	-	Activité couverte par 213					
	121	Mise en place d'un Plan National d'Affectation des Terres qui définit les vocations prioritaires du territoire an concertation avec l'ensemble des parties prenantes	Définir et adopter un Plan National d'Affectation des Terres (carte) qui définit les vocations prioritaires du territoire an concertation avec l'ensemble des parties prenantes. Cette définition passe par l'élaboration des Termes de Reference, le recrutement d'un cabinet d'études, la tenue d'ateliers de consultation sectoriels et départementaux	1 808	-	-	-	-	3
SO 1.3 Mise en œuvre des mécanismes de financement durable	131	Mise en place et opérationnalisation des Fonds environnementaux (fonds verts et autres)	Fonds Vert Climat (FVC)	2 288	-	-	-	-	15
			Fonds de l'économie verte en Afrique Centrale (FEVAC)	2 288	-	-	-	-	15
			Autres fonds	2 288	-	-	-	-	15
132	Mise en place de mécanismes novateurs de financement	Mettre en œuvre les dispositions du plan de convergence relatives à la mise en place des mécanismes novateurs de l'axe 9	225	-	-	-	-	1	
133	Mobilisation de financements bilatéraux et multilatéraux	Elaborer les Termes de Reference, conduire des missions de lobbying dans les pays bailleurs de fond et organiser des réunions de haut segment	2 822	-	-	-	-	15	
SO 1.4 Renforcement de la capacité des acteurs	141	Renforcement des capacités des Parties Prenantes	Sensibilisation des parties prenantes au processus REDD+	3 918	-	-	-	-	5
			Visibilité du processus REDD+ au niveau des parties prenantes	282	-	-	-	-	5
			Gestion des connaissances des parties prenantes	248	-	-	-	-	5

OPTION 2 : Gestion et valorisation durable des ressources forestières

	Activité	Sous-activité	Résultats des ACB (millions de FCFA)					Durée considérée (valeur en années)
			Coût d'investissement	Coût de fonctionnement	Recettes (hors REDD+)	Recettes REDD+	Profits (annuel)	
SO 2.1 Aménagement forestier durable	211	Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement forestier durable Finalisation des PA de toutes les concessions en 2017 Mise en œuvre par tous les concessionnaires de leurs plans d'aménagement	14 066	7 167	12 931	4 107	9 872	15
	212	Renforcement de la légalité et promotion de la certification Obtention d'un certificat de type FSC gestion durable pour tous les concessionnaires forestiers en 2020 Maintien de ces certificats par les concessionnaires	4 388	9 265	11 587	0	2 323	15
	213	Renforcement des systèmes de légalité et de traçabilité des produits forestiers à travers du processus APV-FLEGT Renforcement des capacités de l'administration et des collectivités Développement et opérationnalisation du système d'information Délivrance des autorisations FLEGT Audit du système	15 759	-	-	-	-	6
			10 782	-	-	-	-	
			4 818	-	-	-	-	
			3 936	-	-	-	-	
	214	Développement d'un système d'information et de gestion forestier (SIGEF) Développement du SI du SIFODD Opérationnalisation du SI du SIFODD	584	-	-	-	-	1
5 692			-	-	-	-	15	
SO 2.2 Amélioration des techniques en matière d'exploitation et de transformation du bois	221	Généralisation des pratiques EFIR Activité couverte par 211	6 276					
	222	Valorisation plus poussée des produits forestiers ligneux et non ligneux Mettre en place et opérationnaliser un plan d'industrialisation visant une transformation à 95% Valoriser les déchets de l'industrie de transformation Valoriser les PFNL	3 525	-	-	-	-	6
223	Valorisation des déchets forestiers (menuiserie, Développer la menuiserie en utilisant les déchets de transformation avec les communautés locales	2 677	na	273	-	273	22	

SO 2.3 Conservation et utilisation durable de la biodiversité		charbonnage, développement de la cogénération, etc.)	Valorisation énergétique des déchets de l'industrie de transformation						Activité couverte par 441 et 442	
	231	Renforcement du réseau d'AP	Création d'une aire protégée (Ogoue-Lekiti) Finalisation des PA de toutes les AP Mise en œuvre par tous les gestionnaires des AP des plans d'aménagement Les équipes de surveillance de terrain sont renforcées (éco gardes)	6 822	27 213	0	94	-27 119	15	Activité couverte par 252
	232	Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement des AP	Toutes les aires protégées disposent de plan d'aménagement Les plans d'aménagements sont mis en œuvre							Activité couverte par 231 Activité couverte par 231
	233	Renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des AP	Les plans d'aménagement et leurs mise en œuvre inclus le renforcement des populations dans la gestion Promotion des activités alternatives autour des AP	266	124	0	0	-124	15	Activité couverte par 231
	234	Promotion et valorisation économique des AP, de la filière faune et de l'écotourisme	Les PA et leurs mise en œuvre inclus la valorisation économique Renforcer les capacités de l'API pour faire la promotion des ressources fauniques dans les AP auprès des investisseurs	51	0	2 163	0	2 163	15	Activité couverte par 231
	SO 2.4 Promotion et valorisation des PFNL	241	Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL (incluant le développement des pratiques de conservation des PFNL)	Le gnetum est domestiqué	294	0	30,8	0	30,8	15
242		Augmenter les revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL	L'apiculture est développée La vannerie est développée	461 110	38 -	117 -	0 -	79 -	21 3	

SO 2.5	Renforcement des stocks de carbone forestier	251	Appui à l'opérationnalisation du PRONAR	Mise en œuvre du PRONAR	2 319	-	-	-	-	15		
		261	Renforcement des moyens d'intervention des agents chargés d'assurer le contrôle forestier et leurs capacités en matière de procédures	Renforcer les capacités de l'administration et des collectivités territoriales dans l'optique de la mise en œuvre du SNVL Renforcement des brigades Renforcement des directions départementales	795	-	-	-	-	15	Activité couverte par 213	
SO 2.6	Renforcement de capacité de l'administration forestière	262	Renforcement des moyens de surveillance, de contrôle sur le terrain	Renforcer les capacités de l'administration et des collectivités territoriales dans l'optique de la mise en œuvre du SNVL Renforcement des équipes de terrain de l'ACFAP (effectif, formation et matériel) Création et renforcement des capacités (effectif, formation et matériel) des antennes départementales	855					15	Activité couverte par 213 Activité couverte par 231	
		263	Renforcement des capacités des usagers de la forêt	Les agents de surveillance de terrain de l'administration, usagers de la forêt, sont renforcés								Activité couverte par 261 et 262

OPTION 3 : Amélioration des systèmes agricoles

	Activité	Sous-activité	Résultats des ACB (millions de FCFA)					Durée considérée (valeur en années)
			Coût d'investissement	Coût de fonctionnement	Recettes (hors REDD+)	Recettes REDD+	Profits (annuel)	
SO 3.1 Amélioration de la productivité agricole	311 Développement et utilisation des pratiques culturales durables et plus modernes (jachère améliorée, etc.) - bonnes pratiques agricoles et itinéraires techniques	Développement de la filière manioc dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt	16 300	0	3 565	7 085	10 651	15
		Développement de la filière banane dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt	509	489	4	152	-333	15
	312 Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée (café, cacao, hévéa)	Mettre en œuvre le programme national cacao-culture	38 010	10 027	20 518	1 880	12 371	25
Développer l'agroforesterie de savane		6 579	904	2 115	57	1 268	25	
SO 3.2 Accès des petits producteurs au micro-crédit	321 Sensibilisation des petits producteurs sur les possibilités des structures bancaires pour l'appui aux VoirE	Développer l'hévéaculture en zone de savane	24 863	3300	7 972	295	4 968	37
		Développer la production d'huile de palme en savane	169 468	36 604	87 326	1 294	52 016	28
	322 Appui des petits producteurs à l'élaboration des dossiers de demande de financement et à l'accès à ces financements	-					Activité couverte par 311 et 312	
							Activité couverte par 311 et 312	

SO 3.3 Soutien à l'organisation de la profession	331	Organisation des producteurs agricoles en groupement précoopératif, coopérative, groupement d'intérêt économique et social	-							Activité couverte par 311 et 312
	332	Formation des producteurs agricoles organisés en groupement d'intérêt économique et social	-							Activité couverte par 311 et 312
	333	Spécialisation des agriculteurs et développement des filières agricoles	-							Activité couverte par 311 et 312
	334	Renforcement et vulgarisation des mesures incitatives fiscal-douanières pour l'importation des intrants et matériel agricoles par des producteurs	-							Activité couverte par 311 et 312
SO 3.4 Renforcement de la recherche et de la vulgarisation agricole	341	Consolidation des moyens d'intervention de la recherche et des organismes de vulgarisation agricole	Renforcement des organismes de recherche							Activité couverte par 344
			Renforcement des organismes de vulgarisation de la recherche							Activité couverte par 343
	342	Développement de la recherche d'accompagnement	-							Activité couverte par 344
	343	Dynamisation des campagnes de vulgarisation des innovations agricoles	Renforcement des capacités du CVTA	165	-	-	-	-	15	

SO 3.5 Renforcement des capacités

344	Renforcement des capacités des institutions de recherche agricole	Renforcement des capacités de l'IRA, l'IRSEN et l'IRF pour le développement de la recherche agricole en lien (si possible) avec des objectifs REDD+	553	-	-	-	-	5
		Renforcement des capacités du CNES pour le développement de la recherche agricole en lien (si possible) avec des objectifs REDD+	448	-	-	-	-	1
351	Renforcement de la formation professionnelle agricole	Elaboration et réalisation des modules de formations	76	-	-	-	-	1
		Réalisation de formations en techniques agricoles qui vont dans le sens d'une préservation des espaces forestiers / amélioration des rendements						Activité couverte par 311 et 312
		Réalisation de formations en gestion des groupements de producteurs						Activité couverte par 311 et 312
352	Formation des producteurs agricoles en techniques de domestication des plantes	-						Activité couverte par 241 et 242
353	Appui et formation des producteurs agricoles dans la création et la gestion des champs de multiplications de cultures vivrières (maïs, manioc, haricot, arachide et autres...) et des systèmes agroforestiers	-						Activité couverte par 311 et 312
354	Aide à l'élaboration des plans d'affaires pour les producteurs agricoles	-						Activité couverte par 311 et 312

OPTION 4 : Rationalisation de la production et de l'utilisation du bois énergie

Sous Option	Activité	Sous-activité	Résultats des ACB (millions de FCFA)					Durée considérée (valeur en années)	
			Coût d'investissement	Coût de fonctionnement	Recettes (hors REDD+)	Recettes REDD+	Profits (annuel)		
SO 4.1 Amélioration de l'offre et promotion des techniques visant une meilleure efficacité énergétique	411	Vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée	- Etude de faisabilité - Renforcement et accompagnement des producteurs de charbon de bois pour l'utilisation de techniques de carbonisation améliorée	1 991	1 758	2 839	173	1 254	15
	412	Promotion et diffusion des foyers améliorés adaptés dans les grandes villes pour réduire les demandes en bois-énergie	- Etude de faisabilité - Diffusion de foyers améliorés dans les grandes villes pour les foyers utilisant du bois énergie et du charbon de bois	2 766	2 315	3 678	107	1 469	15
SO 4.2 Développement des plantations à vocation énergétique	421	Organisation de la production du bois de chauffe et du charbon de bois, en encourageant les plantations communautaires et individuelles	Mettre en œuvre le PRONAR sur son volet plantations énergétiques autour de Brazzaville et Pointe Noire et distribuer le bois/charbon issu de ces plantations	34 073	1 046	2 492	431	1 877	15
	423	Organisation des filières liées au stockage, conditionnement, transport, commercialisation etc. du bois énergie	Mise en place de coopératives appuyant la distribution et la commercialisation du bois énergie	613	0	1 706	0	1 706	15

SO 4.3 Développement et incitation à l'utilisation des énergies propres	431	Promotion et développement de l'énergie hydroélectrique par la construction de barrage et micro-barrage	Finalisation de la mise en place des barrages prévus pour le programme "boulevard énergétique"	3 178 041	57 343	565 151	na	507 808	55
	432	Promotion et développement de l'énergie propre (solaire, biogaz, etc.)	Mise en place de projets de promotion et développement de l'énergie solaire prévus en marge du programme "boulevard énergétique"	573	74	47	na	-26	21
	433	Installation d'hydroliennes flottantes au niveau des villages pour éviter l'usage des générateurs	Mettre en place une hydrolienne au Congo pour tester la pertinence de la technologie	134	2	35	na	32	37
	441	Développement de la cogénération	Equiper les sites industriels de transformation du bois en unité de cogénération	19 698	500	5 709	na	5 209	24
	442	Promotion et développement des unités de carbonisation et de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels	Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de charbon améliorée	70	0	0	52	52	15
			Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de briquettes	9 182	5 877	4 988	1 391	502	16
	443	Le recyclage des déchets par la valorisation énergétique de la biomasse ligneuse	-	Activité couverte par 441 et 442					
SO 4.4 Valorisation des déchets de l'exploitation et de l'industrie forestière ainsi que ceux de l'agriculture à des fins énergétiques									

BIBLIOGRAPHIE

AFD, 2015. *Termes de références de l'étude de faisabilité à l'identification d'un Programme d'Appui à la relance de la filière Cacao en République du Congo.* Agence Française de Développement.

Agence d'information d'Afrique Centrale, 2015. *Électricité : Maguelone Loubelo souhaite " voir la première hydrolienne flotter en 2015.* Article Economie du 28 mars 2015. Disponible sur : <http://www.adiac-congo.com/content/electricite-maguelone-loubelo-souhaite-voir-la-premiere-hydrolienne-flotter-en-2015-29948>.

AGRECO, 2014. *Analyse des besoins de renforcement des capacités institutionnelles du Ministère de l'Économie Forestière et du Développement Durable (MEFDD) et des agences sous tutelle. Plan de renforcement des capacités et plan de mise en œuvre – Version finale.*

Anonyme, 1960. *Plantations d'Hévéa et de palmiers à huile dans les savanes de basse Côte d'Ivoire.* Paris: ORSTOM ; IRHO, 1960, 5 p. multigr. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:11206>

Artelia et PPA Energy, 2014. *Etude tarifaire et de la demande en électricité de la République du Congo. R1-Rapport de situation (Provisoire).* Projet Eau, Electricité et Développement Urbain de la République du Congo (PEEDU). Août 2014.

Asia-Pacific Forestry Commission, 2002. *Applying Reduced Impact Logging to Advance Sustainable Forest Management.* FAO: Bangkok, Thailand. 2002. p.503. <http://www.fao.org/docrep/005/AC805E/ac805e0l.gif>.

Assiri A.A., Kacou E.A., Assil F.A., Ekra K.S., Dji K.F., Couloud J.Y. et Yapo A.R., 2012. *Rentabilité économique des techniques de réhabilitation et de replantation des vieux vergers de cacaoyers (Theobroma cacao L.) en Côte d'Ivoire.* Journal of Animal & Plant Sciences, 2012. Vol. 14, Issue 2: 1939-1951

ATIBT, 2013a. *Guide pour le développement de projets de cogénération dans les industries de transformation du bois du Bassin du Congo.* Projet de Cogénération de l'ATIBT avec le soutien du FFEM.

ATIBT, 2013b. *Visite d'une unité de cogénération de CIB du 30 novembre 2013.* Projet de Cogénération de l'ATIBT avec le soutien du FFEM.

Bailis, R. et al., 2015. *The carbon footprint of traditional woodfuels.* Nature Climate Change 5, pp. 266–272, Information Supplémentaire, p. 77, Available at: <http://www.nature.com/nclimate/journal/v5/n3/extref/nclimate2491-s1.pdf>

Banzoussi Niaka U.N., 2011. *Référentiel des bonnes pratiques en matière d'adaptation au changement climatique au Congo.* Programme d'Adaptation Africain – Appui à la mise en œuvre d'approches intégrées et globales d'adaptation face au changement climatique. Octobre 2011. 29 p.

BEFS, 2014. *Manuel d'utilisation BRIQUETTES.* Bioénergie et sécurité alimentaire, évaluation rapide (BEFS RA). Publication FAO, 2014.

Bisiaux F., Peltier R. et Muliele J.C., 2009. *Plantations industrielles et agroforesterie au service des populations des plateaux Batéké, Mampu, en République Démocratique du Congo.* Bois et forêts des tropiques, 2000, n°301 (3)

Bombelli, A., Henry M., Castaldi S., Adu-Bredu S., Arneth A., De Grandcourt A., Grieco E., Kutsch W.L., Lehsten V., Rasile A., Reichstein M., Tansey K., Weber U., Valentini R., 2009. *An outlook on the Sub-Saharan Africa carbon balance.* Biogeosciences, 6, 2193–2205.

Breukink, G. et al, 2015. *Profitability and Sustainability in Responsible Forestry: Economic impacts of FSC certification on forest operators.* Rapport WWF, <http://wwf.panda.org/?250330/FSC-certification-yields-financial-benefits-for-tropical-forest-businesses-shows-new-WWF-report>.

BRLi, 2014. *Etude de la spatialisation et de la pondération des causes de la déforestation et de la dégradation forestière.* Juillet 2014.

Brown S. et al, 2004. *Impact of selective logging on the carbon stocks of tropical forests: Republic of Congo as a case study.* Winrock International.

Cabinet Environnement Plus, 2014. *Etude d'Impact Environnemental et social au projet d'installation d'une palmeraie industrielle par la société Atama. Plantation dans la zone d'Owendo, de Makoua et de Mokeko, départements de la Cuvette et de la Sangha.* Décembre 2014

CIB OLAM, 2014. *Notice d'impact environnementale du projet d'installation d'une unité de cogénération à Pokola par OLAM/CIB.* Juin 2014

CIRAD, 2014. *Final report for Research study on "Potential causes of the contraction of the demand for FSC certified timber in the European Union".*

CN REDD, 2013. *Stratégie et plan de communication du processus REDD+ en République du Congo.* Brazzaville. Juillet, 2013.

CN REDD, 2014. *Emission Reduction Program Idea Note (ER-PIN) Republic of Congo.* Disponible : <http://www.forestcarbonpartnership.org/> **CN REDD, 2015.** *Stratégie Nationale REDD+ de la République du Congo. Version 02 (Texte en cours d'amélioration).* Avril 2015.

CNIAF et UNEP-WCMC, 2015. *Les bénéfices multiples de la REDD+ en République du Congo : Identification et cartographie des services écosystémiques de la forêt, version provisoire 1.*

CNSEE, 2012. *Indice harmonisé des prix à la consommation des ménages. Mois d'août 2012.* Centre National de la Statistique et des Etudes Economiques du Ministère de l'Economie, du Plan, de l'Aménagement du Territoire et de l'Intégration. Disponible à : <http://www.cnsee.org/pdf/IHPC201208.pdf>

COMIFAC, 2015. *Plan de convergence pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale.* Edition 2. 2015-2025.

Corley R.H.V., 2009. *How much palm oil do we need.* Environmental Science & Policy, 12, 134-139.

Debroux, L., Hart, T., Kaimowitz, D., Karsenty, A., Topa, G., (eds.), 2007. *Forests in Post-Conflict Democratic Republic of Congo: Analysis of a Priority Agenda.* A joint report by teams of the World Bank, Center for International Forestry Research (CIFOR), Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), African Wildlife Foundation (AWF), Conseil National des ONG de Développement du Congo (CNONGD), Conservation International (CI), Groupe de Travail Forêts (GTF), Ligue Nationale des Pygmées du Congo (LINAPYCO), Netherlands Development Organisation (SNV), Réseau des Partenaires pour l'Environnement au Congo (REPEC), Wildlife Conservation Society (WCS), Woods Hole Research Center (WHRC), World Agroforestry Centre (ICRAF) and World Wide Fund for Nature (WWF). http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BCIFOR0701.pdf

Deininger K., Byerlee D., Lindsay J., Norton A., Selod H., Stickler M., 2011. *Rising global interest in farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?* World Bank, Washington, DC.

Dovonou C., Lossombot M.V.A., 2011. *Rapport d'évaluation du projet d'Inventaire forestier multi-ressources en vue de l'élaboration du plan d'affectation des terres en République du Congo.* Septembre 2011.

Durrieu de Madron, L., Bauwens, S., Giraud, A., Hubert, D., Billand, A. et al, 2011. *Estimation de l'impact de différents modes d'exploitation forestière sur les stocks de carbone en Afrique centrale.* Bois et Forêts Des Tropiques, 308(2), 75–86.

EcoAct. 2012. *Etude de faisabilité technique et économique pour un projet de foyers améliorés de compensation carbone en République du Congo.* Réunion de restitution : 20 décembre 2012.

Ezzine D. et Ruiz M., 2008. *Prospects for Reduced Impact Logging in Central African logging concessions.* Forest Ecology and Management 256 (2008), pp.1509-1516.

Fairhurst T. et McLaughlin D., 2009. *Sustainable Oil Palm Development on Degraded Land in Kalimantan.* Publication WWF.

FAO, 2011. *Formations des communautés locales sur la domestication du gnetum spp.* Note d'Information No.5 (Septembre 2011). Renforcement de la Sécurité Alimentaire en Afrique Centrale à travers la Gestion Durable des Produits Forestiers Non Ligneux (GCP/RAF/441/GER).

FAO, 2013a. *Bilan diagnostique de la filière manioc en République du Congo.* Projet TCP/PRC/3302 « Appui à l'élaboration d'une stratégie de développement de la filière manioc au Congo. Série Technique FAO.

FAO, 2013b. *Stratégie et plan d'actions pour le développement de la filière manioc au Congo.* Projet TCP/PRC/3302 « Appui à l'élaboration d'une stratégie de développement de la filière manioc au Congo. Série Technique FAO.

Feintrenie L., 2014. *Agro-industrial plantations in Central Africa, risks and opportunities.* Biodiversity and Conservation. ISSN 0960-3115. Volume 23. Number 6. DOI 10.1007/s10531-014-0687-5

Feintrenie L., Nkoua M., Saidi S., Gazull L., 2014. *Modelling as a tool for spatial planning of commodity production: the example of certified oil palm plantation in Central Africa.* Paper prepared for presentation at the "2014 WORLD BANK CONFERENCE ON LAND AND POVERTY" The World Bank - Washington DC, March 24-27, 2014

FIDA, 2015a. *Rapport d'achèvement du projet de développement rural dans les départements du Niari, de la Bouenza, de la Lékoumou et du Kouilou (PRODER SUD).* Version provisoire.

FIDA, 2015b. *Rapport d'achèvement du projet de développement rural dans les départements de la Likouala, du Pool et de la Sangha (PRODER 3).* Version provisoire

Fondation Shell, 2013. *Social Marketing in India: Lessons learned from efforts to foster demand for cleaner cookstoves.* Disponible au: https://www.shellfoundation.org/ShellFoundation.org_new/media/Shell-Foundation-Reports/shell_foundation_social_marketing_in_india.pdf

GAF, 2013. *SGDE Suivi Forestier Extension des Services REDD.* Rapport des opérations de service pour la République du Congo – phase 3.

GIEC, 2006. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre.* Disponible au : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html>

Girard P., Pinta F., Van De Steene L., 2003. *Valorisation énergétique des sous-produits de scieries.* Bois et Forêts des tropiques, 2003, n°277.

Karsenty A., Garcia Drigo I., Piketty M.G., Singer B., 2008. *Regulating industrial forest concessions in Central Africa and South America.* Forest Ecology and Management 256, pp.1498-1508.

Karsenty A. et Pottinger A.J., 2010. *Special Issue: Forest taxation and tropical forest management.* International Forestry Review, vol. 12 (2).

Kébé I., Koffi N., Konan A., N'guessan F., Kohi N'goran J. et Irié B.Z., 2005. *Bien cultivé le cacaoyer en Côte d'Ivoire. Publication du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Côte d'Ivoire. Août 2005.*

Kimpouni V., 2006. *Etude sur la gestion durable des produits forestiers non ligneux (PFNL) au Congo (Brazzaville). Rapport national CFC/ITTO/68FT PPD19/01 REV 1 (1).*

Koubouana F. et Bonazebi P., 2013. *Rapport final d'exécution des activités du projet au Congo. Projet GCP/RAF/441/GER « Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion durable des produits forestiers non ligneux ». FAO, Eaux, Forêts et Chasses, COMIFAC. Janvier 2013. 69 p.*

Langevin C. et Marien J.N., 2014. *Evaluation ex ante des opportunités qu'offre la finance carbone pour les projets d'agroforesterie en République Démocratique du Congo.*

Lee C.M., Chandler, Lazarus, M., Johnson, F.X. 2013. *Assessing the Climate Impacts of Cookstove Projects: Issues in Emissions Accounting. Challenges in Sustainability. 1(2): 53–71.*

Lescuyer G., Poufoun J.N., Collin A. et Yembe Yembe R.G., 2014. *Le REDD+ à la rescousse des concessions forestières? Analyse financière des principaux modes de valorisation des terres dans le bassin du Congo. Document de travail CIFOR.*

Lignafrika, 2014. *Opérationnalisation et mise en œuvre du ProNAR. Projet Forêt et Diversification Economique. Version amendée, septembre 2014.*

Loumeto J., 2010. *Gestion et valorisation des PFNL au Congo : Revue bibliographique. Projet FORENET. 80p.*

MAE, 2014a. *Programme national d'intensification durable de la production de manioc 2014-2016. Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage.*

MAE, 2014b. *Programme National de développement de la production de la banane et du plantain (2014-2016). Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage.*

MAE, 2014c. *Programme National de développement de la production de cacao (2014-2018). Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage.*

MEFDD, 2007. *Plan d'aménagement de l'UFA Ngombé, Période 2007 -2036.*

MEFDD, 2014. *Annuaire des statistiques forestières de l'année 2013. Brazzaville.*

MEFDD, 2005. *Plan d'aménagement de l'UFA Kabo, Période 2005 – 2034.*

MEFDD, 2007. *Plan d'aménagement de l'UFA Ngombé, Période 2007-2036.*

MEFDD, 2009. *Plan d'aménagement de l'UFA Missa, Période 2009-2038.*

MEFDD, 2009. *Plan d'aménagement de l'UFA Mokabi-Dzanga, Période 2009-2038.*

MEFDD, 2010. *Plan d'aménagement de l'UFA Loundoungou-Toukoulaka. Période à partir de 2010.*

MEFDD, 2011. *Plan d'aménagement de l'UFA Ipendja, Période 2012 – 2041.*

MEFDD, 2012. *Plan d'aménagement de l'UFA Pikounda Nord, Période 2012 – 2041.*

MEFDD, 2014. *Plan d'aménagement de l'UFA Gouongo, Période 2015-2040.*

MEFDD, 2014. *Plan d'aménagement de l'UFE Letili, Période 2015-2040.*

MEFDD, 2015. *Plan d'aménagement de l'UFA Bambama, Période*

MEFDD, 2015. *Plan d'aménagement de l'UFA Ngongo Nzambi, Période 2015-2040.*

MEFDD, 2015. *Plan d'aménagement de l'UFE Mpoukou-Ogooué, Période 2015-2040.*

MEFPPI et MEFDD, 2014. Arrêté n° 22717, Article 2, 19 décembre 2014

Megevand C., 2013. *Deforestation trends in the Congo Basin: reconciling economic growth and forest protection.* World Bank, Washington, DC. doi:10.1596/978-0-8213-9742-8

MEH, 2014. *Programme d'actions prioritaires et cadre de dépenses à Moyen terme : PAP-CMDT 2015-2019.* Programme National de Développement (PND) 2015-2019 du Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique.

Mialoundama F., Nsika-Mikoko E., Loubelo E. et Atibayeba, 2006. *Potentiel des produits forestiers non ligneux (PFNL), fonctionnement des filières actuelles et contexte légal au Congo Brazzaville.* Rapport d'étude FAO, Brazzaville, 87p.

Moukolo N., 2008. *Rapport sur l'identification hydrologique des sites.* Projet Micro Centrales Hydro-électriques. Agence Nationale d'électrification rurale (ANER)

Moussa A., Cheikhrourou H., Kange M., Amadou Z., 2012. *Rapport d'évaluation du projet d'Electrification Rurale de la République du Congo.* Fonds African de Développement. Septembre 2012.

Nasi R., Mayaux P., Devers D., Bayol N., Eba'aAtyi R., Mugnier A., Cassagne B., Billand A., Sonwa D., 2009. *Un aperçu des stocks de carbone et leurs variations dans les forêts du Bassin du Congo.* Chapitre 12. Dans : *Les forêts du Bassin du Congo – Etat des forêts 2008.* Eds : de Wasseige C., Devers D., de Marcken P., Eba'aAtyi R., Nasi R. et Mayaux P., 426 p., ISBN 978-92-79-132 11-7, doi :10.2788/32456, Office des publications de l'Union Européenne, 2009.

Ngoya-Kessy, nd. *Vers un programme de construction des maisons en bois.* Ministère du Développement Durable, de l'Économie Forestière et de l'Environnement.

Nlom J.H., 2011. *Analyse économique de la conservation de la biodiversité dans le segment camerounais de l'espace TRIDOM.* Tropenbos International - Programme du bassin du Congo. Pays-Bas : Wageningen.

Nturanabo F., Byamugisha, G.R., Colonna Preti, G., 2010. *Performance Appraisal of the Casamance Kiln as a Replacement to the Traditional Charcoal Kilns in Uganda.* Second International Conference on Advances in Engineering and Technology.

ONFi et tft, 2011. *Fiche produit ¾ : Briquette.* Projet ATIBT/FFEM/AFD de valorisation des déchets de scierie en Afrique Centrale. Juillet 2011.

Panzou J., 2011. *Mucuna : vertus biologiques et acquis agronomiques : revue bibliographique.* Ministère de la recherche scientifique.

Panzou J., 2012. *Fiche Technique du Mucuna Utilis.* Publication du PADEF. Ministère de l'Agriculture et de l'élevage. République du Congo.

Parker C. et al, 2015. *Linkages between cookstoves and REDD+. A report for the Global Alliance for Clean Cookstoves.* USA: Washington.

Photovoltaïque.info, 2009. *Suivre sa production. Comment s'assurer du bon fonctionnement d'un système photovoltaïque.* Version n°1 en date du 16/06/09.

Picquenot K., 2014. *Rapport de Mission 2 sur l'Action 5 : Etude sur les impacts économiques et sociaux de la filière forêt bois en République du Congo.* Prestations d'Appui complémentaires au PAGEF. Mai à Juin 2013 et Février à Mars 2014.

Picquenot K., Ebanga R. et Schwartzberg M., 2013. *Evaluation des coûts de mise en œuvre du Système de Vérification de la Légalité au Congo et analyse des modes de financement potentiels.*

Prasannakumari P., Rao D.V.K.N, George E.S., Punnoose K.I., 2005. *Study of soils in non-conventional areas of rubber cultivation in Kerale and their effect on growth and yield Hevea Brasiliensis.* Natural Rubber Research, 18(1):38-45.

Projet GREEN-Mad, 2006. Le reboisement villageois individuel. Stratégies, techniques et impacts de GREEN-Mad (MEM-GTZ) dans la région d'Antsiranana Madagascar.

Putz F.E., Sist, P., Fredericksen, T., Dykstra, D., 2008. Reduced-impact logging: Challenges and opportunities. *Forest Ecology and Management* 256 (2008), pp.1427-1433.

Rametsteiner, E. et Simula, M. 2003. Forest certification – an instrument to promote sustainable forest management? *Journal of Environmental Management* 67 (2003). pp. 87-98.

RAPAC, 2009. *Etude d'identification et de formulation d'un plan de formation aux emplois de la gestion des aires protégées, harmonisé pour l'Afrique centrale – Rapport final.* Libreville.

Salva Terra, 2013. *Etude coûts bénéfiques de la REDD+ en Côte d'Ivoire et mobilisation des acteurs des grandes filières agricoles et forestières.*

Samarappuli L., 2000. *Rubber growing soils and their characteristics.* Bulletin of the Rubber Research Institute of Sri Lanka, (2000) 41, 10-21.

Sangou J., 2014. *Rapport de l'Etude d'Impact Environnementale et Sociale (EIES) relative au projet de construction de la centrale hydroélectrique de Liouesso sur la rivière Lengoué, District de Mokéko, Département de la Sangha en République du Congo. Version amendée pour archivage après édition du certificat de conformité.* Décembre 2014.

Saya, A., nd. *Les Plantations clonale d'Eucalyptus au Congo.*

Seidel A., 2008. Charcoal in Africa Importance, Problems and Possible Solution Strategies.

Sunderland T.C.H., Clark L.E. et Vantomme P., 2000. *Les Produits Forestiers non ligneux. Recherches actuelles et perspectives pour la conservation et le développement.* Réunion Internationale sur les Produits Forestiers Non Ligneux. Doc. FAO. Rome, 304p.

Synohydro, 2010. *Rapport de conception pour les études de la faisabilité de la centrale hydroélectrique Chollet de République du Congo (Brazzaville).* 8 juin 2010.

Tchatchou B., Sonwa D., Ifo S. et Tiani A.M., 2015. *Déforestation et dégradation des forêts dans le Bassin du Congo. Etat des lieux, causes actuelles et perspectives.* Papier Occasionnel 120. CIFOR.

Verheye W., 2010. *Growth and Production of Rubber.* In: Verheye, W. (ed.), *Land Use, Land Cover and Soil Sciences.* Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), UNESCO-EOLSS Publishers, Oxford, UK
<http://www.eolss.net>

Walter S., 2001. *Les produits forestiers non ligneux en Afrique : Un aperçu régional et national.* Projet GCP/INT//679/E.C. « Collecte et analyse des données pour l'aménagement durable des forêts dans les pays ACP ».

Warren-Thomas E., Dolman P.M. et Edwards D.P., 2015. *Increasing Demand for Natural Rubber Necessitates a Robust Sustainability Initiative to Mitigate Impacts on Tropical Biodiversity.* Conservation Letters, July/August 2015, 8(4), 230–241.

Wicander S. et Coad L., 2015. *Learning our Lessons: a Review of Alternative Livelihoods Projects in Central Africa.* Oxford, UK: ECI, University of Oxford and Gland, Switzerland: IUCN.

WWF, 2012. *Profitability and sustainability in Palm Oil Production.* WWF report march 2012.

Yang J., Xu H., Yin G. et Li R., nd. *An Overview of rattan plantation management.* FAO.

Annexe I : Termes de référence de l'étude

Options pour le financement de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale

REDD+ en République du Congo

Contexte

La République du Congo est activement engagée dans le processus de préparation à la REDD+ depuis 2008 dans le but bien précis de : (i) contribuer à la lutte contre les changements climatiques, (ii) lutter contre la pauvreté et (iii) assoir efficacement les bases d'une économie verte, pilier du Développement Durable. Le pays s'active à disposer d'un ensemble préliminaire d'outils stratégique et techniques (stratégie nationale, cadre de mise en œuvre, sauvegarde sociale et environnementale, niveau de référence, système MRV, etc.), pour entamer la phase 2 de la REDD+ axée sur l'investissement des plans et programmes nationaux établis dans le cadre de la Stratégie Nationale REDD+. La démarche pour s'engager rapidement dans la phase d'investissement implique une sélection des différentes options stratégiques et activités pertinentes pour la mise en œuvre de la REDD+ à l'échelle nationale.

Ce choix des options stratégiques et activités pertinentes pour la REDD+ en République du Congo s'appuiera sur un ensemble de considérations environnementales, sociales, économiques et financières. En effet, outre le souci de performance environnementale et sociale, il est crucial pour la pérennisation du processus REDD+ en République du Congo que la Stratégie nationale repose sur des choix économiques et financiers viables et sur des capacités de financement stables, prévisibles et durables. Ainsi, il a été identifié le besoin de réaliser une étude détaillant la valeur économique, le profil et les performances financiers, ainsi que les besoins en financement des activités retenues pour chaque option stratégique, afin d'appuyer la sélection d'options stratégiques viables et financièrement réalisables.

Objectifs

L'étude intitulée « Options pour le financement de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale REDD+ en République du Congo » aura pour objectifs:

- d'informer le choix des options stratégiques et activités REDD+ par des considérations financières (rendement, risque, nature et profil des flux financiers) afin d'estimer leur viabilité financière;
- d'estimer les bénéfices qui seront engendrés et de déterminer les besoins en investissement complémentaire pour chacune des options stratégiques et activités REDD+ (profil et montant des investissements), en vue de la mise en œuvre de la Stratégie;
- d'identifier les sources de financement disponibles à travers des investissements publics, privés, nationaux et internationaux;
- et de proposer différentes formes de structures financières permettant d'assurer la pérennité des options retenues et leur performance.

Résultat escompté : un ensemble d'orientations économiques et financières visant à informer la finalisation de la Stratégie Nationale REDD+ et la préparation du Cadre National d'Investissement REDD+.

Phases de préparation de l'étude

La préparation de l'étude se déroulera en deux phases. (1) Une phase initiale permettra de conduire une analyse cout-bénéfice économique pour chacune des options pré-identifiées dans le cadre de la Stratégie Nationale REDD+. (2) Un état des lieux des sources de financement disponibles et adaptées sera ensuite élaboré dans un second temps, sur la base des options et sous options stratégiques retenues.

Phase I : Analyse cout-bénéfice économique

Il s'agira d'un travail itératif, destiné à informer les décisions prises sur le choix des options et sous options stratégiques, qui comportera les éléments suivants :

- Un travail préalable de distinction entre activités à revenus et activités dites de support (qui généreront un coût uniquement) au sein de la Stratégie ;
- Pour les activités dites de support :
 - o une estimation des coûts et l'allocation de ces coûts aux activités à revenus (note : ce regroupement d'activités sera uniquement amené à appuyer l'analyse du modèle financier);
- Pour les activités à revenus :
 - o un état des lieux des informations et rapports déjà disponibles sur les coûts-bénéfices économiques et la performance financière des différentes options stratégiques (en s'appuyant sur les projets publics et privés existants : FCPF, marchés carbone volontaires, initiatives nationales, etc.);
 - o une analyse économique coût-bénéfice pour chaque activité (estimation des volumes de demande et d'offre, projection de la dynamique des prix, etc.) s'accompagnant d'un modèle financier associé (niveau de rendement, performance financière, niveau de risque financier, etc.).

L'analyse économique et financière permettra ainsi d'identifier les activités (ou groupe d'activités) présentant les meilleures opportunités d'investissements et de financement – un angle de considération qu'il conviendra de croiser avec les objectifs environnementaux et sociaux de la Stratégie pour le choix final des options et sous options stratégiques.

Phase II : Etat des lieux des sources de financement

Sur la base des options stratégiques et activités REDD+ retenues dans le cadre de la Stratégie Nationale REDD+, un état des lieux détaillé et complet des sources de financement sera ensuite élaboré et comprendra les éléments suivants :

- Un calcul des besoins en investissement initiaux et pendant la durée de vie des activités de la Stratégie;
- Une identification des sources d'investissement nécessaires et disponibles dans le contexte de la République du Congo, avec une distinction entre investissements publics, privés, nationaux et internationaux;
- Une évaluation de la capacité à attirer des investissements durables venant du secteur privé (acteurs privés nationaux et internationaux) sur le court, moyen et long-terme pour chaque option et le cas échéant, une identification des barrières limitant ces investissements;
- Des recommandations de moyens pour faciliter l'accès aux investissements publics et privés.

Produits et calendrier

Sous la direction de la CN REDD+, et avec le soutien technique de l'équipe PNUE ONU-REDD (y compris l'Initiative Financière du PNUE), une équipe faite d'un expert international en investissement REDD+ et de deux experts nationaux sera contracté pour préparer les travaux suivants:

- Un rapport présentant les résultats de l'analyse coût-bénéfice économique par activité (ou groupe d'activités) et détaillant le modèle financier des options et sous options stratégiques pré-identifiées;
- Un rapport présentant une analyse de la valeur économique d'un modèle de palmier à huile durable, dans le cadre de l'option stratégique 3 (« Amélioration des Systèmes de Production Agricole »);
- Un état des lieux complet comprenant les besoins en investissement, les sources de financements déjà disponibles pour financer la mise en œuvre de la Stratégie Nationale REDD+, les sources de financement futures et les conditions de leur obtention, ainsi que l'identification des barrières à l'investissement et les mesures à déployer pour y remédier.

Les Options pour le Financement de la Mise en Œuvre de la Stratégie Nationale REDD+ identifiées dans le cadre de cette étude feront l'objet d'un échange avec les potentiels investisseurs et bailleurs impliqués dans la REDD+, y compris dans le cadre du Programme d'Investissement Forestier (PIF) de la Banque Mondiale et de la Central Africa Forest Initiative (CAFI). Ce travail servira, entre autres, d'orientation pour la préparation du Cadre National d'Investissement REDD+.

Annexe II : Fiches détaillées des ACB **réalisées par la CN-REDD et TEREA**

OPTION 2 : Gestion et valorisation durable des ressources forestières

SOUS OPTION 2.2 : Amélioration des techniques en matière d'exploitation et de transformation du bois

Activité 2.2.3 Valorisation des déchets forestiers

Sous activité :

Développer la menuiserie en utilisant les déchets de transformation avec les communautés locales

I. Justification et enjeux

En Afrique Centrale, la valorisation des sous-produits et produits connexes des industries de transformation est encore très peu développée. Jusqu'à 75% du volume de bois sur pied se retrouve en forêt sous la forme de résidus d'exploitations forestières et de sous-produits dans les usines de première et seconde transformation (Girard *et al.*, 2003). Si on considère une production annuelle de sciage et déroulage à 430 086 m³ (MEFDD, 2013)¹⁶, la valorisation des sous-produits représente un enjeu important en termes environnementaux. Ainsi, la stratégie REDD+ propose, en complément de la mise en place d'activités de valorisation énergétiques des déchets de transformation, de mettre en place des activités de valorisation des déchets de transformation par les communautés locales via la menuiserie. Cette activité pourra également permettre de formaliser la filière qui appartient majoritairement au secteur informel aujourd'hui.

II. Etat des lieux en République du Congo

La valorisation des déchets de transformation par les communautés locales avec la menuiserie fait partie, de manière générale, du secteur informel et existe d'ores et déjà au niveau de certains sites de transformation industriel.

Au niveau du site de transformation de Pokola, avant la mise en place de l'unité de cogénération, il avait été constaté la présence de 59 menuisiers/charpentiers qui, à partir des déchets de transformation, fabriquaient des meubles et effectuaient divers travaux de construction. Dans ce cadre la CIB mettait gratuitement à disposition les déchets. Un opérateur privé était chargé du tri et de la mise à disposition des déchets pour les charbonniers et menuisiers.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Dans le cadre de l'analyse coûts bénéfiques de ces activités, il a été fait le choix de se restreindre aux unités de première transformation de production de sciages qui représentent le plus gros potentiel en matière de disponibilité de déchets de transformation. En effet :

- Aves des rendements matière généralement autour de 25%-30%, au Congo, le sciage représente 76% des produits de transformation ;
- En ce qui concerne le déroulage (essentiellement issu de l'Oukoumé présent dans les forêts du sud Congo), les déchets sont produits dans beaucoup plus faibles quantités. En effet un rendement aux alentours de 50% est considéré comme acceptable pour les unités de contreplaqué et aux alentours de 65-70% pour les unités de placage (Picquenot *et al.*, 2014). De plus, les besoins en matière de chaleur

¹⁶ On note que les plantations d'eucalyptus d'EFC sont ici exclues étant donné que les sous-produits sont valorisés en copeaux.

sont beaucoup plus importants que dans le cas des scieries (Girard *et al.*, 2003) : une partie importante des déchets est d'ores et déjà utilisé pour le fonctionnement des chaudières ;

- Bien qu'il existe deux unités de tranchage au niveau national selon les statistiques forestières du MEFDD (2013), les quantités de produits issus de ces unités ne sont pas connues et supposées négligeables.

Au niveau d'une unité de sciage industrielle, on pourra utiliser à des fins de menuiserie soit des sur-billes de petits diamètres ou mal conformées à scier au ruban, soit le délignage de reprise des dosses et contre-dosses (source : com. pers. F.Anquetil, expert en industrie de transformation du bois).

Il existe 26 unités de sciage en République du Congo selon le MEFDD (2013) et 6 sont considérées pour la mise en place d'unités de cogénération (cf. activité 441).

L'objectif retenu avec le panel d'experts est de former pour cette activité environ 500 bénéficiaires au niveau national soit 25 par site pour 20 sites de transformation.

b. Déroulement proposé du projet

Dans une première approche, il est proposé de :

- Réaliser une étude de faisabilité au niveau national qui permettra d'identifier les différentes activités existantes, les quantités de déchets qui pourraient être utilisées au niveau des sociétés (en effet, certaines sociétés peuvent déjà avoir des utilisations de ces sous-produits pour d'autres objectifs) et les incitations à mettre en place;
- Mettre en place d'un projet d'appui en charge de la mise en œuvre au niveau national pour l'acquisition et la distribution du matériel, la mise en place de systèmes de récupération des déchets avec les sociétés, la formation des bénéficiaires et le suivi du projet ;
- Equiper les bénéficiaires en matériel de transformation.

Pour mettre en place des activités de menuiserie à partir des déchets de transformation, il est nécessaire d'équiper les bénéficiaires en matériel de transformation adapté tel que une déligneuse à lame circulaire à table d'artisan, une tronçonneuse radiale et une combinée de base (source : com. pers. F.Anquetil). Le plus efficace pourrait être de lancer un appel d'offres international pour fournir 120 machines (2 lots par sites) à des prix très avantageux sous certaines conditions (par exemple : que l'artisan informel devienne formel).

Les bénéficiaires seront sélectionnés parmi les menuisiers existants et des personnes ayant des revenus très faibles. Aussi, à l'image de ce qui était réalisé au niveau de l'unité de transformation à Pokola du groupe Olam/CIB (CIB OLAM, 2014), on supposera, dans cette première approche, que les sociétés mettront à disposition gratuitement les déchets de transformations.

La durée de vie moyenne des équipements considérés est d'une vingtaine d'années (com. pers. F.Anquetil). Dans le cadre de l'ACB, il sera considéré une durée totale de 22 années avec, en année 1, la mise en œuvre de l'étude de faisabilité nationale, en année 2, l'acquisition du matériel et la distribution (1^{ère} année de fonctionnement du projet d'appui) et de la 3^{ème} à la 22^{ème} année le déploiement et le fonctionnement du projet.

IV. Description des paramètres

c. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).
- Les coûts de la mise en place et du fonctionnement de l'équipe de projet sur 2 ans avec un coordonnateur, deux experts en menuiserie/formation, une assistante de coordination et un chauffeur.

	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Rémunération du	198	Fonctionnement estimé sur 2 ans sur la base de la grille de

personnel		rémunération des projets financés par la Banque Mondiale au Congo
Frais d'investissement et de fonctionnement de l'équipe	127	Fonctionnement sur 2 ans incluant des coûts d'investissement pour les équipements dont 1 véhicule et les frais de fonctionnement généraux selon les hypothèses suivantes: <ul style="list-style-type: none"> - Investissement bureau : 5 000 euros/expert - Véhicule : 35 000 euros - Loyer et charges : 1 000 euros/expert.mois - Fonctionnement général : 1 000 euros/expert.mois (source : TEREA)
TOTAL	325	

Tableau 37: Estimation des coûts de fonctionnement de l'équipe d'appui au projet de développement de la menuiserie à partir des déchets de transformation

- Les coûts des équipements pour les bénéficiaires. Selon F. Anquetil, une déligneuse à lame circulaire à table d'artisan coûte entre 10 000 et 20 000 euros, une tronçonneuse radiale entre 3 000 à 5 000 euros et une combinée de base entre 3 000 et 5 000 euros. On retient donc, en moyenne, 23 000 euros pour un lot soit 2 760 000 euros pour l'ensemble du projet.

Coûts de fonctionnement :

Dans cette première approche, les coûts d'entretien du matériel sont estimés négligeables.

On suppose également que les activités seront mise en place dans des zones proches du site de transformation et les produits finaux vendus à proximité.

d. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

A ce stade, il n'est pas possible d'estimer précisément quels seront les revenus des bénéficiaires du projet. En effet, cela dépendra du taux de travail horaire, de la disponibilité des déchets, des produits réalisés, des marchés potentiels, etc. Dans le cas où il s'agirait de menuisiers d'ores et déjà existants, les recettes à considérer seraient les recettes additionnelles générées par le projet avec l'augmentation du rendement ou de la valeur ajoutée sur les produits réalisés.

Au niveau de la CIB Olam, les menuisiers qui utilisaient les déchets de transformation avaient un revenu mensuel de 100 000 FCFA/menuisiers. Aussi dans cette première approche, on considérera une augmentation arbitraire de revenu globale de 50% soit 50 000 FCFA/bénéficiaires. A noter qu'il sera essentiel de réévaluer ce bénéfice lors de l'étude de faisabilité globale.

Bénéfices carbone

La mise en place de ce type de projet pourra potentiellement générer deux types de bénéfice carbone:

- Bénéfices REDD+ avec la réduction de la dégradation des forêts dans le cas où les bénéficiaires (notamment les menuisiers existants) exerçaient des prélèvements non durable de bois dans des zones de forestières. La mise en œuvre du projet avec la mise à disposition des déchets de scierie aux populations pourrait alors permettre de réduire ces pressions ;
- Bénéfices carbone via la séquestration dans les produits bois à longue durée de vie (plus de 20 ans) en supposant que sans la mise en œuvre du projet les déchets auraient été brûlés.

Par manque de données sur les différents sites d'implémentation du projet (telles que les pressions exercées par les populations sur les ressources, l'existence d'activités de valorisation des déchets par la société ou les communautés, etc.), il n'est pas possible, à ce stade, de quantifier les potentielles réductions d'émissions. Cette quantification pourra être réalisée dans le cadre de l'étude de faisabilité.

e. Résultats

Limites des résultats :

Ces premiers résultats restent à affiner au travers d'une étude de faisabilité notamment en ce qui concerne les recettes attendues pour les bénéficiaires, variable clé de l'ACB pour laquelle les incertitudes sont les plus importantes.

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Equipe de projet	0	1 787 545	146 229	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formations	0	60 000	60 000	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Matériel	0	603 480	0	0	0	0	0	0	0	
	Coût annuel		19 679	2 451 025	206 229	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	0	0	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	
	REDD+	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bénéfice annuel		0	0	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Cash-flow			-19 679	-2 451 025	93 771	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Equipe de projet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Matériel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coût annuel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	
	REDD+	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bénéfice annuel		300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Cash-flow			300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	
Type	Description	21	22	TOTAL								
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	19 679							
	Investissement	Equipe de projet	0	0	1 933 774							
	Investissement	Formations	0	0	120 000							
	Investissement	Matériel	0	0	603 480							
	Coût annuel		0	0	2 676 933							
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	300 000	300 000	6 000 000							
	REDD+	REDD+	0	0	0							
	Bénéfice annuel		300 000	300 000	6 000 000							
Cash-flow			300 000	300 000	3 323 067							

Tableau 38: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de valorisation des déchets forestiers par la menuiserie avec les communautés

SOUS OPTION 2.4 : Promotion et valorisation des PFNL

Les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) constituent une gamme de produits variés intégrant les espèces végétales (ou parties de celles-ci) non concernées par l'exploitation forestière, et toutes les espèces animales. Cette catégorie de produits forestiers longtemps presque tenue à l'écart de la gestion forestière et du développement durable n'est prise réellement en compte au Congo qu'à partir de la Loi n°16-2000 du 20 novembre 2000 et de ces textes d'application (Kimpouni V., 2006).

Très utilisés par les populations, communautés locales et autochtones, les PNFL constituent une base de l'alimentation, sont employés dans la médecine et constituent un socle socioculturel et technologique. Leur gestion et exploitation sont majoritairement artisanales et relèvent du secteur informel. Selon Kimpouni (2006) ces produits manquent concomitamment de voies et des moyens pouvant canaliser leurs potentialités ainsi que leur flux afin de contribuer efficacement au processus de développement durable.

La reconnaissance et la valorisation des PFNL doit permettre de limiter les impacts sur les espaces forestiers à la fois en rendant durable les pratiques de prélèvement qui, traditionnellement, peuvent être destructrices de la ressource en PFNL et en créant de nouvelles sources de revenus alternatives à d'autres activités qui engendrent de la dégradation des forêts voire de la déforestation.

Activité 241 Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL & Activité 242 Augmenter les revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL

Sous activité :

Le gnetum est domestiqué

I. Justification et enjeux

Le *Gnetum spp.* est une liane grimpante s'étendant sur l'Afrique de l'Ouest et Centrale, trouvée dans des habitats forestiers, dont les feuilles, riches en protéines végétales, sont couramment employées dans l'alimentation des communautés locales et autochtones (Koubouana & al., 2013). Disponible tout au long de l'année, cette plante dispose d'une place importante dans la sécurité alimentaire et en tant que source de revenus. Selon les méthodes proposées par Walter (2001) pour classer par ordre d'importance les PFNL dans les sous-régions africaines, le gnetum, parmi tous les produits végétaux, arrive en première position. Au Congo, Le gnetum est le premier des PFNL ayant une valeur élevée tant pour la consommation domestique que pour la commercialisation (Sunderland et al, 2000). En 2006, la quantité de feuilles de gnetum commercialisée au Congo a été estimée par à plus de 1260 t/an par Mialoundama et al.

La récolte traditionnelle de *Gnetum spp* comme du miel peut conduire à l'abattage des arbres, menaçant ainsi la ressource exploitée et la forêt. On observe dans certaines zones au Congo, en particulier à proximité des grands centres urbains, une raréfaction du produit lié à la disparition progressive des espaces forestiers. Le cas a été observé par le projet GCP/RAF/441/GER en 2013 dans la zone de Madingo-Kayes dans la région du Kouilou qui était autrefois le principal fournisseur de la ville de Pointe Noire en Gnetum et qui a connu une baisse d'activités du fait de la raréfaction de ce produit (Koubouana & al., 2013). Ce constat a également été réalisé par la FAO à Abala dans la région des Plateaux et dans la Lobaye au sud-ouest de la RCA (FAO, 2011).

Des techniques de domestications du gnetum ont été développées et testées au niveau de sites pilotes en Afrique Centrale dans le cadre du projet GCP/RAF/441/GER. Elles permettent de durabiliser la production et la commercialisation du gnetum et constituent une alternative pertinente aux techniques traditionnelles qui permettra de limiter les impacts sur la forêt.

II. Etat des lieux en République du Congo

Dans le cadre du GCP/RAF/441/GER « Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion durable des produits forestiers non ligneux », deux projets pilote de domestication du gnetum ont été mis en place à Abala et à Madingo-Kayes où au total 2 placettes de 100m² par site pilote ont été mises en place et 62 personnes ont été formées.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implémentation du projet

Il n'existe pas aujourd'hui de stratégie nationale de diffusion de techniques de domestication du gnetum. Aussi, la démarche proposée pour la réalisation de cette activité sera similaire à celle proposée dans le cadre du projet GCP/RAF/441/GER avec le recours aux ONG locales pour la mise en place des projets. Les ONG et associations ayant une bonne connaissance des zones où sont réalisées ces activités seront à même de proposer des projets de domestication du gnetum adaptés dans différentes localités du pays (notamment en périphérie des zones protégées en tant qu'activité alternative). Cet appel à projet pourra s'intégrer dans un projet de plus grande envergure de lutte contre la pauvreté et d'amélioration des conditions socio-économiques des populations en zone rurale.

Les principaux bénéficiaires seront les communautés locales et populations autochtones qui pratiquent d'ores et déjà la récolte du gnetum de manière traditionnelle. L'hypothèse de base sera le développement d'une vingtaine de microprojets dans une vingtaine de villages pour la mise en place initiale de 2 parcelles/site d'environ 100m² (avec 1 plant/m²) en analogie au projet GCP/RAF/441/GER.

Afin d'optimiser l'acquisition du matériel pour la production des plants (200 plants viables produits en 8 mois selon les hypothèses de base), on propose de répéter 3 fois la production de manière à atteindre une surface de production par site de 600 m² en analogie à ce qui a été réalisé à Abala (com. Pers. Mr Koubouana, expert en techniques de domestication du gnetum au Congo).

b. Déroulement proposé du projet

Conformément à la méthode proposée, le déroulement du projet se décomposera en comprendra 3 étapes, à savoir :

- La proposition et la réalisation de l'appel à projets ;
- La mise en place des pépinières, la diffusion des plants et la formation des communautés ;
- La production et la commercialisation des produits par les bénéficiaires.

On note que dans le cadre de ce type de projet afin de favoriser la création de filières, il doit être inclu une formation et un accompagnement à la formation de Petites et Moyennes Entreprises Forestières (PMEF) et à l'élaboration de plans de gestion en analogie à ce qui avait été proposé par le projet GCP/RAF/441/GER. Parmi ces PMEF, on peut citer les Groupements d'Intérêt Communautaire (GIC) qui a été la structure la plus adoptée dans le cadre de ce projet. Ces groupements permettront notamment l'accès au micro-crédit. La formation devra être réalisée à l'intention des bénéficiaires et des ONG d'accompagnement par un expert PMEF et PFNL en association avec le MEFDD. L'accompagnement quant à lui pourra être réalisé avec les ONG en charge du montage des projets.

La durée du projet considérée pour l'analyse coût-bénéfices est de 15 ans correspondant à 1 an pour le déploiement des micro-projets au niveau national et de 14 ans de fonctionnement par défaut, faute de connaître précisément la durée de productivité des lianes dans des conditions de domestication. Cette hypothèse est conservatrice car les lianes devraient avoir une durée de vie supérieure selon le professeur Koubouana (com. Pers. 2015).

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissement retenus sont :

- Le coût de la production des plants.
Selon le professeur Koubouana (spécialiste des PFNL et du gnetum en particulier ayant participé aux projets pilotes réalisés dans le cadre du GCP/RAF/441/GER) pour la production de 200 plants il est nécessaire d'acquérir 2 germoirs (d'ensemencement et post sevrage). Le coût estimé des deux germoirs est de 60 000 FCFA.
Les intrants qui seront nécessaires sont des phytosels à raison de 30 000 FCFA pour les 200 plants, de la terre noire et des sciures de bois qu'il est possible de collecter gratuitement et de l'eau. Pour l'entretien de 4 germoirs, il est nécessaire de recruter un technicien dont le coût dans le cadre du projet GCP/RAF/441/GER était de 60 000 FCFA/mois sur 8 mois.
- Le coût de mise en œuvre par l'ONG pour la gestion, l'achat, la distribution du matériel et les formations aux techniques de domestication des communautés villageoises bénéficiaires. Ce coût est estimé à 8 000 000 FCFA pour un site en analogie aux projets qui ont été proposés par des ONGs locales dans le programme régional pour l'environnement en Afrique centrale - CARPE (cf. sous activité 241 sur le développement de l'apiculture) ;
- Le coût de la formation des bénéficiaires à l'approche Analyse et Développement des Marchés (ADM) au Congo en analogie à ce qui avait été proposé par le projet GCP/RAF/441/GER. Cette formation

porte notamment sur les différents types d'organisations paysannes et modalités de création des groupements ; l'organisation et animation des groupements ; les modalités d'ouverture et d'octroi de crédit à la MUCODEC (Mutuelles congolaises d'épargne et de crédit) ; les modalités de création des très petites, petites et moyennes entreprises et les sources de financement éventuelles ; les textes réglementaires en matière de PFNL ; le calcul de l'objectif financier et l'élaboration des plans de développement d'entreprise. Dans le cadre du projet GCP/RAF/441/GER, cette formation avait été réalisée par un consultant sur une durée de 4 jours pour des groupes d'environ 25 bénéficiaires.

En analogie au budget des formations sur les techniques et innovations agricoles réalisées par le Centre de Vulgarisation des Techniques Agricoles (CVTA) (cf. activité 343) dans les différents départements au niveau national, on retiendra un budget moyen de 5 million de FCFA ;

- Les coûts pour la gestion du projet à l'échelle nationale (à intégrer dans un projet de développement) estimés à 7% du coût global du projet (pour 20 sites hors achat du matériel) soit 18,2 millions de FCFA.

Les coûts d'ensemencement des parcelles sont estimés ici négligeables, en effet, les opérations d'ensemencement sont très rapides : 2 jours avec 2-3 personnes pour 600 m² (com. Pers. professeur Koubouana). Ces opérations seront réalisées par les populations bénéficiaires du projet.

Coûts de fonctionnement :

De même que pour les opérations d'ensemencement, les coûts de la collecte sont estimés négligeables car la collecte sur une parcelle de 100m² (tous les 3 mois) peut être réalisée en moins d'une heure par une personne (com. Pers. professeur Koubouana). De plus on note que dans le cas où les bénéficiaires du projet collectaient initialement le gnetum de manière traditionnelle, ces opérations auraient été bien plus longues pour collecter les mêmes quantités en forêt (temps de déplacement et d'identification des lianes, éventuelles recours à des pratiques d'abattage, etc.).

De même, les opérations de conditionnement sont très simples et rapides, les coûts sont également estimés négligeables.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Les rendements moyens du gnetum en domestication sont de 4kg de feuilles/an/lianes (FAO, 2011) soit 800 kg de feuilles par sites. Selon le professeur Koubouana, les feuilles de gnetum sont vendues par paquets de 270g à 100 FCFA à Abala et 300 FCFA à Brazzaville. En conséquence, on considérera un revenu moyen pour les communautés de 200 FCFA pour 270g de feuilles dans le cadre de l'analyse coûts-bénéfices.

Bénéfices carbone

Les méthodes traditionnelles actuellement employées par les communautés locales et autochtones peuvent impliquer la destruction de certains arbres dans les zones forestières. Cependant, l'impact sur la dégradation des forêts au niveau national, spécifiquement due à cette activité, est négligeable et difficilement quantifiable.

Cette sous-activité de la stratégie REDD+ doit permettre de créer des sources alternatives de revenus à des activités destructrices du milieu forestier pour les populations les plus vulnérables. Aussi, en tant qu'activité alternative accompagnant des activités ayant des conséquences directes en termes de REDD+, les bénéfices en termes de réduction d'émissions ne sont pas évalués dans cette section.

V. Résultats

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Gestion global du	18 200	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formation/transport/su	160 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Production des plants	6 600	4 800	4 800	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formation ADM	100 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coût annuel		284 800	4 800	4 800	0	0	0	0	0	0	
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	0	11 852	23 704	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	
	REDD+	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bénéfice annuel		0	11 852	23 704	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	
Cash-flow		-284 800	7 052	18 904	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	
Type	Description	11	12	13	14	15	TOTAL					
Coûts	Investissement	Gestion global du	0	0	0	0	18 200					
	Investissement	Formation/transport/su	0	0	0	0	160 000					
	Investissement	Production des plants	0	0	0	0	16 200					
	Investissement	Formation ADM	0	0	0	0	100 000					
	Coût annuel		0	0	0	0	294 400					
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	35 556	35 556	35 556	35 556	462 222					
	REDD+	REDD+	0	0	0	0	0					
	Bénéfice annuel		35 556	35 556	35 556	35 556	462 222					
Cash-flow		35 556	35 556	35 556	35 556	35 556	167 822					

Tableau 39: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de domestication du gnetum

Activité 241 Amélioration de la chaîne de valeur des PFNL & Activité 242 Augmenter les revenus des populations locales et autochtones par la valorisation durable des PFNL

Sous activité :
L'apiculture est développée

I. Justification et enjeux

La récolte du miel est une des activités pratiquée principalement par les peuples autochtones. Elle constitue une des activités lucratives dont le produit récolté fait partie de l'alimentation traditionnelle. Comme pour le gnetum, elle est réalisée ponctuellement en association avec une autre activité principale.

Dans beaucoup de zones la récolte du miel est réalisée de manière empirique avec les techniques d'abattage des arbres suivis du feu pour faciliter l'extraction du miel. Ces techniques contribuent à l'élimination des colonies d'abeilles.

La mise en œuvre de projets d'apiculture avec les communautés locales doit permettre l'amélioration des conditions de vie des communautés tout en préservant la biodiversité dans les zones concernées par son développement. En effet, les ruches domestiquées et entretenues peuvent produire 26 L de miel par récolte à raison de 2 par an à l'instar des ruches sauvages qui sont détruites après la récolte, où les quantités collectées seraient de 2-3 L voire 10 L maximum (com. pers. G. Mbatu, consultant FAO expert en apiculture).

II. Etat des lieux en République du Congo

Il n'existe pas à ce jour de stratégie globale de développement de l'apiculture mais il existe des micro-projets à l'échelle de quelques villages qui ont été développés et/ou font l'objet de propositions au niveau du programme CARPE par des ONG dans le cadre de l'amélioration des conditions de vie des populations rurales avec de faibles revenus.

On peut citer deux projets pilote mis en place dans le cadre du GCP/RAF/441/GER « Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion durable des produits forestiers non ligneux » avec l'ONG Organisation Nationale des Volontaires pour les Développement (ONVD) à Abala et le Centre d'Appui à la Recherche pour le Développement de l'Agriculture et de la Forêt (CARDAP) à Madingo-Kayes avec, respectivement, la formation de 38 et 22 bénéficiaires et la mise à disposition de 5 et 20 ruches (Kounouana *et al.*, 2013).

Les quantités commercialisées de miel sur les marchés domestiques ne sont pas connues, la filière est informelle. Selon Mialoundama *et al.* (2008), beaucoup de ventes se dérouleraient hors des marchés. Une estimation a été réalisée dans cette étude sur le marché de Pointe Noire de 78 000 L/an. Ce chiffre serait donc à revoir en prenant en compte également l'autoconsommation par les populations autochtones.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implémentation du projet

Les principaux bénéficiaires seront les communautés locales et populations autochtones qui pratiquent d'ores et déjà la récolte du miel de manière traditionnelle. L'hypothèse de base sera le développement d'une vingtaine de microprojets d'apiculture ayant pour cible une dizaine de villages (1 apiculteur équipé de 20 ruches par village pour promouvoir l'activité).

b. Déroulement proposé du projet

Il n'existe pas aujourd'hui de stratégie nationale de diffusion de l'apiculture. Aussi, la démarche proposée pour la réalisation de cette activité sera similaire à celle proposée dans le cadre du

programme CARPE où des appels à projets avaient été réalisés. Les ONGs et associations ayant une bonne connaissance des zones où sont réalisées ces activités seront à même de proposer des projets de développement de l'apiculture adaptés dans différentes localités du pays (notamment en périphérie des zones protégées).

Conformément à la méthode proposée dans le cadre du programme CARPE, le déroulement proposé comprendra 3 étapes, à savoir :

- Proposition et réalisation de l'appel à projets. Cet appel à projet pourra s'intégrer dans un projet de plus grande envergure de lutte contre la pauvreté et d'amélioration des conditions socio-économiques des populations en zone rurale ;
- Achat de l'équipement, diffusion et formation des communautés ;
- Maintenance des équipements, production et commercialisation des produits par les bénéficiaires.

En analogie avec la sous-activité de domestication du gnetum, il est inclus une formation et un accompagnement des PME à l'élaboration de plans de gestion afin de favoriser la création de filières.

Au niveau de la technologie utilisée, il existe plusieurs types de ruches telles que les ruches en lianes, en bois ou encore en ciment ayant des caractéristiques différentes qui vont influencer la durée de vie du matériel et les coûts d'investissement. Dans le cadre de cette première approche, nous nous sommes basés sur la ruche en béton Langstroth ou Kenyane expérimenté par l'Institut de Développement Rural (IDR) et proposée par l'Association Femme Néhémie pour le Réveil et le Développement (AFNRD). Cette ruche présente un prix équivalent à la ruche en bois mais la longévité est nettement meilleure, de 15-20 ans contre 5 ans pour la ruche en bois (com. Pers. Mr Mbatii).

La durée du projet considérée pour l'analyse coût-bénéfices est de 21 ans correspondant à 1 an pour le déploiement des micro-projets au niveau national et 20 ans de fonctionnement en accord avec la durée de vie estimée des ruches en béton Langstroth.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Parmi les coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût du matériel à distribuer à savoir 20 ruches par apiculteurs à raison de 40 000 FCFA/ruches et des équipements annexes tels que des combinaisons, voiles de protection, gants, bottes, enfumoirs, feuille de cire seaux, bidons et tentes à raison d'environ 116 000 FCFA/apiculteurs (com. Pers. Mr Mbatii);
- Le coût de mise en œuvre par l'ONG pour la gestion, l'achat, la distribution du matériel et les formations techniques des communautés villageoises bénéficiaires à raison de 8 000 000 FCFA pour un site de 10 villages (en analogie aux projets qui ont été proposés dans le programme CARPE, com. pers. Mr Mbatii) ;
- Le coût de la formation des bénéficiaires à l'approche Analyse et Développement des Marchés (ADM) au Congo en analogie à ce qui avait été proposé par le projet GCP/RAF/441/GER estimé à 5 million de FCFA/site (cf. sous-activité 241 de domestication du gnetum).
- Les coûts pour la gestion du projet à l'échelle nationale (à intégrer dans un projet de développement) estimés à 7% du coût global du projet (pour 20 sites hors achat du matériel) soit 31 millions de FCFA.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement se résument aux coûts d'entretien, maintenance et d'extraction du produit des ruches par les apiculteurs. Ces coûts ont été estimés à 200 000 FCFA/an pour un apiculteur disposant d'une vingtaine de ruches (com. Pers. Mr Mbatii).

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Les bénéfices attendus sont les revenus issus de la vente de miel et de cire. Selon la FAO et en partant de l'hypothèse de 15 ruches colonisées sur 20, les rendements annuels attendus sont de 300 L de miel et 5 kg de cire pour un apiculteur. En considérant un prix de vente du miel de 2000 FCFA/L au village et de 2500 FCFA/kg de cire (com. Pers. Mr Mbatii), on peut estimer les bénéfices annuels moyens à 612 500 FCFA/apiculteur.

Bénéfices carbone

Les méthodes traditionnelles actuellement employées par les producteurs de miel peuvent impliquer la destruction de certains arbres voire des colonies d'abeilles dans les zones forestières. Cependant, l'impact sur la dégradation des forêts au niveau national reste très marginal par rapport à d'autres activités.

Cette sous-activité de la stratégie REDD+ doit permettre de créer des sources alternatives de revenus à des activités destructrices du milieu forestier pour les populations les plus vulnérables. Aussi, en tant qu'activité alternative accompagnant des activités ayant des conséquences directes en termes de REDD+, les bénéfices en termes de réduction d'émissions ne sont pas évalués dans cette section

V. Résultats

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Gestion global du projet	18 200	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formation/transport/suivi	160 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Achat des équipements	183 200	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formation ADM	100 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance des ruches	0	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
	Coût annuel		461 400	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	0	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	
	REDD+	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Bénéfice annuel	0	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	
Cash-flow		-461 400	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Gestion global du projet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formation/transport/suivi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Achat des équipements	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formation ADM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance des ruches	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
	Coût annuel	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	
	REDD+	REDD+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Bénéfice annuel	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	122 500	
Cash-flow		82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	82 500	
Type	Description	21	TOTAL									
Coûts	Investissement	Gestion global du projet	0	18 200								
	Investissement	Formation/transport/suivi	0	160 000								
	Investissement	Achat des équipements	0	183 200								
	Investissement	Formation ADM	0	100 000								
	Fonctionnement	Maintenance des ruches	40 000	800 000								
	Coût annuel	40 000	1 261 400									
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	122 500	2 450 000								
	REDD+	REDD+	0	0								
		Bénéfice annuel	122 500	2 450 000								
Cash-flow		82 500	1 188 600									

Tableau 40: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de l'apiculture

OPTION 3 : Amélioration des systèmes agricoles

SOUS OPTION 3.1 : Amélioration de la productivité agricole

Activité 3.1.1 Développement et utilisation des pratiques culturales durables et plus modernes (jachère améliorée, etc.) - bonnes pratiques agricoles et itinéraires techniques

Dans le cadre de l'étude de la spatialisation et de la pondération des causes de la déforestation (BRL, 2014), l'agriculture traditionnelle, en zone forestière, recourant à des pratiques d'abatis brulis, a été identifiée comme une des causes majeures de déforestation.

En effet, dans le cas du manioc, avec l'augmentation de la pression foncière, les temps de jachère ont été diminués et une forte perte de productivité a été observée (36 t/ha en 1984 contre 10 t/ha en moyenne de racines tubérisées aujourd'hui selon la FAO, 2013a). Ces pertes de rendements et l'augmentation de la demande avec la population associée à l'augmentation de la disponibilité en matériel d'abattage (tronçonneuses) encouragent d'autant plus les populations à exploiter en zone forestière et l'agriculture traditionnelle constitue aujourd'hui une menace sur ces espaces.

Les cultures les plus importantes en République du Congo et ayant une influence sur la déforestation sont le manioc et la banane/banane plantain qui représentent respectivement 64% et 30% de la production selon l'enquête de clôture du Programme de Développement Agricole et Réhabilitation des Pistes Rurales (PDRAP) en 2013 (BRL, 2014). De plus, ces cultures font l'objet actuellement de stratégies/programmes nationaux d'appui au développement de ces filières en vue de couvrir les besoins de l'ensemble du pays d'ici 2035.

La stratégie REDD+ vise à appuyer le développement des filières dans le cadre du développement du pays mais tout en préservant les espaces forestiers. A cette fin, plusieurs types d'action ont été identifiés à savoir :

Pour le manioc :

- l'intensification agricole avec le recours à l'utilisation de variétés améliorées dont l'efficacité a déjà été éprouvée au travers des différents projets d'appui à la filière,
- la mécanisation des travaux en zone de savane afin de rendre plus attractif la mise en place des cultures en savane. En effet, la pénibilité du travail sur les parcelles de manioc est importante et la mécanisation pourra permettre d'encourager la culture dans ces zones, notamment en limite des zones forestière, où elle est possible ;

Pour la banane :

- la promotion des jachères améliorées avec l'emploi du mucuna, légumineuse de couverture endémique au pays.

Sous activité :

Développement de la filière manioc dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt

I. Justification et enjeux

La filière manioc fait partie des filières prioritaires à développer pour le Congo dans le cadre de sa politique de sécurité alimentaire, réduction de la pauvreté et diversification de l'économie nationale (FAO, 2013a). En effet, le manioc constitue l'aliment de base de la quasi-totalité des congolais et la principale source de revenus des populations rurales. Sa culture s'adapte à toutes les zones agroécologiques du pays et attire une main d'œuvre importante à la fois pour la production, les transformateurs, les transporteurs et autres fournisseurs de biens et services.

La culture du manioc repose sur la pratique d'association et de rotation des cultures dont les dispositifs peuvent changer ou varier selon les districts et la localisation des champs, en savane ou sur des friches en forêt. La récolte intervient entre 8 et 36 mois de culture selon la variété utilisée. Généralement les rendements sont bas (2 à 16 tonnes/ha). La jachère dure 5 à 10 ans et débute après la récolte de deux cultures successives (FAO, 2013a). Selon Mr Ntsouanva, point focal manioc de la République du Congo, en zone forestière les rendements observés avec les méthodes traditionnelles sont plutôt de l'ordre de 15 t/ha avec 2 cycles de production de 18 mois. Les temps nécessaires de jachère sont de 10 ans en forêt et 5 ans en savane minimum.

En 2013, la demande nationale en manioc a été estimée à 1 144 000 tonnes en produits finis (Chikwangue et Foufou majoritairement) avec un taux de couverture de cette demande par la production nationale de 95% (FAO, 2013a). Avec des rendements de transformation des racines tubérisées de 50% pour le Chikwangue et 25% pour le foufou, ceci correspond, en 2013, à une production nationale en racines tubérisées de 2 674 000 t/an (FAO, 2013b).

Le Congo dans le cadre de sa politique d'émergence vise l'autosuffisance du pays en produit de base d'ici 2035 avec un déploiement des actions d'investissement publics majeurs jusqu'en 2025 (SOFRECO, 2012). Avec une augmentation de la population de 4,4 millions d'habitants en 2013¹⁷ à 6,5 millions en 2030 (CN REDD, 2015), on peut estimer les besoins en racines tubérisées supplémentaires à environ 2 124 000 t/an.

Cette augmentation de la demande attendue sur les prochaines années constitue une menace sur les espaces forestiers présents au Congo. En effet, il existe, selon la FAO (2013a), 10 millions d'ha cultivable dont 2% sont mis en valeur. Les sols propices sont les sols ferrallitiques en terres exondée et les sols hydromorphes des terres inondables principalement dans les zones forestières de la Cuvette, Sangha et la Likouala.

La stratégie REDD+ vise donc à accompagner le développement de la filière de manière à minimiser les impacts sur la déforestation à la fois avec l'intensification des productions au niveau national et la mécanisation en zone savanicole.

II. Etat des lieux en République du Congo

Beaucoup de projets d'appui à la production de manioc avec le développement de nouvelles variétés ayant un meilleur rendement et une meilleure résistance aux maladies ont été réalisés en République du Congo. Selon la FAO (2013a), seulement certains d'entre eux ont eu un impact à savoir :

- TCP/PRC/0166A en 2003-2004 qui a diffusé des clones améliorés et formé des producteurs multiplicateurs de boutures dans les districts de Ngo et Djambela ;

¹⁷ Source : <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

- PRODER 1 (Projet de Développement Rural) dans le district d'Ewo où les clones introduits sont toujours conservés et les méthodes de production et protection bien appliquées ;
- Comité International de la Croix Rouge (CICR) dans le Pool où des variétés de la République Démocratique du Congo sont toujours distribuées ;
- PRODER 2 et 3 qui ont contribué de manière significative à la résorption de problèmes liés à la production, multiplication et diffusion de boutures saines de manioc.

En 2013, le MAE en collaboration avec la FAO a réalisé un bilan de la filière au Congo et proposé une stratégie d'appui de la filière sur 10 ans sur la production (intensification et mécanisation), la transformation, la commercialisation, l'environnement institutionnel, etc. Son financement a été estimé à 74 milliards de FCFA (FAO, 2013b). Pour démarrer ce programme d'appui, un projet de 3 ans a été mis en place mais les décaissements ne sont que partiels et le projet tarde à être mis en place.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

L'appui proposé vise une envergure nationale avec l'intensification des productions aussi bien en zone forestière qu'en zone de savane de manière à conserver l'attractivité de la production en zone de savane. De même, dans cet objectif, la mécanisation doit être développée en zone de savane.

Le tableau ci-dessous reprend les productions estimées par départements :

Pool	27	22
Bouenza	18	20
Niari	13	63
Plateaux	11	26
Lekoumou	10	84
Cuvette/Cuvette Ouest	9	75 / 68
Kouilou	8	78
Autres	4	95

Tableau 41: Part de la production nationale de manioc et pourcentage des de couverture forestière des principaux départements producteurs de manioc

Faute de connaître de manière précise quelles sont les surfaces cultivées en manioc en zone forestière et en zone savanicole, on partira de l'hypothèse que 45% du manioc est produit en forêt (dans les départements couverts à plus de 63% par la forêt) et les 55% restant en zone de savane.

Selon les conclusions du PRODER 2 (FIDA, 2015a), l'utilisation des semences améliorées permettrait d'atteindre des rendements moyens estimés à 30 t/ha en savane et 45 t/ha en zone forestière, soit une multiplication par trois des rendements. En supposant que ces rendements sont conservés d'ici à 2030, on peut estimer que les surfaces cultivées actuelles sont suffisantes pour répondre aux objectifs d'autosuffisance alimentaire.

Sans l'intensification des productions, on peut s'attendre à une expansion des surfaces cultivées notamment en zone forestière. Selon SOFRECO (2011), l'augmentation des surfaces agricoles pour la production de racines tubérisées entre 2015 et 2030 est estimée à 187 000 ha. En conservant le ratio des surfaces cultivées en zones savaniques et forestière, on peut estimer l'expansion attendue en zone forestière à 84 000 ha en 15 ans soit 5 600 ha/an à l'échelle nationale.

b. Déroulement proposé du projet

L'appui au développement à la filière dans le cadre du processus REDD+ proposé se découpe en 5 composantes :

1. Appui à l'intensification via la diffusion de semences améliorées : dans un premier temps, il s'agit de mettre en place des parcs à bois dans l'ensemble du pays pour produire les semences améliorées qui seront distribuées et vulgarisées auprès des producteurs. Des programmes similaires ont déjà été développés dans certaines régions à travers le PRODER 2, PDRAP, PNSA (Programme National de Sécurité Alimentaire) et PRODER 3 avec une production actuelle estimée à 30 000 000 de boutures (MAE, 2014a et FIDA, 2015b) correspondant à environ 3 000 ha de parc bois.
2. Renforcement des capacités des producteurs sur les bonnes pratiques dans le cadre de l'utilisation des semences améliorées. Dans le cadre de la stratégie manioc, il est proposé de mettre en place 250 Champs Ecole Paysan (CEP) et de former les producteurs à la gestion intégrée des productions et des prédateurs (GIPD) via un système de formation en cascade sur une période de 5 ans (FAO, 2013b) ;
3. Appui à la mécanisation en zone de savane : dans ce cadre, il est proposé d'augmenter l'offre de mécanisation en travaux agricoles en augmentant la capacité opérationnelle des centres d'exploitation des machines agricoles (CEMA) et de renforcer les capacités des prestataires de services. Dans la stratégie manioc (FAO, 2013b), ce renforcement devra s'effectuer sur une période 10 ans ;
4. Appui à l'organisation des producteurs et accès au micro crédit : conformément à la stratégie REDD+ et afin de garantir la mise en place des différentes activités, des activités d'appui à l'organisation des filières et à l'accès au micro crédit pour les producteurs sont nécessaires. Conformément à la stratégie manioc (FAO, 2013b) :
 - l'appui à l'organisation de la filière passera par l'identification et la redynamisation des groupements d'entraide avec la mise en place d'un projet gouvernemental d'appui sur une période de 2 ans ;
 - l'accès au micro-crédit des petits producteurs et la diversification de l'offre de financement seront promus à travers la mise en place d'un projet sur 5 ans de formation des producteurs à la gestion des crédits et de redynamisation de 250 MUREC (Mutuelles rurales d'épargne et de crédit).
5. Appui à la conservation du patrimoine génétique in situ (au niveau des producteurs de semences) et ex-situ (avec les stations de recherche). Cette action sera menée en permanence pour éviter l'érosion génétique du patrimoine.

La stratégie de développement de la filière manioc (FAO, 2013) prévoit un appui à la filière manioc sur une période de 10 ans mais les bénéfices notamment en termes de déforestation évitée seront estimés sur 15 ans en accord avec la méthodologie des ACB retenue.

La stratégie REDD+ vise l'appui à l'intensification pour permettre d'améliorer les revenus des producteurs en décourageant l'augmentation des surfaces cultivées. Aussi, dans le cadre de cette première approche, on estime que la saturation du marché domestique en produit issu du manioc permettra de limiter l'expansion des productions. Ceci se justifie à travers le fait qu'aujourd'hui le pays est proche de l'autosuffisance en manioc et la pénibilité des travaux pour la culture du manioc ainsi que des opérations de transformation sont des facteurs limitant de la production. Aussi, l'augmentation démographique implique que les producteurs doivent parcourir de plus en plus longues distances pour accéder aux terres agricoles.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les différents coûts d'investissement retenus pour chacune des composantes identifiées sont :

- Etude de faisabilité : Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).
- Mise en œuvre de l'activité
- *Composante 1 : Appui à l'intensification (production et diffusion de semences améliorées)*
 Cette composante prend en compte la sélection des sites, la fourniture de l'outillage nécessaire aux petits producteurs pour la mise en place et l'entretien des parcs à bois, la distribution/diffusion des semences et la supervision/suivi évaluation de la composante. Dans le cadre du programme national manioc 2014-2016 (MAE, 2014a), le coût de cette action pour la mise en place de 3000 ha de parcs à bois a été évalué à 3 milliards de FCFA. Ceci est cohérent avec le PRODER 3 pour lequel les dépenses enregistrées pour ce volet sont de près de 300 millions de FCFA pour 314 ha de parcs à bois (FIDA, 2015b).
 Pour la mise en place de 11 000 ha de parcs à bois complémentaires pour soutenir les productions nécessaires en 2030, on comptabilise donc un coût d'investissement total de 11 milliards de FCFA. Etant donné que leurs installations doivent être progressives dans le temps pour soutenir l'augmentation de production, on répartira de manière homogène ces coûts sur les 15 années d'appui prévues ;
- *Composante 2 : Appui à la mécanisation en zone de savane*
 Le coût a été estimé à 20 000 000 euros par la FAO, (2013b) ;
- *Composante 3 : Renforcement des capacités des producteurs*
 Le coût de cette composante a été estimé à 2 000 000 euros (FAO, 2013b).
- *Composante 4 : Appui à l'organisation des producteurs et accès au micro crédit*
 Le coût de cette composante a été estimé à 150 000 euros pour l'appui à l'organisation des producteurs et 2 500 000 euros pour l'appui à l'accès au micro-crédit (FAO, 2013b).
- *Composante 5 : Conservation du patrimoine génétique*
 Le coût de cette composante a été estimé sur 10 ans à 600 000 euros dans le cadre de la stratégie manioc (FAO, 2013b). Aussi on retiendra ici un coût estimé à 900 000 euros pour couvrir une période de 15 ans.

Coûts de fonctionnement :

Les coûts de fonctionnement sont estimés négligeables en regard des coûts d'investissement.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

On part de l'hypothèse que, sans la mise en œuvre du projet, les objectifs de production d'ici 2030 seraient atteints mais au détriment de la forêt sur une surface estimée à 87 000 ha. En effet, en considérant une augmentation des surfaces cultivées de 187 000 ha dont 55% seraient en savane (rendements estimés à 10 t/ha) et 45% en zone forestière (15t/ha), on peut estimer le surplus de production par rapport à aujourd'hui à 2 290 750 tonnes.

En conséquence, les seuls bénéfices retenus dans le cadre de cette première approche sont les économies réalisées par les producteurs sur le foncier (loyer éventuel), les travaux d'ouverture et la préparation des terres. Ces coûts sont variables selon les départements (zone de savane ou de forêt plus ou moins éloignées des centres urbains) et des systèmes employés (traditionnel ou mécanisé). A partir des données de la FAO (2013a), on peut estimer ces coûts à, en moyenne, 330 000 FCFA/ha en forêt et 250 000 FCFA/ha en savane.

Bénéfices carbone

Les bénéfices carbone correspondent à la déforestation évitée de 84 000 ha de forêt. En considérant un stockage de carbone dans les forêts du Congo de 118 tC/ha (facteur d'émission proposé pour les forêts secondaires dans le cadre du projet de réduction d'émissions du Nord Congo, CN REDD, 2014), on peut estimer les réductions d'émissions attendues à 36 millions de tCO₂eq sur 15 ans.

V. Résultats

Limites des résultats :

Les résultats de l'ACB sont fortement critiquables. En effet, le modèle proposé présume que la saturation du marché domestique permettra de limiter l'expansion des cultures de manioc, or on pourrait constater une augmentation des surfaces dans le cadre d'agriculture de subsistance ou, également, dans le cadre du développement d'un marché d'exportation.

De plus, les bénéfices sont calculés sur la base d'un taux de réussite de 100%. Dans le cadre du programme national manioc, le projet vise un taux de réussite de minimum de 50% en ce qui concerne la diffusion des bonnes pratiques (FAO, 2013b).

Une autre critique provient de la qualité des données. En effet, il n'existe pas de données précises sur les surfaces agricoles actuelles ou encore ses évolutions pour les productions à petite échelle. Les données existantes résultent d'analyses par proxy (basées sur des rendements moyens et les quantités de produits commercialisés au niveau national). De plus, les méthodologies d'estimation et les hypothèses initiales utilisées par ces sources ne sont pas clairement définies.

Concernant la densité de carbone à l'hectare, le facteur d'émission est à ajuster. En effet, les petits producteurs vont préférentiellement s'installer dans des zones dégradées où la densité en arbre est plus faible. Les tiges ayant un diamètre important sont rarement impactées.

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Diffusion de semences	733 333	733 333	733 333	733 333	733 333	733 333	733 333	733 333	733 333	
	Investissement	Appui à la mécanisation	131 191	131 191	131 191	131 191	131 191	131 191	131 191	131 191	131 191	
	Investissement	Diffusion des bonnes pratiques	262 383	262 383	262 383	262 383	262 383	0	0	0	0	
	Investissement	Appui à l'organisation	49 197	49 197	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Appui au micro-crédit	393 574	393 574	393 574	393 574	393 574	0	0	0	0	
	Investissement	Conservation génétique	39 357	39 357	39 357	39 357	39 357	39 357	39 357	39 357	39 357	
	Coût annuel	1 628 715	1 609 036	1 559 839	1 559 839	1 559 839	903 882	903 882	903 882	903 882	903 882	
Bénéfices	Recettes	Economie sur la préparation des terres	0	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	
	REDD+	REDD+	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	
	Bénéfice annuel	7 085 172	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	
Cash-flow		5 456 457	9 296 279	9 345 476	9 345 476	9 345 476	10 001 433	10 001 433	10 001 433	10 001 433	10 001 433	
Type	Description	11	12	13	14	15	TOTAL					
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	19 679				
	Investissement	Diffusion de semences	733 333	733 333	733 333	733 333	733 333	11 000 000				
	Investissement	Appui à la mécanisation	0	0	0	0	0	1 311 914				
	Investissement	Diffusion des bonnes pratiques	0	0	0	0	0	1 311 914				
	Investissement	Appui à l'organisation	0	0	0	0	0	98 394				
	Investissement	Appui au micro-crédit	0	0	0	0	0	1 967 871				
	Investissement	Conservation génétique	39 357	39 357	39 357	39 357	39 357	590 361				
	Coût annuel	772 691	772 691	772 691	772 691	772 691	16 300 133					
Bénéfices	Recettes	Economie sur la préparation des terres	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	3 820 143	53 482 000				
	REDD+	REDD+	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	7 085 172	106 277 579				
	Bénéfice annuel	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	10 905 315	159 759 579					
Cash-flow		10 132 624	10 132 624	10 132 624	10 132 624	10 132 624	143 459 447					

Tableau 42: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière manioc

Sous activité :

Développement de la filière banane dans une optique de minimisation des impacts sur la forêt

I. Justification et enjeux

En République du Congo, avec près de 80 000 tonnes par an, la production de bananes et plantains se place au deuxième rang de la production agricole nationale. Cette production est majoritairement réalisée par des petites exploitations familiales à faible productivité (4 tonnes/ha/an, contre les possibilités de 30 tonnes/ha/an lorsque les itinéraires techniques sont améliorés) et ne satisfait pas la demande nationale (MAE, 2014b). Cette faible productivité s'explique majoritairement par la faible disponibilité d'intrants agricoles de qualité parmi lesquels les engrais et les semences (MAE, 2014b).

Face à cette situation, la République du Congo a mis en place un programme national qui vise à appuyer le secteur semencier en vue d'améliorer la disponibilité des plants de qualité et de mettre en place un système d'appui efficace pour garantir de la pérennité du processus.

A travers ce programme, le Congo souhaite mettre en place des champs semenciers employant des techniques de multiplication rapide (Plants issus de fragments de tiges - PIF) afin de produire et distribuer des plants de qualité auprès de 3 600 producteurs pilotes (soit 1 800 ha à raison de 0,5 ha/bénéficiaires).

La banane est majoritairement produite en zone forestière, notamment dans la Likouala et la Sangha, zones d'action prioritaire du PADEF pour l'appui à la filière (FIDA, 2011). Jusqu'ici l'expansion des bananeraies était limitée par la faible disponibilité en semences et les faibles rendements. En effet, de manière générale, les producteurs de bananes ne s'approvisionnent pas en plants de bananiers auprès d'autres acteurs. Ils les prélèvent sur les anciennes plantations où seulement de faibles quantités sont disponibles. Avec des meilleurs rendements, un accès à des plants de qualité en quantité suffisante et une demande nationale supérieure à la production actuelle (MAE, 2014b), la mise en place du programme va nécessairement encourager l'expansion des surfaces, notamment sur des zones forestières.

Dans le cadre du processus REDD+, les jachères améliorées sont une alternative intéressante pour favoriser le retour sur des zones dégradées par l'agriculture de manière à limiter l'expansion en zone forestière. Selon Mr Ntsouanva, point focal manioc de la République du Congo, les temps nécessaires de jachère sont de 10 ans en forêt et 5 ans en savane minimum. Selon Panzou (2011), le recours au mucuna permettrait réduire le temps de jachère à trois ans (deux ans minimum). Cependant ces estimations sont à confirmer dans le cadre d'un programme de recherche qui permettrait de tester spécifiquement la faisabilité et les avantages du recours au mucuna dans le cadre de la culture de la banane (cf. activité 344).

II. Etat des lieux en République du Congo

Concernant le recours aux jachères améliorantes, divers essais d'utilisation de plantes de couverture ont été menés en Afrique subsaharienne (Panzou, 2012). Le mucuna, plante de la famille des légumineuses, a été identifié en raison de sa puissance de développement et de production de biomasse, de son pouvoir de couverture du sol, qui limite l'érosion et l'invasion des mauvaises herbes, de son pouvoir de réduction des populations des nématodes dans le sol et de sa capacité de fixation d'azote atmosphérique. De plus, le Mucuna s'adapte à tous les types de sol du Congo : sableux, argileux, squelettique ou dégradé, profond, noir, de savane et de forêt (Panzou, 2011).

Dans le cadre d'un Projet de Développement Rural Sud (PRODER 2), des parcelles de démonstration d'utilisation du Mucuna gris et noir comme jachères améliorantes ont été mises en place en 2011 sur 10 ha en amont de la culture de maïs et de manioc. Malheureusement, des résultats en termes de diminution de temps de jachère ne sont pas disponibles.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implémentation du projet

Le projet sera entrepris au niveau national avec les producteurs de bananes identifiés dans les départements forestiers ayant recours aux plants améliorés.

L'objectif du recours aux jachères améliorées dans le cadre du processus REDD+ est de diminuer la pression sur les terres forestières. En effet, de manière générale, les producteurs, si l'accès au foncier leur permet, ne reviennent pas (ou plus tardivement) sur les terres qui ont fait l'objet de plantations antérieures (dans le cadre des pratiques traditionnelles, ceux-ci conservent ces terres pour la production de plants de bananiers afin d'étendre leurs plantations).

Dans le cadre des bonnes pratiques pour la conduite d'une bananeraie, il est conseillé de délocaliser les champs au bout de 5 à 6 récoltes soit 2,5 à 3 ans après la plantation. En considérant une délocalisation tous les 3 ans, un temps de jachère sans mucuna de 6 ans et un temps de jachère avec mucuna de 3 ans, on peut estimer les surfaces (en production et en jachère) nécessaires pour la production annuelle visée de 54 000 tonnes de bananes et de plantains à 5 400 ha et 3 600 ha respectivement sans et avec les jachères améliorantes. A noter que cette hypothèse est valable si toute la production bananière est réalisée avec un recours aux plants améliorés.

Dans cette première approche, on évalue donc la surface des zones forestières qui pourraient être potentiellement préservées avec le recours aux jachères améliorantes à 1800 ha.

b. Déroulement proposé du projet

La sous-activité proposée se déroulera en quatre étapes :

- Réalisation d'une **étude de faisabilité** sur la base des connaissances acquises au travers du programme national banane ;
- Mise en œuvre d'un **programme de production des semences (en année 1) et de vulgarisation des bonnes pratiques** avec le renforcement des capacités des producteurs sur les itinéraires techniques pour la mise en place des parcs à bois à mucuna et pour la conduite de la jachère améliorée sur 3 ans ;
- **Mise en place des parcs à bois et distribution des semences** aux bénéficiaires. On note que cette action n'est nécessaire que pour le démarrage du projet étant donné que les bénéficiaires deviennent auto-suffisant en production de semences une fois la première jachère mise en place ;
- **Mise en place et entretien des jachères améliorées.**

Conformément à la méthodologie des analyses coûts-bénéfices, la durée d'analyse retenue est de 15 ans de mise en œuvre (1 an de mise en place du projet et 14 ans de fonctionnement).

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on retiendra :

- **L'étude de faisabilité** soit 30 000 euros (en analogie aux études financées par l'AFD) ;
- La mise en place et le fonctionnement du **programme de diffusion des semences et vulgarisation des bonnes pratiques** sur 3 ans.

Les coûts se divisent en 2 catégories :

1. Coûts inhérents au fonctionnement du programme avec la mise en place d'une équipe composée d'un coordinateur, deux experts et une assistante estimés à :

	Coûts (M FCFA)	Hypothèses et sources des données
Rémunération du personnel	282,6	Fonctionnement estimé sur 3 ans sur la base de la grille de rémunération des projets financés par la Banque Mondiale

Frais d'investissement et de fonctionnement de l'équipe	57,1	au Congo Fonctionnement sur 3 ans incluant des coûts d'investissement et les frais de fonctionnement généraux selon les hypothèses suivantes:
		- Investissement bureau : 5 000 euros/expert
		- Loyer et charges : 1 000 euros/expert.mois
		- Fonctionnement général : 1 000 euros/expert.mois
		(source : TERE)
TOTAL	339,7	

Tableau 43 : Estimation des coûts de fonctionnement de l'équipe d'appui au projet de promotion des jachères améliorantes

2. Les coûts de formation sur la mise en place des parcs à bois et la conduite des jachères
Les données existantes ne permettent pas d'identifier la répartition des productions et des producteurs de banane au niveau national. Aussi dans une première approche, on considérera qu'il sera nécessaire de réaliser une formation par an dans chaque département forestier soit 6 par an.
Dans le cadre des discussions avec le CVTA, le coût d'une campagne de formation sur les innovations agricoles a été estimé à 5 millions de FCFA (cf. activité 343). On retiendra donc un coût pour 18 formations/formations de recyclage sur les jachères améliorantes à 90 millions de FCFA sur 3 ans (ces coûts inclus les frais de déplacement de l'équipe du programme).

- **La mise en place de parcs à bois et distribution des semences la première année.**

A raison de 35 kg de semences par hectare pour le semis, on estime qu'il est nécessaire de disposer de 63 tonnes de semences pour l'emblavement de 1 800 ha (com. pers., Mr Panzou). En considérant une production de 1t/ha de parcs à bois, il est nécessaire de mettre en place 63 hectares de parcs à bois (ces parcs à bois pourront être réalisés sur des jachères d'ores et déjà existantes pour favoriser le retour à l'agriculture sur ces espaces).

Les coûts de la mise en place d'un parc à bois sont récapitulés ci-dessous :

Opération culturale	Coût estimé (FCFA/ha)
Défrichage	40 000
Andainage	40 000
Acquisition initiale des semences	35 000
Semis	80 000
Sarclage (2fois)	80 000
Récolte des gousses	100 000
Battage, égoussage, triage, conditionnement	500 000 ¹⁸
Total	875 000

Tableau 44 : Coût de mise en place, entretien et valorisation d'un hectare de parc à bois pour la production de semences de mucuna (source : com. pers. Mr Panzou)

Pour la distribution des semences, le coût est estimé à 5 000 000 FCFA en analogie avec les coûts de distribution de rejets de bananiers pour 3 600 producteurs (soit 1800 ha en production) en année 1 (MAE, 2014b).

Coûts de fonctionnement :

On considère une durée de plantation moyenne de 3 ans suivi de 3 années de jachères. Pour atteindre la production annuelle de 54 000 tonnes de bananes et de plantains à raison de 30 t/ha/an, cela revient à mettre en place 1800 ha de jachère améliorante tous les 3 ans.

¹⁸ Le coût de du battage, égoussage, triage et conditionnement est élevé (environ 60% du coût de production). Ceci s'explique par le fait que les semences nécessitent d'être conservées entre 3 et 7°C dans des verres hermétiques si elles ne sont pas utilisées rapidement.

Le mucuna est une plante annuelle, aussi il sera nécessaire pendant la durée de la jachère de récolter les gousses afin de disposer des semences nécessaires pour le renouvellement de la jachère l'année suivante. Les coûts de fonctionnement correspondent aux coûts inhérents à la mise en place et à l'entretien de la jachère de mucuna suite aux plantations de bananiers :

Opération culturale	Fréquence des opérations (sur 3 ans)	Coût unitaire (FCFA/ha)	Coût total (FCFA/ha)
Défrichage	1	40 000	40 000
Andainage	1	40 000	40 000
Acquisition des semences ¹⁹	1	35 000	35 000
Semis	3	80 000	240 000
Sarclage (2fois)	3	80 000	240 000
Récolte des gousses	3	100 000	300 000
Total			895 000

Tableau 45: Récapitulatif des coûts de mise en place et entretien d'un hectare de jachère améliorante avec le mucuna (source : com. pers. Mr Panzou)

Les résultats ci-dessus sont repris par années dans le tableau ci-dessous :

Années de mise en œuvre de la sous-activité	Description	Opérations requises	Coût unitaire (FCFA/ha/an)	Coût total pour 1800 ha (FCFA/an)
Année 2	Première mise en place de la jachère	Défrichage, andainage, acquisition des semences, semis, sarclages et récolte des gousses	375 000	675 000 000
Année 3 et 4	Entretien de la jachère	Semis, sarclages et récolte des gousses	260 000	468 000 000
Année 5	Mise en place d'une nouvelle jachère	Défrichage, andainage, semis, sarclages et récolte des gousses	340 000	612 000 000
Année 6 et 7	Entretien de la jachère	Semis, sarclages et récolte des gousses	260 000	468 000 000

Tableau 46: Récapitulatif des coûts annuels de mise en place et entretien de 1 800 ha de jachères améliorantes avec le mucuna

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Le recours aux jachères améliorées doit permettre d'améliorer la qualité des sols et de prévenir contre les maladies des cultures. En effet, dans le cadre du PRODER 2, il a été observé de bons rendements sur les parcelles tests de maïs et de manioc alors que les terres étaient originalement peu fertiles (FIDA, 2015a). Cependant faute de données précises sur ces aspects, les éventuels bénéfices financiers liés à des rendements plus élevés ne sont pas quantifiables.

On ne prend en compte ici que les bénéfices liés à la vente des semences en année 1 dont le prix est estimé à 1 000 FCFA/kg (source : com.pers. Mr Panzou).

¹⁹ Nécessaire pour la première année du projet seulement, le producteur est considéré auto-suffisant par la suite.

On note qu'il est possible pour les producteurs de banane qui ont recours aux jachères de mucuna de vendre le surplus de semences produites annuellement à la condition de consentir à une dépense supplémentaire de 500 000 FCFA/ha (cf. Tableau 44), d'avoir accès aux équipements requis pour la conservation et le transport des semences et d'avoir la possibilité d'écouler la production (supposant l'existence d'une demande de la part d'autres producteurs agricoles ou de projets). La vente de ces semences permettrait d'amortir les coûts de mise en place et d'entretien de la jachère avec une plus-value d'environ 10% pour le producteur.

Bénéfices carbone

En considérant un stockage de carbone dans les forêts du Congo de 118 tC/ha (facteur d'émission proposé pour les forêts secondaires dans le cadre du projet de réduction d'émissions du Nord Congo, CN REDD, 2014), on peut estimer les réductions d'émissions attendues à 778 800 tCO₂eq sur 15 ans.

V. Résultats

Limites des résultats : Les résultats sont fortement critiquables, d'une part parce que le modèle est calibré sur une hypothèse d'un retour possible sur la jachère améliorée au bout de 3 ans sans perte de rendement et d'autre part sur une hypothèse d'un taux de réussite à 100% alors que la mise en place des jachères représentent un coût important pour les producteurs. Aussi, l'ACB ne prend pas en compte les possibilités de vente des semences de mucuna par les producteurs. En effet, si des débouchés sont identifiés pour la vente des semences, la mise en place et l'entretien des jachères par les producteurs deviennent alors rentables.

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Programme d'appui	119 782	109 943	109 943	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Formations	30 000	30 000	30 000	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Production des semences	55 125	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Diffusion des semences	0	5 000	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Jachère améliorante	0	675 000	468 000	468 000	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	468 000
	Coût annuel	224 586	819 943	607 943	468 000	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	468 000	
Bénéfices	Receettes	Vente des semences	0	63 000	0	0	0	0	0	0	0	
	REDD+	REDD+	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	
	Bénéfice annuel		151 554	214 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	
Cash-flow		-73 032	-605 388	-456 388	-316 446	-460 446	-316 446	-316 446	-460 446	-316 446	-316 446	
Type	Description	11	12	13	14	15	TOTAL					
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	19 679				
	Investissement	Programme d'appui	0	0	0	0	0	339 668				
	Investissement	Formations	0	0	0	0	0	90 000				
	Investissement	Production des semences	0	0	0	0	0	55 125				
	Investissement	Diffusion des semences	0	0	0	0	0	5 000				
	Fonctionnement	Jachère améliorante	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	7 335 000				
	Coût annuel	612 000	468 000	468 000	612 000	468 000	7 844 472					
Bénéfices	Recettes	Vente des semences	0	0	0	0	0	63 000				
	REDD+	REDD+	151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	2 273 317				
	Bénéfice annuel		151 554	151 554	151 554	151 554	151 554	2 336 317				
Cash-flow		-460 446	-316 446	-316 446	-460 446	-316 446	-5 508 155					

Tableau 47: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité d'accompagnement du développement de la filière banane

Activité 3.1.2. Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Sous activité :

Développer la cacaoculture sous couvert forestier et association de fruitiers

I. Justification et enjeux

La production annuelle mondiale de cacao représente aujourd'hui 4 millions de tonnes de fèves, dont 70% provient du continent africain. 90% de cette production est assurée par 5,5 millions de petits producteurs opérant sur des surfaces moyennes inférieures à 5 ha avec une faible productivité (300 – 500 kg/ha/an) du fait d'un manque d'organisation, d'équipement et d'accès insuffisant aux financements et aux intrants (MAE, 2014).

Au Congo, la production de cacao, qui a plafonné autour de 2 500 tonnes dans les années 1970 (dont 70 % dans les départements de la Likouala et de la Sangha), était encadrée par l'Office du Café et du Cacao (OCC), structure étatique d'appui technique aux producteurs, qui achetait aux producteurs la totalité de la récolte à un prix garanti. Le démantèlement de l'OCC dans les années 1990 a sonné le glas du cacao congolais (AFD, 2015). Aujourd'hui, dans ces départements, les populations locales et autochtones pratiquent majoritairement une agriculture itinérante fondée sur les cultures de manioc et de plantains (AFD, 2015).

Le cacao fait partie des opportunités de mise en valeur de ces régions, d'autant qu'il persiste une activité de production résiduelle. Avec 10 000 ha d'anciennes cacaoyères dont 4 700 ha encore actives, 2 300 tonnes de fèves de cacao sont actuellement produites et trouvent des débouchés sur les marchés camerounais (MAE, 2014).

Dans le cadre de la stratégie nationale REDD+, cette activité intervient en tant qu'alternative pour les populations locales et autochtones à l'agriculture itinérante sur brûlis. En localisant les cacaoyères sur les anciennes cacaoyères et les zones fortement dégradées, les dégradations provoquées par la cacao culture sous couvert forestier seront minimisés.

II. Etat des lieux en République du Congo

La République du Congo a signé en 2012 avec la société CIB-OLAM (Congolaise Industrielle des Bois) un protocole de partenariat technique par lequel la société est mandatée pour les appuyer dans la conduite d'un Programme National de Développement de la filière cacao (PND-Cacao) planifié. Ce protocole a été amendé en mars 2014 de façon à proroger ce protocole sur 5 ans et à étendre les activités du partenariat à la production, la distribution du matériel végétal et à la formation des planteurs. Ce programme est en cours de mise en œuvre depuis avril 2014 mais dispose, à l'heure actuelle, de financements insuffisants à sa mise en œuvre.

Aujourd'hui la mise en œuvre du programme a permis la production de 1 200 000 plants et la plantation de 1 100 ha de cacaoyères avec 360 planteurs dans les départements de la Sangha et de la Cuvette (com. pers. Mr Bescond, CIB).

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Le projet de relance à la production nationale de cacao vise la plantation de plus de 23 210 ha de cacaoyères avec des variétés de hybrides à haut rendement et des itinéraires techniques adaptés pour 1 920 bénéficiaires. Le projet sera déployé dans six départements, à savoir, la Sangha, la Likouala, la Cuvette, le Niari, le Kouilou et la Lékoumou.

b. Déroulement proposé du projet

Le programme d'appui qui permettra, notamment la production des plants hybrides, l'accès aux financements et aux intrants, la diffusion des bonnes pratiques et le développement des moyens de transport, transformation, conditionnement, stockage et commercialisation et le renforcement des capacités au niveau national est entrepris sur 5 ans (MAE, 2014c).

L'ensemble des plantations seront réalisées sur les 5 ans du projet avec un rythme de plantation annuel moyen de 4 642 ha (MAE, 2014c).

Les plantations de cacao entrent en production à partir de la deuxième année et ont une durée de vie d'une trentaine d'année (Kébé *et al.*, 2005). On considérera donc une période de 30 ans pour l'analyse coûts bénéfiques.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Le coût du programme sur 5 ans a été estimé à 50 millions d'USD (AFD, 2015).

Il comprend (MAE, 2014c) :

- La création et la pérennisation du système d'approvisionnement en matériel végétal (pépinière et champs semenciers) ;
- La vulgarisation des bonnes pratiques pour la gestion des pépinières, plantations et conduite de cacaoyères ;
- L'installation de 8 champs semenciers dans les 6 départements ;
- L'identification, sélection, formation et encadrement de 1 920 producteurs pilotes avec 23 210 ha de plantations réalisées à terme ;
- La réalisation de l'exportation des produits avec une image de qualité ;
- Le renforcement des compétences des encadreurs de base ;
- La création de synergies opérationnelles entre les différents intervenants ;
- La création de conditions pour la mise en place d'une capacité de transformation agro-industrielle du cacao au Congo.

A cela s'ajoute l'appui AFD qui pourra inclure l'appui à la réhabilitation des cacaoyères villageoises, au développement des infrastructures, à la structuration de la filière, à la définition et à la mise en place d'un cadre institutionnel de la filière (AFD, 2015).

Pour les bénéficiaires, il faut ajouter les coûts de préparation du terrain, outillage et plantation. On retiendra un coût de 380 000 FCFA/ha en analogie avec les prix observés en Côte d'Ivoire (Salva Terra, 2013).

Coûts de fonctionnement :

Les charges d'exploitation ont été estimées par Assiri *et al.* (2012) en Côte d'Ivoire à près de 400 000 FCFA/ha/an avec l'utilisation de variétés améliorées, l'application des bonnes pratiques culturales (GIPD) et le recours à la fertilisation minérale (engrais NPK). On retiendra ici ce coût d'exploitation car il permet d'obtenir un rendement équivalent à celui visé par la CIB soit 1t/ha/an.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Les bénéfices financiers correspondent à la vente des fèves de cacao. On note que la CIB prévoit d'acheter le cacao aux producteurs afin de réaliser la vente à l'exportation des produits. Le prix de la fève de cacao est estimé à l'international à 3 420 USD/t²⁰ soit, environ 2000 FCFA/kg. Cependant, faute de connaître les coûts de transport et commercialisation/marketing du produit, dans cette première approche, on considère un prix de 850 FCFA/kg, prix actuellement pratiqué au Congo (MAE 2014c).

Bénéfices carbone :

La cacaoculture est une alternative à l'agriculture itinérante sur brûlis non durable conformément à la stratégie proposée dans le programme de Réduction d'Émissions proposé par le pays au FCPF (CN REDD, 2014). Les réductions d'émissions ont donc été calculées sur la base d'une hypothèse de déforestation évitée pour d'autres activités agricoles. Dans le cadre de l'ER PIN, cela correspond à 4 513 275 tCO₂ pour la mise en place de 6500 ha de plantations de cacao. Dans le cadre de cet exercice, on considérera des réductions d'émissions de 16,1 millions de tCO₂.

Outre les fuites à prendre en compte, il faut pour confirmer cette estimation s'appuyer sur une analyse spatiale de l'évolution de la déforestation dans les zones considérées par le projet. Aussi, il s'agit d'une activité alternative à la déforestation qui, à fortiori, peut impliquer un double comptage des réductions d'émissions avec d'autres activités de la stratégie. En effet, dans le cadre de l'activité 311 d'appui à l'intensification des productions de manioc ces réductions d'émissions ont également été prises en compte (avec l'intensification on suppose diminution du nombre d'actifs agricoles qui pourront alors en tant qu'activité alternative pratiquer la cacaoculture).

V. Résultats

²⁰ Prix en date du 16 novembre 2015 (source : International Cacao Organization) <http://www.indexmundi.com/fr/matieres-premierres/?marchandise=feves-de-cacao>

(en milliers de FCFA)			Années:										
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Coûts	Investissement	Programme d'appui	5 838 017	5 838 017	5 838 017	5 838 017	5 838 017	0	0	0	0	0	
	Investissement	Préparation et plantation	1 763 960	1 763 960	1 763 960	1 763 960	1 763 960	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Entretien et récolte	0	1 856 800	3 713 600	5 570 400	7 427 200	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	
	Coût annuel		7 601 977	9 458 777	11 315 577	13 172 377	15 029 177	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	
Bénéfices	Recettes	Vente du cacao	0	0	3 945 700	7 891 400	11 837 100	15 782 800	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	
	REDD+	REDD+	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	
	Bénéfice annuel		1 566 530	1 566 530	5 512 230	9 457 930	13 403 630	17 349 330	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	
Cash-flow			-6 035 447	-7 892 247	-5 803 347	-3 714 447	-1 625 547	8 065 330	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Coûts	Investissement	Programme d'appui	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Préparation et plantation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Entretien et récolte	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	
	Coût annuel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bénéfices	Recettes	Vente du cacao	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	
	REDD+	REDD+	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	
	Bénéfice annuel		21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	
Cash-flow			21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	
Type	Description	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL	
Coûts	Investissement	Programme d'appui	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29 190 087	
	Investissement	Préparation et plantation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 819 800	
	Fonctionnement	Entretien et récolte	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	250 668 000	
	Coût annuel		9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	9 284 000	288 677 887	
Bénéfices	Recettes	Vente du cacao	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	19 728 500	512 941 000	
	REDD+	REDD+	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	1 566 530	46 995 900	
	Bénéfice annuel		21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	21 295 030	559 936 900	
Cash-flow			12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	12 011 030	271 259 014	

Tableau 48: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de la cacaoculture

Activité 3.1.2. Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Sous activité :

Développer l'agroforesterie (ex. association acacia-manioc)

I. Justification et enjeux

La mise en place d'activités d'agroforesterie avec les communautés apportent de multiples bénéfices en plus de la séquestration du carbone dans les plantations. La sous-activité ne se limite pas à un seul système agroforestier mais le choix a été de travailler sur l'exemple du système d'association acacia (légumineuse arborée qui permet également d'améliorer la fertilité des sols) – manioc (première production agricole du pays) afin de contribuer à la lutte contre la pauvreté des populations urbaines et rurales par l'augmentation de l'offre sur les marchés de produits vivriers et de bois énergie. Cette sous-activité est directement en lien avec les activités d'appui à la production agricole et de production de bois énergie à partir de ressources renouvelables de la Stratégie.

II. Etat des lieux en République du Congo

La République du Congo, à travers le PRONAR, vise à réaliser 1 000 000 ha de reboisement d'ici 2020. Les parts respectives de chacun de ces grands types de plantations dans l'effort national de reboisement seront de 20 % pour les reboisements publics, 70 % pour les plantations privées industrielles et 10 % pour les plantations privées à petite échelle. L'agroforesterie fait partie des types de plantations que le PRONAR souhaite mettre en œuvre, cependant, aujourd'hui encore aucun projet de type agroforestier n'a été entrepris avec les communautés.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Le projet sera mis en œuvre au niveau national dans le cadre du PRONAR qui vise la mise en place de 100 000 ha de plantations avec les communautés. En analogie avec le projet Mampu mis en œuvre dans les plateaux Batéké en République Démocratique du Congo (RDC) sur 8 000 ha, on retiendra une hypothèse initiale d'un déploiement sur 10 000 ha. Ceci est cohérent avec la sous-option 4.2 de la stratégie REDD+ qui vise le reboisement de 90 000 ha de plantations énergétique avec les communautés.

b. Déroulement proposé du projet

Dans le cadre du projet Mampu, 8 000 ha de terres ont été divisés en lots de 25 ha et distribués à 320 familles. La rotation est de 12 ans avec la plantation de 2 hectares par an d'acacia par les bénéficiaires mais, dans la pratique, il s'agit plutôt de 1,5 ha/an (Bisiaux *et al.*, 2009). Chaque année, les acacias sont plantés en association avec du maïs durant 4 mois, puis en association avec du manioc pendant 18 mois. Après la récolte du manioc, la parcelle de 1,5 hectare est occupée exclusivement par les plantations jusqu'à la fin de la rotation. Le bois issu des plantations est par la suite transformé en charbon de bois pour être vendu sur les marchés (Bisiaux *et al.*, 2009).

En analogie au projet Mampu, dans le cadre du PRONAR, on considérera des lots de 18 ha en plantations agroforestières acacia-maïs-manioc avec une rotation de 12 ans. A la fin de la première rotation, les acacias sont coupés tous les ans à raison de 1,5 ha/an à de fins de production de charbon.

On note que dans un souci de cohérence au niveau de la stratégie REDD+, les rendements de manioc estimés sont ceux prévus dans le cadre de l'activité 311 d'appui à l'intensification de manioc par la diffusion de semences améliorées et la technologie employée pour la production de charbon est la technologie proposée dans le cadre de l'activité 411 sur la diffusion des techniques de carbonisation améliorées avec l'emploi de fours Casamance.

Afin de favoriser la mise en place des plantations, il est nécessaire de mettre en place un programme d'accompagnement qui favorisera l'installation des familles, l'accès aux intrants, la diffusion des bonnes pratiques et qui appuiera la commercialisation des produits.

De manière à pouvoir prendre en compte les revenus issus de la vente de charbon de bois, l'ACB est réalisée sur une période de 25 ans avec 1 an pour la mise en place du projet d'accompagnement et 24 ans de fonctionnement des plantations agroforestières correspondant à deux rotations.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Le coût d'investissement correspond à :

- la réalisation de l'étude de faisabilité du projet dont le coût est estimé à 30 000 euros (en analogie aux études financées par l'AFD);
- la mise en œuvre du projet d'accompagnement de la mise en place de 10 000 ha de plantations agroforestières. En RDC, le projet AFODEK qui appui le développement de l'agroforesterie avec des plantations agroforestières sur 2 000 ha a fait l'objet d'un financement de 3 000 000 euros par l'UE. Ce projet, développé sur 5 ans, fourni une assistance technique pour l'aménagement, la distribution des terres et des semences, l'appui à la conduite des plantations ainsi qu'à la commercialisation des différents produits. Dans une première approche, on retiendra donc un coût approximatif de 10 000 000 euros pour la mise en œuvre du projet d'accompagnement des plantations agroforestières.

Coûts de fonctionnement :

Concernant les coûts de fonctionnement, on retiendra :

Annuellement :

- Le coût de la plantation : évalué dans le cadre de l'étude de faisabilité du PRONAR à 1000 euros/ha dans les savanes herbeuses faiblement arborées des plateaux. Ces coûts incluent la préparation du terrain, la production des plants et plantation, l'entretien et l'encadrement par le personnel du PRONAR (Lignafrika, 2014) ;
- Le coût de la culture de maïs : évalué à 268 000 FCFA/ha dans le cadre du PRODER 2. Ces coûts incluent le semis, le sarclage, la récolte, l'achat des sacs de conditionnement, l'égrenage, triage, vannage et ensachage (FIDA, 2015a). Les coûts de défrichage, andainage et brûlis ne sont pas pris en compte ici car ils sont inclus dans le coût de la plantation ;
- Le coût de la culture de manioc : évalué à 203 000 FCFA/ha dans le cadre de l'étude diagnostic de la filière de la FAO dans le Pool (FAO, 2013a). De même ce coût ne prend pas en compte le loyer (terres mises à disposition gratuitement par le PRONAR) et la préparation des terres.

A partir de la quatorzième année du projet:

- Les coûts d'abatage des acacias. On retiendra une valeur de 150 000 FCFA/ha qui correspond au coût minimal estimé pour l'abatage des tiges en vue d'une culture de manioc en zone forestière (FAO, 2013a) ;
- Les coûts de production du charbon de bois. La technologie retenue est celle proposée dans le cadre de l'activité de développement de la carbonisation améliorée qui emploie les fours Casamance. Les coûts d'acquisition des équipements ont été estimés à 17 400 FCFA/four et de maintenance à 5 800 FCFA/four/utilisation (cf. activité 411 : Vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée). Le four Casamance, avec une efficacité de 22%, permet de produire de 1,417 t/charbonnier sur une période de 24 jours soit 1,77 tonnes/mois (cf. activité 411 de vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée). En prenant une hypothèse d'un taux d'accroissement moyen de 8 m³/an/ha (hypothèse retenue dans l'étude d'évaluation ex ante des opportunités de la finance carbone pour des projets similaires en RDC, Langevin *et al.*, 2014) et une densité de 0,6 tms/m³ (GIEC, 2006), on peut estimer une quantité de bois sec issue d'un hectare de plantation d'acacia à 58 tonnes à 12 ans. On peut en déduire qu'il sera nécessaire de réaliser 14 opérations de carbonisation (avec 2 fours Casamance) pour transformer la totalité de la production de bois (87 tonnes pour 1,5 ha) en une année.

On remarque que les coûts de transport ne sont pas pris en compte dans cette première approche, faute de connaître précisément les localisations des zones de productions et des marchés.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Les recettes financières des plantations agroforestières sont issues :

- De la vente du maïs : pour un rendement moyen de 2,5t/ha et un prix de vente de 12 500 FCFA pour un sac de 50 kg (FIDA, 2015a), on estime le revenu à 625 000 FCFA/récolte.
- De la vente du manioc : pour un rendement de 30 t/ha en savane et un prix de vente moyen de 45 000 FCFA/ tonne de racine tubérisée en bord de champs dans le Pool (FAO, 2013a), on estime le revenu 1 350 000 FCFA/récolte ;
- De la vente du charbon de bois : le prix de vente a été estimé à partir de la moyenne des prix observés sur les marchés nationaux en 2012 (CNSEE, 2012) et correspond à 152 FCFA/kg.

Bénéfices carbone :

Les bénéfices REDD+ pris en compte ici correspondent au stockage du carbone par les plantations. En prenant une hypothèse d'un taux d'accroissement moyen de 8 m³/an/ha (Langevin *et al.*, 2014), on peut estimer qu'à l'équilibre sur 12 ha, le stock de carbone forestier sera de 528 m³ soit 44 m³/ha. Avec une densité de 0,6 tms/m³ pour l'acacia (GIEC, 2006), on peut estimer le stock de carbone dans la biomasse aérienne à 13,2 tC/ha. La séquestration du carbone permise par la mise en œuvre du projet est donc estimée à 484 000 tCO₂eq sur l'ensemble du projet.

V. Résultats

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Accompagnement	1 311 914	1 311 914	1 311 914	1 311 914	1 311 914	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Plantation	0	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	
	Fonctionnement	Production maïs	0	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	
	Fonctionnement	Production manioc	0	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	
	Fonctionnement	Abattage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Achat/entretien four	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coût annuel		1 331 593	2 157 132	2 157 132	2 157 132	2 157 132	845 218	845 218	845 218	845 218	
Bénéfices	Recettes	Vente de maïs	0	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	
	Recettes	Vente de manioc	0	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	
	Recettes	Vente de charbon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	REDD+	REDD+	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	
	Bénéfice annuel		56 512	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	1 537 762	
Cash-flow			-1 275 081	-619 370	-619 370	-619 370	-619 370	692 544	692 544	692 544	692 544	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Accompagnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Plantation	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	491 968	
	Fonctionnement	Production maïs	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	201 000	
	Fonctionnement	Production manioc	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	152 250	
	Fonctionnement	Abattage	0	0	0	112 500	112 500	112 500	112 500	112 500	112 500	
	Fonctionnement	Achat/entretien four	0	0	0	81 200	81 200	81 200	81 200	81 200	81 200	
	Coût annuel		845 218	845 218	845 218	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	
Bénéfices	Recettes	Vente de maïs	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	
	Recettes	Vente de manioc	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	468 750	
	Recettes	Vente de charbon	0	0	0	1 444 608	1 444 608	1 444 608	1 444 608	1 444 608	1 444 608	
	REDD+	REDD+	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	56 512	
	Bénéfice annuel		1 537 762	1 537 762	1 537 762	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	
Cash-flow			692 544	692 544	692 544	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	
Type	Description	21	22	23	24	25	TOTAL					
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	19 679					
	Investissement	Accompagnement	0	0	0	0	6 559 570					
	Fonctionnement	Plantation	491 968	491 968	491 968	491 968	11 807 226					
	Fonctionnement	Production maïs	201 000	201 000	201 000	201 000	4 824 000					
	Fonctionnement	Production manioc	152 250	152 250	152 250	152 250	3 654 000					
	Fonctionnement	Abattage	112 500	112 500	112 500	112 500	1 350 000					
	Fonctionnement	Achat/entretien four	81 200	81 200	81 200	81 200	974 400					
	Coût annuel		1 038 918	1 038 918	1 038 918	1 038 918	29 188 875					
Bénéfices	Recettes	Vente de maïs	1 012 500	1 012 500	1 012 500	1 012 500	24 300 000					
	Recettes	Vente de manioc	468 750	468 750	468 750	468 750	11 250 000					
	Recettes	Vente de charbon	1 444 608	1 444 608	1 444 608	1 444 608	17 335 296					
	REDD+	REDD+	56 512	56 512	56 512	56 512	1 412 796					
	Bénéfice annuel		2 982 370	2 982 370	2 982 370	2 982 370	54 298 092					
Cash-flow			1 943 452	1 943 452	1 943 452	1 943 452	25 109 217					

Tableau 49: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de l'agroforesterie

Activité 3.1.2. Développement des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Sous activité :

Développer l'hévéaculture sur des zones savaniques

I. Justification et enjeux

Il existe une forte demande mondiale en caoutchouc naturel qui a conduit à la mise en place de plantations industrielles et villageoises de plus de 2 millions d'hectares lors de la dernière décennie. Warren-Thomas *et al.* (2015) estime qu'entre 4,3 et 8,5 millions d'hectares additionnels de plantations seront requis pour pourvoir satisfaire la demande d'ici 2024, menaçant ainsi les espaces forestiers tropicaux incluant les espaces protégés. En effet, des incertitudes subsistent toujours sur les possibilités d'intensification de la production de caoutchouc sur les plantations existantes (Warren-Thomas *et al.*, 2015).

Le développement de l'agro-industrie pour la production de caoutchouc a été identifié et anticipé par la République du Congo qui l'a intégrée dans sa politique de développement de moyen terme, appelée « Congo émergent 2025 ».

L'hévéa est cultivé en zone subtropicale et tropicale et, jusque ici, majoritairement planté sur espaces forestiers. Il est possible cependant de réaliser ces plantations sur une grande variété de sols tels que les sols de savane avec des accroissements et des rendements performants sous réserve de pratiques de gestion adaptées comme en atteste les résultats de l'étude de Prasannakumari *et al.* (2005). L'hévéa peut être planté notamment sur des zones où les sols sont peu fertiles, considérées inadaptées pour des cultures de rente plus rentables telles que le cacao et le café (Warren-Thomas *et al.*, 2015). Des projets de plantations sur des savanes en Côte d'Ivoire ont été développés dans les années 60 avec des résultats prometteurs (Anonyme, 1960) et elles ont fait l'objet de projets MDP de type boisement/reboisement, notamment en Colombie²¹.

En lien avec la politique du Congo émergent en 2025, les objectifs de la REDD+ et les objectifs du PRONAR qui vise le boisement de 1 millions d'hectares de savane, il existe une véritable opportunité pour le développement de ces agro-industries en zone de savane.

II. Etat des lieux en République du Congo

En 2012, la société Heveco a réalisé une étude de faisabilité ainsi qu'une étude d'impact environnemental pour le développement d'une plantation d'hévéa de 15 000 ha (dont 5 000 ha de plantations villageoises) en zone forestière dans la Lékoumou. Aujourd'hui, le projet n'a toujours pas démarré (com. pers. Mr Tati).

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Le principe de cette étude coûts-bénéfices à analyser la mise en place de 15 000 ha de plantations d'hévéa sur des zones savaniques un recours aux pratiques améliorées. On note qu'il n'existe pas de système de certification de production durable du caoutchouc comme le RSPO pour l'huile de palme. Aussi, on retiendra notamment comme « pratiques améliorées » l'utilisation de clones performants, de plantes de couverture, l'utilisation du paillage, l'apport de fumure, le recours à des mesures préventives contre les formés et le respect des normes de stimulation (Salva Terra, 2013).

²¹ <https://wbcarbonfinance.org/Router.cfm?Page=BioCF&FID=9708&ItemID=9708&ft=Projets&ProjID=9631>

b. Déroulement proposé du projet

Les plantations d'hévéa entrent en production à partir de la 8^{ème} année, on considérera donc un rythme de plantation de 2 143 ha/an. En prenant en compte une durée de production de 30ans, la durée totale du projet prise en compte est de 37 ans.

Dans le cas spécifique des plantations d'hévéas, le type de sol est un facteur influençant significativement les accroissements et les rendements des plantations. L'hévéa nécessite des zones où le sol est profond et bien drainé avec des horizons perméables à proximité de la surface et des nutriments non toxiques ou fortement déficitaires (Samerappuli, 2000). Sur des zones peu fertiles, déficitaires en nutriments, il est essentiel de réaliser des apports en NPK sur les premières années de croissance et d'utiliser des plantes de couverture comme des légumineuses pour améliorer la disponibilité en nitrogène (Verheye, 2010). Une bonne connaissance des types de sols présents sur les zones de savane est nécessaire pour évaluer les besoins en termes de bonnes pratiques à adapter.

Dans cette première approche, on considérera un rendement moyen sur toute la durée de production de 1 tonne de caoutchouc sec/ha/an en accord avec la valeur proposée par Salva Terra (2013) avec le recours aux pratiques améliorées.

En Afrique de l'Ouest et au Gabon, on peut observer des projets de production agro industrielle qui associent des plantations d'hévéa et de palmiers à huile sur des mêmes concessions. Les requis en termes de critères agro-climatiques (températures, pluviométrie, etc.) sont relativement similaires entre l'hévéa et le palmier à huile comme le montre l'étude de Warren-Thomas et al. (2015). Une étude menée par Feintrenie et al. (2014) a permis d'identifier 1,1 millions d'hectares de zones non forestières propices au développement des cultures de palmier à huile. Sur ces zones on observe des températures minimales et maximales de 18°C et 34°C et une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 1 200 mm (Feintrenie et al., 2014). On note que dans le cas des plantations prévue dans la Lékoumou, la température moyenne est de 23-24 °C avec des minimales proche de 18°C (com. pers., Mr Tati). Ces zones de savane pourraient potentiellement être propices au développement de l'hévéa sur la base des critères climatiques recherchés.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissements pris en compte ici sont :

- Les coûts de l'étude de faisabilité pour un montant estimé à 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).
- Les coûts de préparation des terres, de plantation et de préparation à la saignée. On retiendra ici la valeur de 1 163 000 CFA/ha jusqu'à l'entrée en production des hévéas (Salva Terra, 2013).
- Les coûts de construction de l'unité de transformation et ouvrages annexes estimés à 11,5 millions d'euros (com. pers., P. Tati).

On souligne que les coûts d'acquisition des terres ne sont ici pas pris en compte car on considère que les plantations seront réalisées sur les terres réservées au PRONAR (cf. activité 251)

Coûts de fonctionnement :

On retient pour les coûts de fonctionnement :

- L'entretien des plantations matures estimé à 58 500 CFA/ha/an (Salva Terra, 2013) ;
- La collecte et le transport des produits à l'unité de transformation soit 50 000 CFA/t (Salva Terra, 2013) ;
- La transformation et la maintenance des unités de transformation soit 200 euros/t (com. pers., P. Tati);
- Les coûts généraux de fonctionnement et d'administration 84 USD/ha/an en analogie aux coûts observés pour la gestion de plantation de palmiers à huile (Fairhurst et al., 2009).

A noter que faute de connaître précisément la localisation des plantations et les modalités de transport des produits au port, les coûts de transport nationaux ne sont ici pas pris en compte.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Parmi les bénéfices attendus, on comptabilise les revenus issus de la vente de caoutchouc. Le prix de vente du caoutchouc considéré pour l'ACB est de 1 272 USD/t (prix de vente moyens mondiaux observés en décembre 2015²²).

Bénéfices carbone :

Les bénéfices carbone attendus correspondent à la séquestration du carbone dans les plantations sur zone de savane. Pour les estimer, nous prenons le facteur par défaut du GIEC (2006) de 89 tC/ha auquel on retranche 21 tC/ha correspondant au stockage de carbone dans les savanes arbustives décidues (Nasi et al., 2008). Pour 15 000 ha de plantations réalisées grâce au projet, les bénéfices sont estimés à 1,02 millions de tCO₂eq.

V. Résultats

²² <http://www.indexmundi.com/commodities/>

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	196 787	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Plantation	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	0	0	
	Investissement	Unité de transformation	0	0	0	0	0	0	7 215 527	0	0	
	Fonctionnement	Entretien des plantations	0	0	0	0	0	0	125 357	250 714	376 071	
	Fonctionnement	Collecte et transport	0	0	0	0	0	0	107 143	214 286	321 429	
	Fonctionnement	Transformation	0	0	0	0	0	0	281 124	562 249	843 373	
	Fonctionnement	Administration générale	105 084	210 169	315 253	420 337	525 422	630 506	735 590	735 590	735 590	
	Coût annuel		2 794 846	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	2 492 974	9 708 501	513 624	1 027 249	1 540 873
Bénéfices	Recettes	Vente du caoutchouc	0	0	0	0	0	0	1 560 745	3 121 491	4 682 236	
	REDD+	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	
	Bénéfice annuel		295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	1 855 801	3 416 546	4 977 292	
Cash-flow			-2 499 790	-2 197 919	-2 197 919	-2 197 919	-2 197 919	-2 197 919	-9 413 446	1 342 177	2 389 297	3 436 418
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Plantation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Unité de transformation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Entretien des plantations	501 429	626 786	752 143	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	
	Fonctionnement	Collecte et transport	428 571	535 714	642 857	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	
	Fonctionnement	Transformation	1 124 498	1 405 622	1 686 747	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	
	Fonctionnement	Administration générale	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	
	Coût annuel		2 790 088	3 303 712	3 817 337	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	
Bénéfices	Recettes	Vente du caoutchouc	6 242 981	7 803 726	9 364 472	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	
	REDD+	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	
	Bénéfice annuel		6 538 037	8 098 782	9 659 527	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	
Cash-flow			3 747 949	4 795 070	5 842 191	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	
Type	Description	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Plantation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Unité de transformation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Entretien des plantations	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	
	Fonctionnement	Collecte et transport	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	
	Fonctionnement	Transformation	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	
	Fonctionnement	Administration générale	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	
	Coût annuel		4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	
Bénéfices	Recettes	Vente du caoutchouc	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	
	REDD+	REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	
	Bénéfice annuel		11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	
Cash-flow			6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	

	Type	Description	31	32	33	34	35	36	37	TOTAL
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	196 787
	Investissement	Plantation	0	0	0	0	0	0	0	17 450 820
	Investissement	Unité de transformation	0	0	0	0	0	0	0	7 215 527
	Fonctionnement	Entretien des plantations	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	877 500	23 692 500
	Fonctionnement	Collecte et transport	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	20 250 000
	Fonctionnement	Transformation	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	1 967 871	53 132 517
	Fonctionnement	Administration générale	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	735 590	25 010 066
		Coût annuel		4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961	4 330 961
Bénéfices	Recettes	Vente du caoutchouc	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	10 925 217	294 980 860
		REDD+	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	295 056	10 917 060
		Bénéfice annuel	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	11 220 273	305 897 920
Cash-flow			6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	6 889 312	158 949 703

Tableau 50: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement des plantations d'hévéa sur des zones savaniques

Activité 3.1.3. Développement du palmier à huile dans les zones savaniques

Sous activité :

Développer la production d'huile de palme sur des zones savaniques

I. Justification et enjeux

L'augmentation de la demande mondiale en huile de palme et les contraintes de plus en plus fortes pesant sur les principaux pays producteurs (en premier lieu l'Indonésie et la Malaisie) en termes de terres disponibles laisse à penser que le Bassin du Congo deviendra dans quelques années une destination prioritaire de déploiement des nouvelles plantations de palmier à huile.

La demande en huile végétale alimentaire est supposée doubler en 2050 allant de 120 à 240 millions de tonnes/an (Corley, 2009). Parmi celles-ci, l'huile de palme est celle ayant les coûts de production les plus bas et les projections estiment une augmentation de 12 millions d'hectares en 40 ans soit 300 000 ha/an (Corley, 2009).

Bien que les rendements potentiels en Afrique soient plus faibles qu'en Asie du Sud-Est (dû au régimes pluviométriques qui incluent une saison sèche et au manque de luminosité durant la saison des pluies), les pays d'Afrique centrale disposent d'importantes surfaces avec un fort potentiel agricole qui ne sont ni cultivées, ni protégées et avec une faible densité de population (soit 12% des surfaces mondiales des terres répondant à ces critères) et qui sont regardées comme libre pour le développement agro industriel (Deininger *et al.*, 2011).

Ce développement a été identifié et anticipé par la République du Congo qui a fait de l'huile de palme l'une des activités de sa politique de développement de moyen terme, appelée « Congo émergent 2025 ». A travers cette politique, le gouvernement vise à appuyer les entreprises privées tant nationales qu'internationales à créer des emplois au Congo comme dans le cadre de l'agro-industrie pour la production d'huile de palme.

L'augmentation de la demande mondiale en huile de palme à la fois pour l'alimentation et les biocarburants représente une menace considérable sur les espaces forestiers d'Afrique Centrale due au manque de terres disponibles observé en Asie du Sud-Ouest.

Avec l'orientation des marchés vers des produits issus d'une production durable, il existe une véritable opportunité pour le développement de ces agro-industries en zone de savane où des espaces importants, 1,1 millions d'hectares, ont été identifiés comme propices au développement de ces plantations par Feintrenie *et al.* (2014). En effet, ces espaces répondent aux critères climatiques recherchés pour les plantations et aux critères de durabilité du *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO). Ceci étant directement en lien avec le programme national de développement qui souhaite encourager le déploiement des agro-industries, les objectifs de la REDD+ et les outils de facilitation à l'implémentation de ce type de projet mis en place dans le cadre du PRONAR.

II. Etat des lieux en République du Congo

Aujourd'hui, trois entreprises privées ont lancé des projets industriels de production d'huile de palme au Congo, à savoir :

- ENI Congo avec la plantation de 5 000 ha de palmiers à huile sur des zones savaniques dans les départements du Niari et du Pool ;
- ECO OIL ENERGIE SA CONGO avec 50 000 ha de plantations sur d'anciennes palmeraies réparties dans les départements de la Cuvette-Ouest, la Cuvette et la Sangha,
- ATAMA avec 180 000 ha de plantations prévues sur des zones forestières dans les départements de la Cuvette et de la Sangha.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Le principe de cette étude coûts-bénéfices consiste à mettre en place environ 80 000 ha de plantations de palmiers à huile certifiées RSPO sur des zones savaniques en accord avec les objectifs du PRONAR.

Sur 180 000 hectares de plantations au total, la société ATAMA prévoit de réaliser 5 lots de plantations de 36 000 hectares chacun. Chacun de ces lots disposeront d'une base vie ainsi que d'une unité de transformation de l'huile de palme. En analogie avec le découpage géographique réalisé par la société ATAMA, on partira donc sur l'hypothèse de la mise en place de deux lots de plantations, soit 72 000 hectares, en zone de savane.

b. Déroulement proposé du projet

En moyenne, la société va réaliser 18 000 hectares de plantation par an, on partira donc sur une hypothèse de 4 ans de travaux pour la plantation de 72 000 ha, une entrée en production des palmiers à partir de la cinquième année en conformité avec l'EIES du projet d'Atama (Cabinet Environnement Plus, 2014) et une durée de vie des plantations de 25 ans soit une durée de projet totale de 28 ans.

On part de l'hypothèse que les rendements seront sensiblement les mêmes en zone de savane que en zone de forêt du moment où les opérations de préparation du terrain et de plantation ont été bien réalisées. Cette hypothèse est supportée par les travaux réalisés par Thomas Fairhurst et David McLaughlin (2009) pour le WWF qui a démontré que, pour des coûts équivalents en matière de fertilisation, la productivité du palmier à huile n'était pas significativement impactée par le type de sol mais principalement par les pratiques agricoles utilisées pour la mise en place et l'entretien des plantations. Ainsi on retiendra une valeur moyenne de production de régime (FFB) de 19 t FFB/ha en accord avec la production attendue par la société ATAMA. En considérant des ratios d'extraction de 22% et de 5% pour, respectivement, l'huile de palme et l'huile de palmiste (Cabinet Environnement Plus, 2014), on peut estimer les rendements à, en moyenne, 4,2 tCPO/ha et 0,95 tPK/ha.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissements pris en compte ici sont :

- Les coûts de l'étude de faisabilité pour un montant estimé à 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD). On note que les coûts des études obligatoires telles que l'EIES sont pris en compte dans les coûts de certification.
- Les coûts de préparation des terres et de plantations. On retiendra ici la valeur de 3 683 USD/ha pour une zone non forestière (Fairhurst *et al.*, 2009). Ce coût prend en compte également les coûts de construction des routes, ponts, acquisition des intrants et fertilisation initiale jusqu'à l'entrée en production des palmiers.
- Les coûts de construction des deux unités de transformation estimés, dans cette première approche, à 11 millions USD/unité²³.
- Les coûts de certification initiaux. Le tableau ci-dessous reprend les coûts estimés par le World Wildlife Fund (WWF, 2012) pour la certification RSPO des plantations d'huile de palme :

Type	Etape	Coûts USD/ha (source : WWF, 2012)	Moyenne retenue (FCFA/ha) ²⁴
------	-------	--------------------------------------	--

²³ <http://www.thejakartapost.com/news/2014/05/07/astra-agro-lestari-spends-rp-300b-two-new-mills.html>

Evaluation initiale	Identification des HCV	0,80 - 5,0	1 690
	Exclusion des HCV	0 - 13,41	3 910
	EIES	1,47 – 12,67	4 130
	TOTAL		9 730
Certification	Coût initial	2,13 – 3,54	1 660
	Actions correctives	3,74 - 10,99	4 300
	Formation	0,09 - 23,10	6 770
	TOTAL		12 730

Tableau 51 : Estimation des coûts relatifs à la certification RSPO

On souligne que les coûts d'acquisition des terres ne sont ici pas pris en compte car on considère que les plantations seront réalisées sur les terres réservées au PRONAR (cf. activité 251)

Coûts de fonctionnement :

On retient pour les coûts de fonctionnement (source : Fairhurst *et al.*, 2009) :

- L'entretien des plantations matures et des ouvrages annexes estimés à 767 USD/ha/an ;
- La collecte et le transport des produits à l'unité de transformation soit 8 USD/tFFB ;
- La transformation et la maintenance des unités de transformation soit 11 USD/ t produits (huile de palme et de palmiste) ;
- Les coûts généraux de fonctionnement et d'administration 84 USD/ha/an.

A ces coûts s'ajoutent les coûts de suivi et maintien de la certification relatifs à la certification estimé à 2,43 – 13,03 USD/ha/an par le WWF (2012) soit, en moyenne, 4 500 CFA/ha/an.

A noter que faute de connaître précisément la localisation des plantations et les modalités de transport des produits au port, les coûts de transport nationaux ne sont ici pas pris en compte.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Parmi les bénéfices attendus, on comptabilise les revenus issus de la vente d'huile de palme (CPO), d'huile de palmiste (PK) ainsi que les bénéfices issus de la certification.

Les prix de vente de l'huile de palme et de palmiste considérés pour l'ACB sont de 520 USD/t CPO et de 845 USD/t PK (prix de vente moyens mondiaux observés en décembre 2015²⁵).

Concernant la certification, les principaux bénéfices attendus sont les améliorations des pratiques à la fois pour la gestion des opérations, les relations avec les communautés et pour les employés et l'accès facilité aux capitaux, à plus de marchés et des potentielles plus-values sur le prix de vente de l'huile de palme (WWF, 2012). Cependant ces bénéfices ne sont pas pris en compte directement dans l'exercice d'ACB. En effet, la plus-value sur le prix de vente de l'huile de palme grâce aux primes existantes liées à la certification estimée à 1USD la tonne²⁶ reste négligeable en comparaison du prix de vente de l'huile de palme et les autres bénéfices tels la réduction d'intrants dans les plantations avec l'amélioration des pratiques sont difficiles à estimer faute de données précises et locales. A titre informatif, dans les études de cas réalisées par le WWF : deux entreprises certifiées ont estimés une réduction des coûts de 73 859 et 250 000 USD/an. Aussi, l'étude menée par WWF met en évidence la diminution du nombre de conflits avec les populations qui, si ceux-ci amène à une cessation d'activité pendant quelques jours peuvent conduire à des pertes financières estimées à plus d'un million de dollars USD.

²⁴ Hypothèse d'un taux de change de 0,89 euros/USD (en date du 5/10/2015)

²⁵ <http://www.indexmundi.com/commodities/>

²⁶ <http://greenpalm.org/the-market/market-overview/market-volume-and-price-charts>

Bénéfices carbone :

Les bénéfices carbone attendus correspondent à la séquestration du carbone dans les plantations sur zone de savane. Pour les estimer, nous prenons le facteur par défaut du GIEC (2006) de 68 tC/ha auquel on retranche 21 tC/ha correspondant au stockage de carbone dans les savanes arbustives décidues (Nasi et al., 2008). Pour 72 000 ha de plantations réalisées grâce au projet, les bénéfices sont estimés à 12,4 millions de tCO₂eq.

V. Résultats

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	196 787	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Plantation	38 702 552	38 702 552	38 702 552	38 702 552	0	0	0	0	0	
	Investissement	Unité de transformation	0	0	6 421 819	6 421 819	0	0	0	0	0	
	Investissement	Certification	404 280	404 280	404 280	404 280	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Entretien des plantations	0	0	0	0	8 059 967	16 119 933	24 179 900	32 239 867	32 239 867	32 239 867
	Fonctionnement	Collecte et transport	0	0	0	0	1 597 282	3 194 563	4 791 845	6 389 126	6 389 126	6 389 126
	Fonctionnement	Transformation	0	0	0	0	595 303	1 190 605	1 785 908	2 381 210	2 381 210	2 381 210
	Fonctionnement	Suivi pour la certification	81 230	162 460	243 691	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921
	Fonctionnement	Administration générale	882 708	1 765 416	2 648 125	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833
		Coût annuel	40 267 557	39 269 292	45 772 341	45 853 572	10 577 472	20 830 022	31 082 573	41 335 124	41 335 124	41 335 124
Bénéfices	Recettes	Vente de l'huile de palme	0	0	0	0	22 950 414	45 900 827	68 851 241	91 801 654	91 801 654	
	Recettes	Vente de l'huile de palmiste	0	0	0	0	4 217 822	8 435 643	12 653 465	16 871 286	16 871 286	
	REDD+	REDD+	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	
		Bénéfice annuel	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	28 461 769	55 630 004	82 798 239	109 966 475	109 966 475	109 966 475
Cash-flow		-38 974 023	-37 975 758	-44 478 807	-44 560 038	17 884 298	34 799 982	51 715 666	68 631 351	68 631 351	68 631 351	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Plantation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Unité de transformation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Certification	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Entretien des plantations	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	
	Fonctionnement	Collecte et transport	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	
	Fonctionnement	Transformation	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	
	Fonctionnement	Suivi pour la certification	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	
	Fonctionnement	Administration générale	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	
		Coût annuel	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957
Bénéfices	Recettes	Vente de l'huile de palme	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	
	Recettes	Vente de l'huile de palmiste	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	
	REDD+	REDD+	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	
		Bénéfice annuel	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475
Cash-flow		65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	
Type	Description	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL		
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	196 787		
	Investissement	Plantation	0	0	0	0	0	0	0	154 810 208		
	Investissement	Unité de transformation	0	0	0	0	0	0	0	12 843 638		
	Investissement	Certification	0	0	0	0	0	0	0	1 617 120		
	Fonctionnement	Entretien des plantations	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	32 239 867	725 397 002		
	Fonctionnement	Collecte et transport	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	6 389 126	143 755 338		
	Fonctionnement	Transformation	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	2 381 210	53 577 236		
	Fonctionnement	Suivi pour la certification	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	324 921	8 610 398		
	Fonctionnement	Administration générale	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	3 530 833	93 567 071		
		Coût annuel	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	44 865 957	1 194 374 798	
Bénéfices	Recettes	Vente de l'huile de palme	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	91 801 654	2 065 537 225		
	Recettes	Vente de l'huile de palmiste	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	16 871 286	379 603 939		
	REDD+	REDD+	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	1 293 534	36 218 952		
		Bénéfice annuel	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	109 966 475	2 481 360 116	
Cash-flow		65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	65 100 518	1 286 985 319		

Tableau 52: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de développement du palmier à huile sur des zones savaniques

OPTION 4 : Rationalisation de la production et de l'utilisation du bois-énergie

SOUS OPTION 4.3 : Développement et incitation à l'utilisation des énergies propres

Activité 4.3.1. Promotion et développement de l'énergie hydroélectrique par la construction de barrage et micro-barrage

Sous activité :

Finalisation de la mise en place des barrages prévus pour le programme "Boulevard Energétique"

I. Justification et enjeux

L'accès à l'électricité au Congo est faible (35%) avec des disparités entre les zones urbaines (52%) et rurales (16%) (Moussa *et al.*, 2012) . Dans le cadre de sa vision stratégique « Congo émergent en 2025 », dans le domaine de la production et de la distribution de l'électricité, le Gouvernement se fixe pour projet le « Boulevard Energétique » reliant le Congo du Nord au Sud en réponse aux problèmes d'approvisionnement en électricité (Sangou, 2014).

En raison du fort potentiel hydroélectrique existant, un des moyens identifiés par le pays est le développement de barrages et microbarrages qui permettront de disposer d'une ressource durable en approvisionnement d'électricité²⁷.

II. Etat des lieux en République du Congo

Aujourd'hui, en République du Congo, la production d'électricité est, pour l'essentiel, assurée par neuf centrales (3 hydroélectriques, 2 thermiques à gaz, 4 thermique diesel). Les infrastructures de productions d'électricité au Congo sont listées dans le tableau ci-dessous :

Imboulou	Hydroélectrique	120
Moukoulou	Hydroélectrique	74
Djoué	Hydroélectrique	40
Djeno	Thermique Gaz	50
Pointe-Noire	Thermique Gaz	300
Brazzaville	Thermique Diésel	32,5
Oyo	Thermique Diésel	5,4
Owendo	Thermique Diésel	2,7
Djambala	Thermique Diésel	2,2

Tableau 53: Liste et caractéristiques des infrastructures de production d'électricité (source: MEH, 2014)

De manière générale, les grands industriels produisent eux-mêmes leur électricité avec des puissances estimées à 200 MW pour le secteur pétrolier et 20 MW pour le secteur forestier (MEH, 2014).

Afin de parvenir aux objectifs du boulevard énergétique, six barrages hydroélectriques sont en projet au Congo. La carte ci-dessous illustre l'expansion actuelle visée par la République du Congo.

²⁷ On note que l'appellation micro barrages désigne les barrages d'une puissance comprise entre 25 et 500 kW.

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Pour le barrage de Chollet, le coût d'investissement a été estimé à 1 340,72 millions d'USD dans le cas d'un barrage hydroélectrique de 600 MW et 707,32 millions d'USD pour 300 MW (Sinohydro, 2010) soit, environ, 2 250 USD/kW. Pour les barrages de Liouso (19,9 MW) et Imboulou (120 MW), ces coûts ont été estimés à, respectivement, 120,5 millions USD (Sangou J., 2014) et 280 millions d'USD²⁸ soit 6 274 USD/kW et 2 333 USD/kW.

Bien que la relation entre les coûts d'investissement et la puissance ne soit pas linéaire, on retiendra, dans cette première approche, un coût d'investissement de 2 300 USD/kW pour les barrages hydroélectriques d'une puissance supérieure à 100 MW et 6 300 USD/kW pour une puissance comprise entre 0,5 et 100 MW.

A noter que le coût de construction et de maintenance du réseau de distribution (lignes haute tension) n'est pas pris en compte ici.

Concernant la mise en place des 17 microbarrages, les coûts d'investissement ont été estimés à 20 millions d'USD (source : panel d'experts).

Coûts de fonctionnement :

Les coûts pour assurer le fonctionnement et la maintenance des barrages ont été estimés, pour le barrage de Chollet, à 29 420 000 USD /an et 16 110 000 USD/an pour des puissances respectives de 600 MW et 300 MW, soit, en moyenne, 51 400 USD/MW/an

Les puissances prévues pour les différents micros barrages ainsi que les coûts de fonctionnement ne sont pas connues. Pour les 17 microbarrages, on retiendra donc une puissance moyenne totale de 260 kW et un coût de fonctionnement équivalent à celui des barrages.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Selon l'étude de Sinohydro (2010) sur le barrage Chollet, le tarif qui sera appliqué (sans impôts) est de 0,063 USD/kWh soit 37 FCFA/kWh. Selon le panel d'expert, le prix officiel actuel pour l'électricité d'origine hydroélectrique est de 50 FCFA/kWh. Ce prix est actuellement en révision pour être adapté aux différentes régions et bénéficiaires (notamment pour rendre plus accessible l'accès à l'électricité aux populations les plus vulnérables en zone rurale).

En termes de production, on se basera sur les prévisions de fonctionnement du barrage de Chollet soit 5 911 h/an de fonctionnement.

Bénéfices carbone

Comme souligné précédemment, cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile pour la production d'électricité.

En considérant que, sans la construction des barrages, les besoins seraient pourvus par des centrales diesel et que un groupe de 2,4MW consomme en moyenne 420 L/h de diesel²⁹, pour un fonctionnement de 5911 h/an et une puissance de 2100 MW pour les barrages et microbarrages, cela représenterait 2,2 millions de m³ de diesel par an.

²⁸ http://nerrati.net/infopage-congo/index.php?option=com_content&view=article&id=514:la-dette-le-cas-du-barrage-hydroelectrique-de-hinga-en-rdc&catid=2:economie&Itemid=36

²⁹ http://www.avesco.ch/fileadmin/dateien/ESYS/Dokumente/BrochurenFR/CAT_Groupes_Electrogenes_F.pdf

En considérant un facteur d'émission pour la combustion « stationnaire » du diesel de 74 349 kgCO_{2eq}/TJ (GIEC, 2006), un pouvoir calorifique de 0.0428 TJ/t et une masse volumique de 0,85 t/m³, on estime les émissions correspondantes à 5,9 millions tCO_{2eq}/an.

A noter que ces émissions restent largement surestimées du fait qu'une grande partie de la production ne serait pas couverte par de l'énergie issue de centrales à diesel (pour lesquelles les coûts de production sont bien supérieurs). Seules les émissions issues des centrales ou générateurs au diesel notamment à Brazzaville, au niveau des projets industriels (miniers et autres en cours ou en prévisions) et, de manière plus négligeable, des villages ayant recours aux générateurs diesel qui bénéficieraient des projets seraient ici à prendre en compte.

Nb : la construction des barrages peut nécessiter des opérations de déforestation. Les émissions issues de ces opérations ne sont ici pas prises en compte étant donné qu'elles devront l'être dans le scénario de référence national.

V. Résultats

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Construction barrages	633 273 089	633 273 089	633 273 089	633 273 089	633 273 089	0	0	0	0	
	Investissement	Construction micro barrages	5 838 017	5 838 017	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Opérations annuelles	0	0	0	0	0	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel		639 111 106	639 111 106	633 273 089	633 273 089	633 273 089	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	0	0	0	0	0	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		0	0	0	0	0	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow			-639 111 106	-639 111 106	-633 273 089	-633 273 089	-633 273 089	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Construction barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Construction micro barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Opérations annuelles	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel		63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow			558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
Type	Description	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Coûts	Investissement	Construction barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Construction micro barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Opérations annuelles	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel		63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
Cash-flow			558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	

	Type	Description	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Coûts	Investissement	Construction barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Construction micro barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Opérations annuelles	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel			63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel			621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781
Cash-flow			558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
	Type	Description	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
Coûts	Investissement	Construction barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Construction micro barrages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Opérations annuelles	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	
	Coût annuel			63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel			621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781
Cash-flow			558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	
	Type	Description	51	52	53	54	55	TOTAL					
Coûts	Investissement	Construction barrages	0	0	0	0	0	3 166 365 443					
	Investissement	Construction micro barrages	0	0	0	0	0	11 676 035					
	Fonctionnement	Opérations annuelles	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	3 153 862 570					
	Coût annuel			63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	63 077 251	6 331 904 048				
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	31 083 289 050					
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd					
	Bénéfice annuel			621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	621 665 781	31 083 289 050				
Cash-flow			558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	558 588 530	24 751 385 002					

Tableau 54: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de de promotion et développement de l'énergie hydroélectrique

Activité 4.3.2. Promotion et développement de l'énergie propre (solaire, biogaz, etc.)

Sous activité :

Mise en place de projets de promotion et développement de l'énergie solaire

I. Justification et enjeux

En complément, de la mise en place des barrages prévus dans le cadre du projet « Boulevard Energétique » de la République du Congo reliant le Congo du Nord au Sud, il est nécessaire de développer des solutions alternatives pour permettre l'accès à l'énergie des zones enclavées du pays.

Dans ce but, il a été identifié la possibilité de mettre en place des systèmes d'approvisionnement en énergie solaire via l'installation de centrales solaire dans les villages isolés.

II. Etat des lieux en République du Congo

Selon l'ANER, seuls quelques projets pilote de mise en place de panneaux solaires dans une dizaine de villages ont été réalisés. Cependant, les équipements ont été vandalisés posant ainsi une véritable question en termes de durabilité de ces projets.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implémentation du projet

Le projet aura une envergure nationale qui visera à équiper en panneaux solaires photovoltaïques les localités enclavées de la République du Congo. Selon le panel d'experts et l'ANER, il existe un programme de 5 ans d'électrification de 100 localités en panneaux solaires photovoltaïques sous forme de centrales solaires de 7 à 14kW. Cependant, faute de financement, ce programme n'a jamais été mis en œuvre.

Dans le cadre de l'ACB, on prendra donc l'hypothèse d'un projet de mise en place d'une centaine de centrales solaire à travers le territoire national.

b. Déroulement proposé du projet

Le projet proposé se déroulera en trois parties :

- Une étude de faisabilité ;
- La mise en œuvre d'un programme d'accompagnement de 5 ans ;
- La mise en place et le fonctionnement des panneaux solaire dans 100 localités de puissance de crête 10,5kWc en moyenne³⁰.

En France, la garantie constructeur des panneaux solaires est souvent d'une vingtaine d'années. Aussi, on retiendra pour la réalisation de l'ACB une durée de 21 ans correspondant à 1 an de pour le démarrage du projet et 20 ans pour l'installation et le fonctionnement des panneaux solaires.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Pour le programme d'appui, les coûts d'investissement ont été estimés à 30 000 euros pour l'étude de faisabilité (coût moyen observé pour les études de faisabilité financées par l'AFD) et 553 millions de FCFA pour le programme d'appui et de mise en œuvre. Les hypothèses pour l'estimation des coûts du programme sont résumées dans le tableau ci-dessous :

³⁰ La puissance de crête pour les installations photovoltaïques est une valeur de référence permettant de mesurer la puissance électrique maximale pouvant être fournie dans des conditions standards.

	Coûts (millions de FCFA/an)	Hypothèses et sources des données
Rémunération du personnel du projet d'appui	366	Composition : 1 coordonnateur, 1 expert, 1 assistante, 1 chauffeur Fonctionnement estimé sur 5 ans selon la grille de salaire banque mondiale du PREDD
Autres frais du projet	187	Fonctionnement sur 5 ans incluant des coûts d'investissement pour les équipements dont 1 véhicule et les frais de fonctionnement généraux. Les coûts estimés sont : <ul style="list-style-type: none"> - Investissement bureau : 5 000 euros/expert - Véhicule : 35 000 euros - Loyer + charges : 1000 euros/expert.mois - Fonctionnement général : 1000 euros/expert.mois (source : TEREA)
TOTAL	553	

Tableau 55: Tableau récapitulatif des coûts du programme d'appui au projet d'électrification par centrales solaire

Concernant les coûts des centrales solaires, il n'a pas été possible d'identifier de données spécifiques à la République du Congo, aussi les coûts d'investissements retenus sont ceux évalués par le site *photovoltaïque.info*³¹ sur les coûts de matériel et de pose des panneaux solaires soit 2,25 euros/Wc installé. En considérant une puissance totale installée de 1 050 kWc, on peut estimer le coût d'investissement pour l'acquisition et le montage des installations à 2,36 millions d'euros.

Coûts de fonctionnement :

Selon *photovoltaïque.info*, aucun entretien n'est vraiment nécessaire pour les installations de faible puissance. Aussi, les coûts de fonctionnement des centrales solaire sont estimés négligeables.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

La production attendue par les centrales solaire est fortement dépendante des conditions d'ensoleillement des sites mais également de l'inclinaison et de l'orientation des panneaux solaires. En France, la production annuelle des panneaux solaires a été estimée entre 760 et 1 410 kWh/kWc au niveau national (Photovoltaïque.info, 2009). Aussi dans cette première approche, on supposera une production annuelle moyenne de 1 085 kWh/kWc.

Le prix du kWh d'origine photovoltaïque en zone rurale n'est pas connu, il sera très certainement à déterminer en fonction des coûts d'investissement et de fonctionnement des centrales solaires. Aussi on retiendra dans cette première approche, le prix officiel actuel pour l'électricité d'origine hydroélectrique de 50 FCFA/kWh (source : panel d'experts).

Bénéfices carbone

Comme souligné précédemment, cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

En considérant que sans les équipements photovoltaïques, les besoins seraient pourvus par des petits groupes diésels de 10 kW permettant une production équivalente en termes d'énergie avec une consommation moyenne de 2,8 L/h³², on estime la consommation à 319 m³ de diésel par an.

³¹ <http://www.photovoltaïque.info/index.php> (dernière consultation en novembre 2015)

³² http://www.avesco.ch/fileadmin/dateien/ESYS/Dokumente/BrochurenFR/CAT_Groupes_Electrogenes_F.pdf

En considérant un facteur d'émission pour la combustion « stationnaire » du diesel de 74 349 kgCO_{2eq}/TJ (GIEC, 2006) un pouvoir calorifique de 0.0428 TJ/t et une masse volumique de 0,85 t/m³, on estime les émissions correspondantes à 863 tCO_{2eq}/an.

V. Résultats

Limites des résultats :

Ces premiers résultats sont très critiquables du fait de l'absence de données locales sur le projet d'installation de panneaux photovoltaïques. De même, le prix consenti du kWh n'est pas connu, il est probable qu'il soit revu à la baisse afin de garantir l'accessibilité à l'électricité aux populations rurales.

A noter que les projets précédents de diffusion de panneaux solaires ont connu une fin précoce pour cause de vandalisme ce qui remet en question l'efficacité du projet si des mesures spécifiques de précaution ne sont pas mises en place.

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Programme d'appui	134 204	104 686	104 686	104 686	104 686	0	0	0	0	
	Investissement	Equipement des villages	0	387 425	387 425	387 425	387 425	0	0	0	0	
	Coût annuel		153 883	492 111	492 111	492 111	492 111	0	0	0	0	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	0	0	14 241	28 481	42 722	56 963	56 963	56 963	56 963	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		0	0	14 241	28 481	42 722	56 963	56 963	56 963	56 963	
Cash-flow			-153 883	-492 111	-477 870	-463 629	-449 389	56 963	56 963	56 963	56 963	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Programme d'appui	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Equipement des villages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coût annuel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	
Cash-flow			56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	56 963	
Type	Description	21	TOTAL									
#REF!	Investissement	Etude de faisabilité	0	19 679								
	Investissement	Programme d'appui	0	552 948								
	Investissement	Equipement des villages	0	1 549 698								
	Coût annuel		0	2 122 325								
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	56 963	996 844								
	REDD+	REDD+	nd	nd								
	Bénéfice annuel		56 963	996 844								
Cash-flow			56 963	-1 125 481								

Tableau 56: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de développement de l'énergie solaire

Activité 4.3.3 Installation d'hydroliennes flottantes au niveau des villages pour éviter l'usage des générateurs

Sous activité :

Mettre en place une hydrolienne au Congo pour tester la pertinence de la technologie

I. Justification et enjeux

Les hydroliennes sont destinées à produire de l'électricité en zone rurale, pour des villages situés au bord des fleuves et rivières où la vitesse du courant est suffisante. Avec les modèles actuels d'hydroliennes, il faut que l'eau se déplace à une vitesse qui varie entre 1,5 mètres et 2,5 mètres par seconde avec des profondeurs relativement faible (à partir de 0,7 mètres de profondeur) (com. pers. D. Boulenger, expert à Ecocinetic).

La mise en place d'hydroliennes constitue une mesure d'accompagnement au processus REDD+ et permettra d'éviter des émissions de GES par la substitution d'énergie fossiles avec de l'énergie renouvelable.

II. Etat des lieux en République du Congo

Aujourd'hui, en République du Congo, il existe deux projets pilote de mise en place d'hydroliennes au niveau de villages n'ayant pas accès au réseau. La technologie est en phase d'étude pilote et la pertinence de son déploiement au niveau national est encore à évaluer.

- Le projet pilote IRAM-Ecocinetic pour l'installation d'une douzaine d'hydroliennes à Moulenda à 140 km de Brazzaville, au sud du Congo. Ce projet est soutenu par le Fonds d'étude et d'Aide au Secteur Privé (FASEP) - Innovation verte. La livraison des turbines est prévue fin août-début septembre 2015 ;
- Le projet d'installation d'hydroliennes à l'île Mbamou sur le fleuve Congo pour lequel la recherche de financement est en cours. Les besoins ont été évalués à 250 000 euros³³.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implémentation du projet

Les technologies employant des hydroliennes flottantes dans les zones où il n'y a pas d'accès à l'électricité sont encore en phases de test au niveau de la République du Congo. Aussi, dans le cadre de l'analyse coûts-bénéfices de cette sous-activité de la stratégie nationale REDD+, l'approche retenue est l'analyse économique de la mise en place de la sous-activité au niveau d'un site. Sur la base des données existantes sur le projet en cours d'implémentation à Moulenda, l'objectif ici est d'analyser les coûts bénéfiques attendus sur ce site. Le projet pourra être répliqué si la technologie est démontrée pertinente.

b. Déroulement proposé du projet

Il existe différents modèles/technologies permettant de fournir de l'électricité à partir d'hydroliennes. Le choix des modèles (et donc les coûts et performances associés) dépendra des besoins des populations, caractéristiques des cours d'eau (débit, profondeur, etc.)

L'approche retenue pour l'évaluation des coûts-bénéfices de la technologie est la mise en place d'un site pilote au niveau national. L'analyse est réalisée selon le modèle déployé à Moulenda, soit l'installation de 12 hydroliennes flottantes (modèle M050) d'une puissance de 584 W dans un courant de 2m/s en moyenne. Sur la base d'un fonctionnement de 8700 h de fonctionnement annuel, on estimera la production électrique à 5 081 kWh/an par hydrolienne (com. pers. D. Boulenger, expert à Ecocinetic).

³³ <http://adiac-congo.com/content/electricite-maguelone-loubelo-souhaite-voir-la-premiere-hydrolienne-flotter-en-2015-29948>

Les différentes étapes retenues ici sont donc :

- La réalisation de l'étude de faisabilité et de dimensionnement des installations,
- L'importation et la mise en place des équipements,
- Le fonctionnement des équipements et la distribution de l'énergie aux communautés.

La durée de vie estimée d'une hydrolienne utilisée dans le projet Moulenda est de 50 ans, toutefois afin d'être conservateur et de tenir compte des spécificités du climat, la durée considérée est de 35 ans (com. pers. D. Boulenger). Afin de réaliser l'analyse coûts bénéfiques de cette activité nous considérerons dans une première approche une durée totale de 37 années : la première année pour la mise en œuvre de l'étude de faisabilité, 1 année pour le déploiement du projet et 35 années de fonctionnement.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Sur la base du modèle de projet de Moulenda, les coûts d'investissement retenus (com. pers. D. Boulenger) sont :

- Les coûts de l'étude de faisabilité pour la mise en place du projet qui permettra d'évaluer les besoins en termes d'électricité, d'évaluer le potentiel hydroélectrique du cours d'eau et les équipements à mettre en place et d'évaluer le prix de vente du kWh. L'étude est estimée à 5 000 euros ;
- Le coût des hydroliennes estimé à 10 000 euros l'unité ;
- Les coûts du transport (droits de douane exclus) estimé à 4 000 euros/hydrolienne jusqu'au site et incluant les coûts du prestataire en charge ;
- Les coûts d'installation d'une hydrolienne estimés à 500 euros ;
- Le coût de l'électronique de conversion de l'électricité produite (qui varient selon l'usage) estimé à 1 500 euros/hydroliennes.

Coûts de fonctionnement :

Les besoins pour assurer le fonctionnement et la maintenance du système de production et de distribution de l'électricité sont estimés à 2% du coût d'investissement par an hors étude de faisabilité (com. pers. D. Boulenger) soit annuellement 320 euros/hydrolienne.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone)

Le prix de vente hors taxes du kWh issu des hydroliennes n'est à ce jour pas encore connu, l'idée étant de fournir l'énergie aux populations à un prix suffisant bas pour être accessibles et qui permettent d'amortir les dépenses réalisées. Selon les débits constatés, la fourniture d'énergie sera plus ou moins importante et pourra avoir un effet direct sur le prix d'achat. De même, un système de diminution des taxes sur la vente de ce type d'énergie pourra directement affecter le prix et la consommation.

Le recours aux hydroliennes flottantes permettra de substituer à la production d'énergie issue de l'utilisation de générateurs fonctionnant au diesel. Au niveau de Moulenda, il était initialement utilisés une douzaine de groupes électrogènes de 4 à 5 kVa et 2 panneaux photovoltaïques d'environ 3m² chacun qui permettaient d'alimenter une centaine de radios, 2 moulins à foufou, 5 congélateurs, des téléviseurs couleur, etc.

Une étude menée par Ecosinectic sur 2 groupes à montrer que la seule consommation de carburant constatée pour les groupes électrogènes s'élève à 555 et 634 FCFA/kWh (com. Pers. Ecocinetic, 2015).

Dans une première approche, on considérera un prix de vente arbitraire de 135 FCFA/kWh permettant d'amortir les coûts d'investissement et de fonctionnement sur 35 ans (coût des études exclus). A partant sur l'hypothèse que la production électrique aurait été compensée par l'utilisation de groupes

électrogènes tels que ceux utilisés à Moulenda (en moyenne, 600 FCFA/kWh), on estime le bénéfice pour les populations à 465 FCFA/kWh (à noter que ne sont pris en compte que les coûts liés à l'achat de carburant).

Outre ces consommations actuellement observées, la mise à disposition d'une énergie plus abordable en termes de prix pourra permettre le développement de nouveaux types de consommations ou d'activités commerciales comme de renforcer la production agricole, en offrant des opportunités de stockage et de transformation des produits plus efficaces que les méthodes traditionnelles. En effet, dans le cadre du projet prévu à l'île Mbamou, l'électricité pourra être employée pour alimenter des frigos nécessaires à la conservation des produits frais. Actuellement, les populations bénéficiaires s'approvisionnent Brazzaville en poissons et légumes et sont régulièrement à cours de provisions. Ils réalisent un nombre important d'aller/retour en pirogue pour subvenir à leurs besoins.

Bénéfices carbone

Cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

Les estimations réalisées par Ecocinetic ont permis d'évaluer une dépense moyenne de 600 FCFA/kWh via l'utilisation des générateurs actuellement utilisés par les habitants de Moulenda. En considérant un prix du diesel de 475 FCFA/L (source : panel d'experts), on peut estimer une consommation de 1,26 L/kWh produit. L'installation d'hydroliennes permettra de générer annuellement 60 970 kWh. Ainsi, on peut estimer l'économie annuelle de gasoil à environ 77 000 litres.

En considérant un facteur d'émission pour la combustion « stationnaire » du diesel de 74 349 kgCO_{2eq}/TJ (GIEC, 2006) un pouvoir calorifique de 0.0428 TJ/t et une masse volumique de 0,85 t/m³, on peut estimer que la mise en œuvre du projet permettra d'éviter des émissions de à hauteur de 200 tCO_{2eq}/an soit 7 290 tCO_{2eq} sur la durée de fonctionnement des hydroliennes de 35 ans

V. Résultats de l'analyse

Si la pertinence et l'opportunité de ce type de technologie est affirmée au niveau de la République du Congo, il sera nécessaire de mettre en place une étude d'identification des sites potentiels pour la mise en place d'hydrolienne au niveau national. Après discussion avec D. Boulenger, expert à Ecocinetic, il s'est avéré qu'avec le recours à un expert national hydrogéologue ayant une bonne connaissance du terrain, il est possible de réaliser cette étude en 3 mois : 1 mois à Brazzaville pour travailler à partir de la cartographie et données hydrologiques existantes et 2 mois sur le terrain avec un assistant/main d'œuvre pour aider à la prise de mesures de vitesse de courant et hauteurs d'eau. Ainsi, on peut le coût de cette étude à environ 20 000 000 FCFA (incluant les rémunérations, location d'un véhicule avec chauffeur, indemnités de déplacement et petit matériel de mesure).

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	8 231	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Mise en place des hydroliennes	0	126 101	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance	0	0	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	
	Coût annuel		8 231	126 101	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	0	0	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	
	Recettes	Economies sur l'achat d'électricité	0	0	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		0	0	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	
Cash-flow			-8 231	-126 101	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Mise en place des hydroliennes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	
	Coût annuel		2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	
	Recettes	Economies sur l'achat d'électricité	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	
Cash-flow			34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	
Type	Description	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Mise en place des hydroliennes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	
	Coût annuel		2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	
	Recettes	Economies sur l'achat d'électricité	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	
Cash-flow			34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	
Type	Description	31	32	33	34	35	36	37	TOTAL			
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	0	8 231			
	Investissement	Mise en place des hydroliennes	0	0	0	0	0	0	126 101			
	Fonctionnement	Maintenance	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	88 271			
	Coût annuel		2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	2 522	222 603			
Bénéfices	Recettes	Vente d'électricité	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	8 231	288 081			
	Recettes	Economies sur l'achat d'électricité	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	28 351	992 280			
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
	Bénéfice annuel		36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	36 582	1 280 362			
Cash-flow			34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	34 060	1 057 759			

Tableau 57: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de d'installation d'hydroliennes flottantes

SOUS OPTION 4.4 : Valorisation des déchets de l'exploitation et de l'industrie forestière ainsi que ceux de l'agriculture à des fins énergétique

En Afrique Centrale, la valorisation des sous-produits et produits connexes des industries de transformation est encore très peu développée. Jusqu'à 75% du volume de bois sur pied se retrouve en forêt sous la forme de résidus d'exploitations forestières et de sous-produits dans les usines de première et seconde transformation (Girard *et al.*, 2003). Si on considère une production annuelle de sciage et déroulage à 430 086 m³ (MEFDD, 2013)³⁴, la valorisation des sous-produits représente un enjeu important en termes environnementaux et de potentiel de production énergétique.

Dans cette optique la stratégie REDD+ propose de mettre en place des activités de valorisation énergétique des déchets de transformation au niveau des sites de transformation du bois à travers trois types d'activités:

- L'installation d'unités de cogénération ;
- La valorisation des résidus en charbon de bois par les communautés ;
- La valorisation des résidus en briquettes.

Dans le cadre des analyses coûts bénéfiques de ces activités, il a été fait le choix de se restreindre aux unités de première transformation de production de sciages qui représentent le plus gros potentiel en matière de disponibilité de déchets de transformation. En effet :

- Aves des rendements matière généralement autour de 25%-30%, au Congo, le sciage représente 76% des produits de transformation ;
- En ce qui concerne le déroulage (essentiellement issu de l'Oukoumé présent dans les forêts du sud Congo), les déchets sont produits en plus faibles quantités. En effet un rendement aux alentours de 50% est considéré comme acceptable pour les unités de contreplaqué et aux alentours de 65-70% pour les unités de placage (Picquenot *et al.*, 2014). De plus, les besoins en matière de chaleur sont beaucoup plus importants que dans le cas des scieries (Girard *et al.*, 2003) ce qui implique qu'une partie importante des déchets est d'ores et déjà utilisé pour le fonctionnement des chaudières ;
- Bien qu'il existe deux unités de tranchage selon les statistiques forestières du MEFDD de 2013, les quantités de produits issus de ces unités ne sont pas connues et supposées négligeables.

Au niveau d'une unité de sciage industrielle, les différents types de déchets et valorisation attendues sont listés et estimés dans le tableau ci-dessous :

Type de déchet	Quantité attendues en % du volume de la grume (Girard <i>et al.</i> , 2003)	Potentielle valorisation énergétique (ATIBT, 2011 et Girard <i>et al.</i> , 2003)
Sciure	16%	Cogénération, briquettes
Dosses, délignures et aubier	20%	Cogénération, Charbon
Chutes d'ébouttage	13%	Cogénération, Charbon
Défauts de cœur	10%	Cogénération, Charbon
Chute de tronçonnage de grumes avant le sciage	5%	Cogénération, Charbon

Tableau 58: Typologie, quantités et emplois des déchets estimés de la première transformation pour les sciages

Les quantités et types de déchets varient en fonction des essences, de la nature des équipements, etc. Pour les besoins des ACB on utilisera ces estimations dans une première approche, l'estimation précise du volume de déchet sera à réaliser par unités de transformation pour le dimensionnement des activités de valorisation.

³⁴ On note que les plantations d'eucalyptus d'EFC sont ici exclues étant donné que les sous-produits sont valorisés en copeaux.

La mise en place d'une unité de cogénération entre directement en concurrence avec les autres valorisations possibles. Il ne sera plus possible (ou dans une mesure bien restreinte) de valoriser les déchets en charbon, en briquettes ou encore en petite menuiserie étant donné que les déchets seront utilisés pour la cogénération.

Activité 4.4.1 Développement de la cogénération

Sous activité :

Equiper les sites industriels de transformation du bois en unité de cogénération

I. Justification et enjeux

Comme montré précédemment, étant donné l'importance des quantités de déchets bois rendus disponibles à travers l'exploitation et la transformation des produits bois pour la majorité brûlés sans valorisation, il existe un potentiel important de production d'énergie.

La cogénération est la production simultanée de deux formes d'énergie différentes dans la même centrale. Le cas le plus fréquent est la production d'électricité et de chaleur utile.

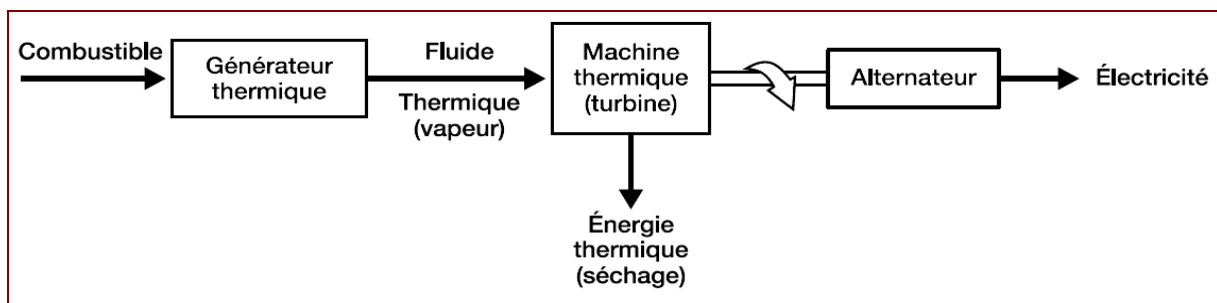


Figure 2: Schéma de principe d'une installation de cogénération (source : Girard *et al.*, 2003)

Il existe une grande variété de systèmes de cogénération qui permettront de produire de l'énergie renouvelable comme la turbine à vapeur, le moteur à vapeur, systèmes ORC ou encore les gazogènes (ATIBT, 2013a). Parmi les critères de sélection d'une installation de cogénération, on peut citer la disponibilité en combustibles et de ses caractéristiques ; le ratio chaleur électricité souhaité, la qualité et quantité d'énergie thermique demandée, le coût de l'électricité, les caractéristiques de consommation en énergie et des besoins en réserve, la disponibilité de la ressource en eau, etc.

Le frein essentiel à la dissémination de la cogénération est selon Girard *et al.* (2003) le manque d'information sur la disponibilité, l'existence et l'efficacité des technologies auquel s'ajoutent les coûts plus importants en matière d'investissement. Pour un groupe diesel de 1MW, l'investissement est de l'ordre de 500 euros/kW installé alors que pour un système de cogénération à partir de biomasse, l'investissement serait de l'ordre de 2300/kW installé (Girard *et al.*, 2003) .

L'enjeu de cette activité est de permettre aux industries forestières de substituer de l'énergie renouvelable à l'utilisation d'énergie fossile en utilisant les résidus issus des opérations de transformation des grumes en produits de première, seconde voire troisième transformation. Cette activité a été développée dans le cadre du programme ERP (Emission Réduction Program) de la République du Congo en tant qu'activité d'accompagnement au processus REDD+ car à défaut de pouvoir générer des unités de réduction d'émissions dans le cadre du REDD+ elle contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

II. Etat des lieux en République du Congo

Aujourd'hui, en République du Congo, il existe un projet de cogénération qui a été mis en place au niveau de l'unité de transformation de la société CIB-Olam dans le Nord Congo. Cette unité de cogénération, équipée d'un système par turbine à vapeur, a été dimensionnée de telle sorte à pouvoir produire 4,1 MW et 5 Gcal de chaleur. La production électrique permet d'alimenter le village (0,8 MW) et la scierie (2 à 2,5 MW). Le fonctionnement de la centrale consomme 0,8 à 1 MW. La production de chaleur quant à elle est employée au niveau des séchoirs de l'unité de transformation (ATIBT, 2013b). La production électrique sera permise grâce à l'alimentation de l'unité à raison de 8t/h de déchets bois pendant 8 400h par an soit au total 67 200 tonnes de déchets bois annuellement.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Selon les documents de statistiques forestières du MEFDD 2013, il existe au niveau de la République du Congo 26 unités de transformation industrielles pour le sciage.

Etant donné, l'investissement initial requis pour la cogénération, la durée d'amortissement du projet (7 ans de fonctionnement pour la CIB), l'état d'avancement dans le processus d'aménagement des sociétés, les productions de sciages beaucoup plus importantes au Nord Congo, l'accès à l'énergie du réseau facilitée au sud Congo (notamment à Pointe Noire), il a été considéré que la mise en place des unités de cogénération serait réalisée au niveau des scieries des sociétés aménagées du Nord Congo (à l'exception de la CIB qui dispose d'ores et déjà d'une unité de cogénération) soit :

Société	Production grumière ¹ (m3)	Grumes entrées usine ² (m3)	Volume de déchets attendues ³ (m3)
CIB	200 150	170 128	75 128*
IFO	239 167	203 292	130 107
BPL	50 222	42 689	27 321
LIKOUALA	91 905	78 119	49 996
MOKABI	107 480	91 358	58 469
THANRY	58 830	50 006	32 004

¹ source : annuaire statistique du MEFDD 2013

² hypothèse de 85% de grumes transformées en conformité avec la loi

³ hypothèse de 64% de déchets disponible à l'issue de la première transformation (*à noter que la CIB n'emploie pas les sciures dans le cadre de la cogénération d'où la quantité inférieure de déchets disponibles)

Tableau 59 : Sociétés visées par le projet et caractéristiques de la production

Limites: dans le cadre de cette première évaluation coûts bénéfiques il est proposé de travailler sur la base de ces chiffres mais il est important de noter que ceux-ci devront être revus notamment de par leur fiabilité : en effet les annuaires statistiques sont basés sur les rapports annuels des Direction Départementales du MEFDD validés par les Directeurs Départementaux, cependant les annuaires statistiques n'ont pas fait l'objet d'une validation au niveau central. Les données présentées dans ces annuaires sont donc indicatives et ne peuvent être admises comme officielles. Aussi une entreprise peut disposer de plusieurs scieries sur des sites éloignés géographiques.

Ces unités de cogénération viendront se substituer à l'utilisation de générateurs à diésel.

b. Déroulement proposé du projet

Afin de mettre en œuvre le projet, la stratégie proposée consiste à réaliser dans un premier temps une étude de préfaisabilité intégrant l'ensemble des sites visés. Cette étude pourra permettre d'analyser et d'informer sur les potentialités et les avantages de la cogénération au niveau des différents sites retenus.

Dans un deuxième temps, on suppose que si l'étude de préfaisabilité est probante, les unités de cogénération seront mises en place par les sociétés.

La durée de vie moyenne d'une unité de cogénération est d'une vingtaine d'années (ATIBT, 2013a), afin de réaliser l'analyse coûts bénéfiques de cette option nous considérerons dans une première approche une durée totale de 24 années avec, en première année, la mise en œuvre de l'étude de préfaisabilité nationale et, de l'année 2 à 4, le déploiement de la phase d'investissement (mise en place des études préliminaires, obtentions des permis, acheminement des matériaux et construction de l'unité). De manière arbitraire, le coût d'investissement consenti pour cette phase a été réparti sur ces 3 années de la manière suivante : 5%, 5% et 90% (les 90% correspondant au coût de l'achat, fret et montage de l'unité de cogénération).

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Les coûts d'investissement de la mise en place d'unités de cogénération sont très variables. A titre d'exemple on peut citer :

- 16 millions d'euros pour la CIB avec des puissances installées de 4,1 MW électrique et 5 Gcal de chaleur (ATIBT, 2013b) dont une part importante proviendrait des coûts de transport du matériel ;
- De 1,34 à 1,68 millions d'euros pour des unités de 0,46 MW à 1,7 MW de puissance électrique et 1,5 à 7,9 MW de puissance thermique basée en Allemagne et en Malaisie ;
- 5,8 millions d'euros pour une unité de 2,2 MW de puissance électrique au Cameroun.

Cette variabilité s'explique non seulement par le dimensionnement des unités (besoins en énergie estimés, disponibilité de déchets, etc.) mais aussi par les types de systèmes de cogénération visés et les caractéristiques des sites d'implantation (disponibilité en eau, éloignement par rapport aux sites de fabrication des éléments constituant les unités, etc.).

A défaut de disposer d'une étude de faisabilité sur les différents sites et besoins associés, il n'est pas possible de justifier de manière précise le coût d'investissement de la mise en place d'une unité de cogénération, aussi on partira d'une valeur moyenne d'un investissement initial de 6 millions d'euros correspondant au coût de l'unité de puissance électrique 2,2 MW proposée par le guide ATIBT (2013a). Ce coût comprend l'audit énergétique, l'étude de faisabilité au niveau du site, l'EIES et la construction de l'unité (incluant les systèmes d'approvisionnement et déminéralisation de l'eau, les unités de broyage et système de distribution).

A ce coût, on ajoutera une étude de préfaisabilité globale sur les 5 sites sélectionnés d'un montant de 30 000 euros (coût moyen observé dans le cadre de financements AFD).

Coûts de fonctionnement :

Les besoins pour assurer le fonctionnement et la maintenance de la centrale de cogénération varient en fonction de la nature du procédé et de la capacité de l'unité. Le coût des opérations de maintenance tel que le remplacement des pièces ne peut donc pas être estimé et sera considéré négligeable dans cette première approche.

Une équipe d'exploitation sera en charge du fonctionnement et de la maintenance de tous les équipements de la centrale. Cela inclut la gestion des tâches, la formation, le suivi des consommables et des pièces et la rédaction des rapports. Selon le guide de l'ATIBT (2013a), cette équipe doit être composée de 20 personnes (cadres et technicien) au minimum.

Afin d'évaluer les coûts attendus de ces emplois supplémentaires, on partira sur l'hypothèse d'un revenu moyen de 500 000 FCFA/mois/personne (source : com. pers. TERE, 2015). Ainsi on estime le coût total à 6 000 000 FCFA/an.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Dans le cadre précis où la cogénération vient en substitution d'énergie issue de générateurs fonctionnant au gasoil, la mise en place d'une unité de cogénération va permettre d'économiser les coûts liés à l'achat du gasoil³⁵.

Afin d'estimer les économies de gasoil occasionnées grâce à la cogénération, on se basera sur la valeur estimée pour 100 000 m³ de grumes en entrée usine à 1 100 000 L économisé et 20 GWh de surplus d'électricité pouvant être vendu (ATIBT, 2013a). Pour 450 000 m³ de grumes entrée usine cela correspond à 4 950 000 L de gasoil économisé. En considérant un prix de 475 FCFA/L (source : panel d'expert), cela représente 2,35 milliard de FCFA/an. Les autres coûts inhérents à la maintenance des générateurs sont estimés négligeables de manière conservative.

La cogénération permettra également de produire un surplus d'électricité qui pourra être utilisé pour alimenter la base vie et les villages environnant. Une étude d'évaluation des prix de vente de différentes formes d'électricité au niveau national est actuellement en cours au niveau du Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique (MEH). Cette étude porte sur l'évaluation des coûts de production et de distribution de l'électricité et les prix qui pourront être consentis par les utilisateurs afin de définir des tarifs de consommation électrique au niveau national. Afin d'estimer les bénéfices attendus de la vente potentielle de cette énergie, on partira donc d'une hypothèse arbitraire de 50 CFA/kWh (prix officiel de l'énergie d'origine hydraulique) qui pourra être ajusté en fonction des évolutions nationales et conditions locales. On note, dans le cadre du projet de cogénération de la CIB Olam, l'électricité produite en surplus est distribuée gratuitement aux communautés environnantes.

Bénéfices carbone :

Cette activité contribue à la lutte contre les changements climatiques en diminuant les émissions issues de la combustion d'énergie fossile.

Selon les évaluations réalisées, le projet permettra aux sociétés d'économiser l'utilisation d'environ 4,95 millions de litres de gasoil. En considérant un facteur d'émission pour la combustion « stationnaire » du diesel de 74 349 kgCO_{2eq}/TJ (GIEC, 2006) un pouvoir calorifique de 0.0428 TJ/t et une masse volumique de 0,85 t/m³, on peut estimer que la mise en œuvre permettra d'éviter l'émission de 13 400 tCO_{2eq}/an soit 268 000 tCO_{2eq} sur la durée de fonctionnement du projet de 20 ans (ceci sans prendre en compte les surplus d'énergie réalisés).

V. Résultats

Limites des résultats :

Ces premiers résultats restent à affiner au travers des études de faisabilité. En effet, il existe une grande variété de systèmes de cogénération qui peuvent être mis en place avec des gammes de prix très variables (avec des coûts d'investissement pouvant aller de 1,7 à 32 millions d'euros selon Girard *et al.*, 2003). Certains critères techniques liés au site d'implémentation sont aussi à vérifier tels que la disponibilité en eau pour le fonctionnement de l'unité.

On souligne également que les possibilités de vente du surplus énergétique et prix associés restent à étudier, dans le cas de la CIB, cette énergie est distribuée gratuitement aux communautés. Dans le cadre de l'ACB réalisée, cette variable influence fortement les résultats de rentabilité observés.

³⁵ On note que les générateurs restent tout de même utilisés notamment pour la gestion des pics de production ou encore pendant les périodes de maintenance des équipements (estimées à deux semaines par an dans le cas de la CIB/OLAM).

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de pré faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Mise en place de l'unité	0	983 936	983 936	17 710 839	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance	0	0	0	0	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	
	Coût annuel		19 679	983 936	983 936	17 710 839	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
Bénéfices	Recettes	Economie de gasoil	0	0	0	0	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	
	Recettes	Vente du surplus d'électricité	0	0	0	0	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	
	REDD+		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		0	0	0	0	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250
Cash-flow		-19 679	-983 936	-983 936	-17 710 839	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	
Type	Description	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Coûts	Investissement	Etude de pré faisabilité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Mise en place de l'unité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Maintenance	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	
	Coût annuel		600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
Bénéfices	Recettes	Economie de gasoil	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	
	Recettes	Vente du surplus d'électricité	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	
	REDD+		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	Bénéfice annuel		6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250
Cash-flow		6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	
Type	Description	21	22	23	24	TOTAL						
Coûts	Investissement	Etude de pré faisabilité	0	0	0	0	19 679					
	Investissement	Mise en place de l'unité	0	0	0	0	19 678 710					
	Fonctionnement	Maintenance	600 000	600 000	600 000	600 000	12 000 000					
	Coût annuel		600 000	600 000	600 000	600 000	31 698 389					
Bénéfices	Recettes	Economie de gasoil	2 351 250	2 351 250	2 351 250	2 351 250	47 025 000					
	Recettes	Vente du surplus d'électricité	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	90 000 000					
	REDD+	REDD+	nd	nd	nd	nd	nd					
	Bénéfice annuel		6 851 250	6 851 250	6 851 250	6 851 250	137 025 000					
Cash-flow		6 251 250	6 251 250	6 251 250	6 251 250	105 326 611						

Tableau 60: Analyse coûts-bénéfices de l'activité de développement de la cogénération

Activité 4.4.2. Promotion et développement des unités de carbonisation et de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels

Sous activité :

Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de charbon améliorée

I. Justification et enjeux

La récupération des déchets de scieries industrielles peut jouer un rôle très important dans les filières économiques locales, tant formelles qu'informelles car cela permet la création et le maintien d'emploi induits et la fourniture à bas prix de d'énergie domestique pour la cuisson et le bois de service pour la construction des maisons et des équipements.

II. Etat des lieux en République du Congo

Il existe d'ores et déjà des activités de production de charbon au niveau des sites de transformation industriels comme c'était le cas à Pokola au niveau du site de transformation de la CIB où une soixantaine de charbonniers étaient présents et bénéficiaient de l'accès aux déchets de scierie. Cette activité n'existe plus au niveau de la CIB depuis la mise en place de l'unité de cogénération. La présence de ces activités au niveau d'autres sites de transformation n'a pas pu être identifiée.

Dans le cas de la CIB, les déchets de transformation étaient triés et distribués aux producteurs par une association également en charge de vendre le charbon sur les marchés (avec une plus-value sur le prix de vente de manière à couvrir ses différents frais). Les déchets étaient mis à disposition de l'association et des producteurs gratuitement par la CIB à la condition que le prix de vente du charbon soit plus faible pour les communautés vivant à proximité du site.

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Selon les documents de statistiques forestières du MEFDD (2013), il existe 26 unités de transformation industrielles pour le sciage. Afin de mettre en œuvre un projet de promotion de production de charbon de bois par les communautés au niveau de ces sites on retiendra en tout 20 sites (correspondant aux sites ne faisant pas l'objet de la mise en place de processus de cogénération) avec une trentaine de producteurs par site soit 600 bénéficiaires au niveau national conformément aux recommandations du panel d'expert.

Le but du projet, dans un contexte de réduction des pressions sur les ressources forestières, est de substituer la production de charbon de bois réalisée à partir de bois collecté en zone forestière par du charbon de bois produit à partir des déchets des unités de transformation non valorisés. Les bénéficiaires sont les producteurs de charbon à proximité des sites industriels. En analogie avec les hypothèses de l'activité 411 sur la vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée, on retiendra une production de 1,417 t/charbonnier pour une période de 24 jours soit 1,77 tonnes/mois en supposant que l'activité est effectivement mise en œuvre.

Le charbon produit sera en premier lieu destiné à alimenter les populations environnantes de la zone du projet.

b. Déroulement proposé du projet

Afin de mettre en œuvre le projet, la stratégie proposée consiste à réaliser dans un premier temps une étude de faisabilité et une identification des bénéficiaires au niveau de sites retenus par le projet avec l'appui des sociétés forestière. A noter que l'étude de faisabilité ne vise pas ici à tester la technologie employée (réalisée dans le cadre de la mise en œuvre de l'activité sur la promotion des techniques de carbonisation améliorées) mais bien d'identifier les sociétés, les pratiques existantes sur les sites de

transformation, les disponibilités en déchets valorisables, les moyens d'accès à ces déchets pour les bénéficiaires potentiels et de définir les modalités/coûts précis du programme national de mise en œuvre du projet. A la suite de l'étude de faisabilité, il est proposé de recruter d'un consultant national pour appuyer la mise en place de systèmes d'approvisionnement en déchets bois des bénéficiaires (incluant l'élaboration d'accords entre les sociétés et les bénéficiaires).

La technologie retenue pour la réalisation de l'ACB est celle proposée dans le cadre de l'activité 411, c'est-à-dire l'utilisation des fours Casamance ayant une efficacité de 22% (0,22 kg de charbon produit par kg de bois). La durée de fonctionnement du projet considérée est de 1 an pour la réalisation de l'étude de faisabilité et le recrutement du consultant national et de 14 ans pour le fonctionnement du projet.

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût des études de faisabilité le cadre de financements AFD) ;
- Les frais inhérent au recrutement d'un consultant national pendant 1 an et frais de mission associés estimé à 50 millions de FCFA (salaire mensuel en conformité avec la grille de rémunération Banque Mondiale auquel sont ajoutés les per diem à raison de 20 000 FCFA/j et 150 000 FCFA pour la location d'un véhicule avec chauffeur sur une durée estimée à 100j (5 jours par site).

Coûts de fonctionnement :

On considéra les coûts de fonctionnement du projet négligeables. En effet, faute de connaître précisément les coûts relatifs à la collecte du bois dans la situation de référence, on ne prend pas en compte les coûts de triage et de transport des déchets bois aux charbonniers.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

On part de l'hypothèse d'un revenu inchangé des charbonniers par le changement de ressource en matière première.

Bénéfices carbone :

Les bénéfices carbone sont issus de la dégradation évitée des zones forestières par la mise à disposition d'une ressource en bois durable. Selon les résultats de l'activité 411, vulgarisation des techniques de carbonisation améliorée, les bénéfices en termes de réduction d'émissions sont estimés à 1,51 tCO₂eq/tCharbon. En considérant une production annuelle de 12 744 tonnes, les réductions d'émissions sont estimées à 19 250 tCO₂eq/an tous sites confondus.

V. Résultats

Limites des résultats :

On remarque que dans le cadre de cette ACB, les seuls bénéfices observés sont les bénéfices REDD+. Faute de connaître précisément les sites à considérer, le modèle ne considère que le changement de ressource en assumant que les quantités sont inchangées. L'approvisionnement des charbonniers en déchets de scieries permettra de garantir l'approvisionnement de ceux-ci et les opérations de collecte qui peuvent s'avérer chronophages en fonction des distances et de la disponibilité des ressources (en particulier sur le long terme) ne seront plus nécessaires. Aussi, l'activité pourrait permettre d'augmenter les quantités de charbon vendu sur les marchés ainsi que de garantir sa disponibilité.

(en milliers de FCFA)			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Appui à la mise en œuvre	50 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coût annuel		69 679	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bénéfices	Recettes	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	REDD+	REDD+	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	
	Bénéfice annuel		52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464
Cash-flow		-17 215	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	
Type	Description	11	12	13	14	15	TOTAL					
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	19 679				
	Investissement	Appui à la mise en œuvre	0	0	0	0	0	50 000				
	Coût annuel		0	0	0	0	0	69 679				
Bénéfices	Recettes	-	0	0	0	0	0	0				
	REDD+	REDD+	52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	786 958				
	Bénéfice annuel		52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	786 958				
Cash-flow		52 464	52 464	52 464	52 464	52 464	717 279					

Tableau 61: Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement de la carbonisation au niveau des sites de transformation industriels

Activité 4.4.2. Promotion et développement des unités de carbonisation et de fabrique de briquettes à proximité des sites industriels

Sous activité :

Développement et accompagnement de producteurs locaux des communautés résidentes à proximité des sites de transformation pour la production de briquettes

I. Justification et enjeux

La récupération des déchets de scieries industrielles peut jouer un rôle très important dans les filières économiques locales, tant formelles qu'informelles car cela permet la création et le maintien d'emploi induits et la fourniture à bas prix de d'énergie domestique pour la cuisson et le bois de service pour la construction des maisons et des équipements.

A partir de la sciure produites au niveau des industries de transformation, il est possible de produire des combustibles sous forme de briquettes qui ont l'avantage d'être un combustibles sec et homogène, avec un meilleur pouvoir calorifique que le bois, plus facile à stocker et plus écologique dans le sens où il est produit à partir de déchets de l'industrie bois. A noter cependant que pour employer ce type de combustible il est préconisé de l'utiliser dans des inserts ou foyers fermé étant donné les dégagements de fumées importants.

II. Etat des lieux en République du Congo

Dans le cadre du projet, il a été identifié un projet de production de briquettes qu'il est envisagé de mettre en œuvre au niveau de la CIB (CIB OLAM, 2014).

III. Périmètre et hypothèses retenus

a. Choix des sites d'implantation du projet

Selon les documents de statistiques forestières du MEFDD 2013, il existe au niveau de la République du Congo 26 unités de transformation industrielles pour le sciage. Afin de mettre en œuvre un projet de promotion de production de briquettes par les communautés au niveau de ces sites on retiendra 20 sites (correspondant aux sites ne faisant pas l'objet de la mise en place de processus de cogénération) avec une unité par site.

b. Déroulement proposé du projet

Le projet proposé se déroulerait en 3 étapes :

- Une étude de faisabilité à l'échelle nationale pour informer sur les opportunités et intérêts de mettre en place des unités de fabrication de briquettes au niveau des sites de transformation du bois ;
- Une phase d'investissement pour l'acquisition et la mise en place des équipements au niveau du site ;
- Une phase de fonctionnement pour la production et la commercialisation des briquettes.

La technologie proposée est celle étudiée dans le cadre du projet ATIBT/FFEM/AFD de valorisation des déchets de scierie en Afrique Centrale employant un broyeur, séchoir et presses de puissances allant de 4 kW à 100 kW. Le procédé employé permet de produire des briquettes avec un poids spécifique élevé sans addition de liant (ONFi, 2011). Dans le cadre de ce projet, l'hypothèse de base prise pour la production est de 1 tonne/h de briquettes produites par presse pour un fonctionnement annuel de 3500 h/an. En estimant dans une première approche qu'il n'y a pas de perte lors du processus de transformation, on estime le besoin en sciure à 3500 t/an à 15-20% d'humidité.

On note que l'acquisition du séchoir et du broyeur est nécessaire si la granulométrie et les conditions d'humidité de la sciure ne sont pas remplies initialement (inférieure à 10mm à un taux d'humidité de 15-20% maximum). De plus, ces équipements permettront d'augmenter le rendement de production et la durée de vie du matériel.

La durée du projet considérée pour l'ACB est de un an pour la faisabilité et mise en place des installations sur les site industriels et de 15 ans de fonctionnement des équipements en accord avec BEFS, 2014 (durée de vie à considérer pour les installations permettant de produire plus de 2 000 tonnes de briquettes par an).

IV. Description des paramètres

a. Description des paramètres pour l'évaluation des coûts

Coût d'investissement :

Au niveau des coûts d'investissement, on comptabilise :

- Le coût de l'étude de faisabilité un montant de 30 000 euros (coût des études de faisabilité le cadre de financements AFD) ;
- Les coûts d'acquisition du matériel soit, en moyenne 250 000 euros pour une presse (entre 200 et 300 k euros), 85 000 euros pour le broyeur et 150 000 euros pour le séchoir (ONFi, 2011). A ces coûts, il faut additionner les coûts liés aux bâtiments et terrain estimé à 44% du coût total d'investissement selon BEFS (2014).

Coûts de fonctionnement :

On retient :

- Le coût de fonctionnement des équipements. Selon ONFi (2011), il faut environ 3 employés pour assurer ce fonctionnement. On partira sur l'hypothèse d'un salaire mensuel de 200 000 FCFA pour des techniciens sur site forestier (source : com. Pers. TERE) ;
- Le coût lié à l'achat de l'énergie nécessaire au fonctionnement des équipements. L'équipement le plus consommateur d'énergie est ici le séchoir. Selon ONFi *et al.* (2011) dans l'étude de cas réalisée en RDC pour l'installation d'une unité de production de briquettes, il est nécessaire d'employer un générateur de 2,5MW pour permettre le séchage de sciures à 55% d'humidité pour atteindre les 15% prescrit. Avec un fonctionnement de 3 500h/an on peut estimer la consommation électrique à 8,75 millions de kWh/an.

Le coût du kWh dépendra des sources d'énergie à disposition dans les zones concernées par ces installation (électricité du réseau de la Société Nationale d'Electricité, utilisation d'un générateur, accès à de l'énergie hydroélectrique, etc.). Dans cette étude de cas, on retiendra le coût de 35 CFA/kWh de la SNE (source: lignafrica, 2014) notamment pour les scieries basées à Pointe Noire. A noter que ce coût sera plus important dans le cas où les entreprises ont recours à des générateurs diesel.

b. Description des paramètres pour l'évaluation des bénéfices

Bénéfices financiers (hors carbone) :

Les bénéfices financiers attendus de la sous-activité sont les recettes générées par la vente des briquettes aux populations. Il s'agit d'un projet innovant dont l'idée serait, comme pour l'énergie produite à partir des hydroliennes, de commercialiser le produit à un prix acceptable par les populations mais qui permet toutefois d'amortir les charges d'investissement et de fonctionnement.

Une autre variable à prendre en compte est le pouvoir calorifique inférieur (PCI) de combustible initialement utilisé, qui correspond à l'énergie produite par la combustion d'un combustible sans tenir compte de la chaleur latente contenue dans la vapeur d'eau produite. Pour le charbon le PCI est quasiment le double de celui des briquettes de 7,6 à 9 kWh/kg soit 8,3 kWh/kg en moyenne contre 4,6 kWh pour les briquettes (Martin, 2015). Dans le cas du bois de feu, ONFi évalue qu'un kilogramme de briquettes permet d'atteindre le même résultat en termes de kWh que 4-5 kg de bois de chauffage (ONFi *et al.*, 2011).

On prendra l'hypothèse que les briquettes seront utilisées pour substituer une partie du charbon de bois vendu sur les marchés à un prix et une performance équivalents. A partir des résultats de l'étude du CNSEE (2012), on estime le prix de vente moyen du charbon à 152 FCFA/kg, on considérera donc dans cette première approche un prix de vente des briquettes de 76 FCFA/kg.

Bénéfices carbone :

Les bénéfices carbone correspondent à la substitution de charbon produit à partir de ressources non renouvelables par les briquettes. C'est-à-dire que l'on suppose que les consommateurs de briquettes auraient, sans la mise en place du projet, utilisé du charbon de bois produit à partir de biomasse collectée de manière non durable.

En partant de l'hypothèse qu'il faut environ 2 fois plus de briquettes que de charbon pour produire la même énergie, on peut estimer que l'utilisation d'une tonne de briquette permettra d'éviter les émissions de 1,51 tCO₂eq (cf. activité 441) divisé par 2 soit 0,755 tCO₂eq/tonne de briquette.

Il est important de souligner que la production de briquette est fortement consommatrice d'énergie aussi il est nécessaire de soustraire à ce résultats les émissions liées à l'utilisation d'énergie pour la production des briquettes. En restant sur l'hypothèse de l'utilisation d'énergie issue du réseau électrique, on peut estimer ces émissions à 0,102 kgCO₂eq/kWh (donnée par défaut pour le Congo Brazzaville : ADEME, 2012) soit 893 tCO₂eq/an/site. On note que, il sera nécessaire de revoir ce chiffre à la hausse dans le cas où des générateurs diesel seraient utilisés.

Pour 3 500 tonnes de briquettes/site produites sur 20 sites, on peut estimer les réductions d'émissions à 510 640 tCO₂eq/an.

V. Résultats

<u>(en milliers de FCFA)</u>			Années:									
Type	Description	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	19 679	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Investissement	Equipement	9 162 407	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fonctionnement	Emploi	0	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	
	Fonctionnement	Energie	0	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	
	Coût annuel		9 182 086	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000
Bénéfices	Recettes	Vente des produits	0	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	
	REDD+	REDD+	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	
	Bénéfice annuel		1 391 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188
Cash-flow		-7 790 898	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	

<u>(en milliers de FCFA)</u>			Années:						TOTAL
Type	Description	11	12	13	14	15	16		
Coûts	Investissement	Etude de faisabilité	0	0	0	0	0	19 679	
	Investissement	Equipement	0	0	0	0	0	9 162 407	
	Fonctionnement	Emploi	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	2 160 000	
	Fonctionnement	Energie	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	6 125 000	91 875 000	
	Coût annuel		6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	6 269 000	103 217 086
Bénéfices	Recettes	Vente de produits	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	5 320 000	79 800 000	
	REDD+	REDD+	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	1 391 188	22 259 002	
	Bénéfice annuel		6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	6 711 188	102 059 002
Cash-flow		442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	442 188	-1 158 084	

Tableau 62 : Analyse coûts-bénéfices de la sous-activité de développement d'unité de fabrication de briquettes au niveau des sites de transformation

