

UN-REDD
PROGRAMME



PRISE EN
COMPTE DES
BÉNÉFICES
MULTIPLES DANS
LA PLANIFICATION
REDD+ EN
RÉPUBLIQUE
DÉMOCRATIQUE
DU CONGO

PROGRAMME ONU-REDD

30/08/2013

SOMMAIRE

SOMMAIRE

DOCUMENT DE SYNTHÈSE.....	4
1 ^{ère} PARTIE. IDENTIFICATION DES ZONES PRIORITAIRES DES BÉNÉFICES MULTIPLES DU PROCESSUS REDD+.....	7
1. Introduction.....	7
2. Évaluation des bénéfices.....	8
2.1. Sol.....	8
2.2. Eau.....	8
2.3. Produits forestiers non ligneux (PFNL).....	8
2.4. Valeur récréative / tourisme.....	9
2.5. Bois de grande valeur.....	9
2.6. Interdépendances.....	9
3. Analyse spatiale des bénéfices multiples.....	10
3.1. Contrôle de l'érosion du sol.....	10
3.2. Visualisation des zones importantes pour la biodiversité - chevauchement des aires de répartition des espèces légalement protégées.....	13
2 ^{ème} PARTIE. PRISE EN COMPTE DES BÉNÉFICES MULTIPLES DANS LA PLANIFICATION REDD+ EN RDC.....	14
1. Outils disponibles.....	14
2. Utiliser Marxan pour traiter les bénéfices multiples du processus REDD+.....	14
2.1. Atelier Marxan.....	14
2.2. Définition des objectifs.....	15
2.3. Résultats.....	15
2.4. Débat : comment un logiciel de planification de l'utilisation spatiale des sols peut-il faciliter la prise de décisions dans le cadre des programmes REDD+ ?.....	16
CONCLUSIONS.....	18
1. Quels sont les bénéfices multiples importants du processus REDD+ en RDC ?.....	18
2. Quelles lacunes dans les connaissances constate-t-on ?.....	18
3. Comment la planification REDD+ peut-elle tenir compte des bénéfices multiples conformément au cadre SEPC (Principes et Critères Sociaux et Environnementaux) du programme ONU-REDD ?.....	18
BIBLIOGRAPHIE.....	20
ANNEXE.....	21

DOCUMENT DE SYNTHÈSE

- Le PNUE-WCMC a contribué au programme national de la République Démocratique du Congo (RDC) en fournissant des données et des conseils sur les garanties et les bénéfices multiples du programme REDD+ pour la CN-REDD et les autres parties prenantes principales.
- Des conseils en matière de planification de l'aménagement du territoire ont été fournis pour le programme REDD+, ainsi que sur l'utilisation du logiciel de planification de la conservation, afin d'accroître les bénéfices multiples de la REDD+. En complément, une séance de travail fut organisée en juin 2013 dans le pays.
- Une analyse des documents disponibles sur l'évaluation des services écosystémiques de la RDC fut réalisée.
- Deux nouveaux jeux de données de la RDC sur un service éco-systémique (contrôle de l'érosion du sol) et la biodiversité (richesse des espèces protégées par la loi) ont été créés et fournis aux techniciens SIG du pays.
- Le PNUE-WCMC prévoit un suivi afin de déterminer l'impact du travail et d'améliorer son intégration.

Avec plus de 60 % de son territoire national recouvert par des forêts représentant près de la moitié des forêts tropicales d'Afrique, la République Démocratique du Congo a le potentiel de devenir un pays clé pour le programme REDD+. Conscient de ce potentiel, le pays prend des mesures pour mettre en œuvre le programme REDD+. Le programme ONU-REDD soutient les efforts de la RDC pour réduire tout risque social et environnemental et améliorer les bénéfices multiples sociaux et environnementaux du programme REDD+.

La conservation des espèces menacées, telles que l'okapi, le gorille de Grauer, le bonobo et le paon du Congo, et le maintien ou la restauration des services écosystémiques tels que le contrôle de l'érosion du sol, l'approvisionnement en produits forestiers non ligneux et en bois de grande valeur, sont des exemples des bénéfices multiples environnementaux que le programme REDD+ pourrait offrir à la RDC.

La valeur tangible de ces bénéfices environnementaux pour la population et l'économie du pays est substantielle. La déforestation entraîne une perte de ces bénéfices, dont la valeur peut être considérable comme l'ont démontré des études économiques. Dans le cas de la RDC, nous ne disposons actuellement pas de données suffisantes pour fournir des estimations précises de ces valeurs et une évaluation monétaire fiable nécessiterait une collecte de données dans le pays et une analyse plus approfondies. Une analyse préliminaire basée sur les données disponibles montre néanmoins que ces valeurs pourraient être significatives. Ces résultats pourraient être utilisés pour une campagne de sensibilisation.

L'exemple le plus frappant de la valeur de ces services forestiers en RDC est probablement le rôle qu'ils jouent dans le contrôle de l'érosion du sol. Un rôle qui pourrait s'avérer encore plus précieux si, comme l'envisage son gouvernement, la RDC investit dans son vaste potentiel de production d'énergie hydroélectrique¹. Dans le cadre de ce travail le PNUE-WCMC a créé une carte des zones importantes en termes de contrôle de l'érosion

¹ Document de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté, Draft 3, Mai 2011, République Démocratique du Congo

du sol (voir page **Error! Bookmark not defined.**) afin de soutenir le développement de mesures REDD+ visant à améliorer le contrôle de l'érosion du sol.

Le second jeu de données créé pour appuyer les décisions relatives à la planification REDD+ en RDC est une carte de la richesse des espèces protégées par la législation en vigueur en RDC (Arrêté interministériel n° 003/CAB/MIN/ECN-EF et n° 009/CAB/MIN/FINANCES/2006). La carte représente la densité de ces espèces protégées par la loi selon leur aire de répartition afin de fournir une vue d'ensemble des zones importantes en terme de biodiversité dans le pays (voir page 12) et donc pour les mesures REDD+.

Les bénéfices environnementaux du programme REDD+ tels que la biodiversité et les services écosystémiques des forêts ne sont pas répartis de manière uniforme dans le pays. Toutes les forêts ne fournissent pas les services de manière égale. Les décideurs REDD+ doivent donc prendre en compte les différences entre les forêts pour réaliser ces bénéfices et répondre aux garanties REDD+ qui encouragent à la protection de la biodiversité et des services écosystémiques lors de la mise en œuvre du programme REDD+. Une analyse spatiale peut les aider à explorer les relations et les synergies possibles entre les fonctions de la forêt relatives au carbone et les autres fonctions.

Il existe plusieurs approches de la planification spatiale qui permettent de comprendre ces relations, parmi lesquelles une inspection visuelle et une interrogation des couches de données SIG ou de cartes papier, ainsi que des approches plus complexes, telles que l'utilisation d'un logiciel de planification de la conservation.

L'utilisation d'un de ces logiciels, appelé Marxan, a été abordée en détail en RDC dans le cadre d'un atelier de formation technique et de sessions avec les décideurs politiques en parallèle, au cours desquelles un groupe interministériel de décideurs politiques a identifié des objectifs de bénéfices multiples et a ensuite passé en revue les résultats de la session technique. Le logiciel Marxan est intéressant pour la planification REDD+, notamment parce qu'il peut montrer où sont les zones prioritaires pour mener des actions REDD+ lorsqu'il y a trop d'éléments à prendre en considération pour qu'une solution soit évidente.

Cet outil pourrait cependant ne pas être toujours approprié étant donné qu'il ne prend pas directement en compte les considérations socio-économiques, qu'il pose des défis techniques et oblige les utilisateurs à fixer des objectifs concrets pour les bénéfices multiples de chaque action REDD+. Par exemple, la conservation du bonobo peut être un objectif pour le gouvernement, comme le révèle son statut d'espèce entièrement protégée dans la législation ou les déclarations internationales du pays. Toutefois, pour qu'un tel objectif soit pris en compte dans une analyse réalisée avec le logiciel Marxan, une mesure quantitative doit être fournie (la zone d'habitat du bonobo préservée de toute conversion d'utilisation du territoire par exemple) et des objectifs spécifiques pour chaque type de mesure REDD+ doivent être attribuées. Les décideurs éprouvent généralement des difficultés à parvenir à de telles conclusions.

Même si le logiciel Marxan n'est pas forcément l'outil le plus approprié en soi pour prendre en compte les bénéfices multiples dans la planification REDD+ en RDC, le cadre mis au point au cours de ce travail (Figure 1) peut cependant être utilisé.

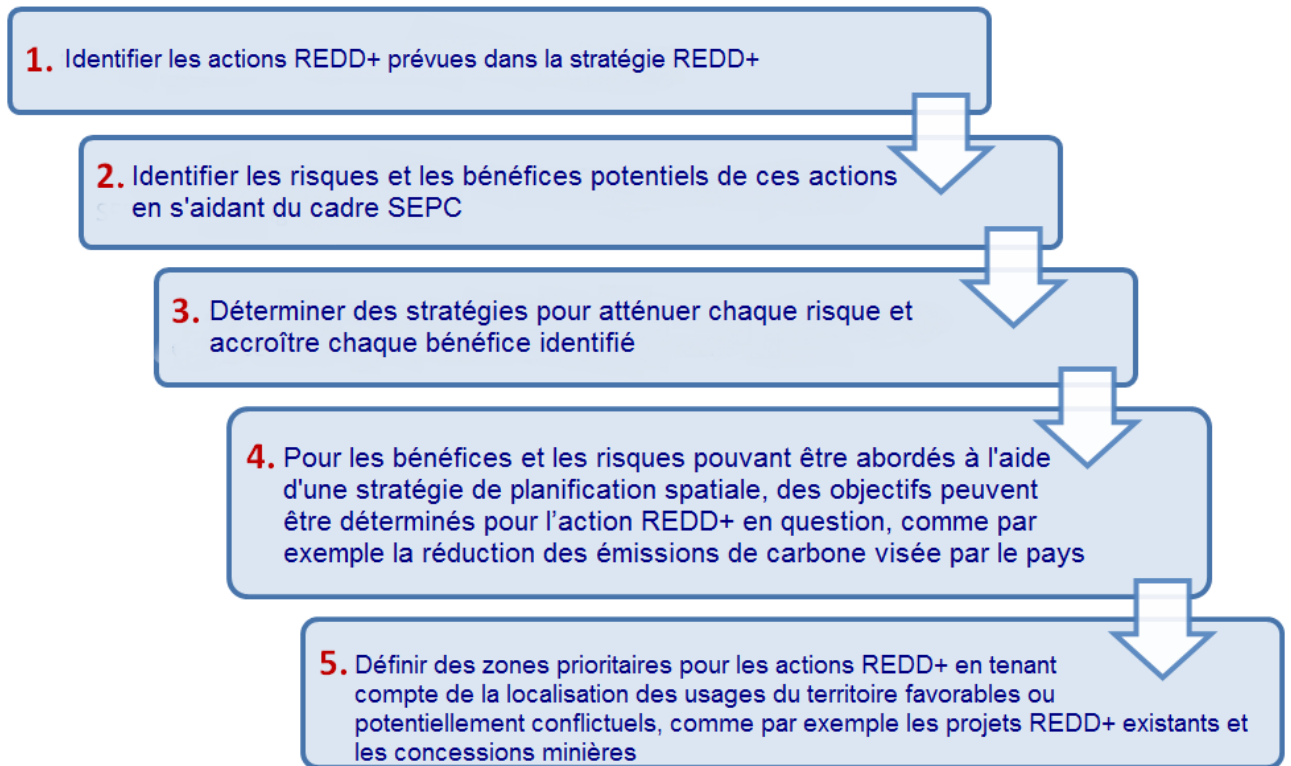


Figure 1 - Cadre de travail pour la prise en compte des bénéfices multiples lors de la planification REDD+

1^{ERE} PARTIE. IDENTIFICATION DES ZONES PRIORITAIRES DES BÉNÉFICES MULTIPLES DU PROCESSUS REDD+

1. Introduction

Située au cœur du Bassin du Congo, la RDC dispose de la deuxième plus grande forêt tropicale de la planète. Consciente de l'énorme potentiel du processus REDD+ pour le pays, la RDC est rapidement passée du stade de planification à celui de la mise en œuvre du processus de préparation à la REDD+. Le Programme national initial de la RDC, qui a facilité le lancement et la structuration de la stratégie nationale REDD+ du pays, s'est transformé en Programme national (Plan de préparation) complet, après avoir été approuvé par le Conseil de Direction du Programme en mars 2011. En décembre 2012, la RDC lançait sa Stratégie-cadre nationale REDD+ et son Fonds national REDD+ à l'occasion de la Conférence CCNUCC de Doha. L'élaboration d'une stratégie-cadre très complète pour REDD+ place le pays en tête de nombreux autres en termes de préparation.

Le programme ONU-REDD soutient la RDC dans ses efforts visant à réduire d'éventuels risques sociaux et environnementaux et à consolider les « bénéfices multiples » sociaux et environnementaux découlant du processus REDD+. Les décisions prises pour définir où et comment les actions REDD+ seront mises en œuvre, détermineront largement si et comment les avantages multiples sont consolidés par le processus REDD+. Le soutien décisionnel initial portant sur l'identification des lieux de déploiement des actions REDD+ liées aux bénéfices multiples est intervenu sous forme d'un rapport du Programme ONU-REDD « *Cartographie des bénéfices potentiels liés à la biodiversité dans le cadre de la REDD+ en République Démocratique du Congo* », résultat d'une collaboration entre la Direction des Inventaires et Aménagements Forestiers du Ministère de l'Environnement, de la Conservation de la Nature et du Tourisme (MECNT-DIAF), de l'Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale (OSFAC) et du PNUE-WCMC. Ce rapport lancé en 2012 est disponible en ligne en [Français](#) et en [Anglais](#).

La RDC fait partie du petit groupe de pays dits « méga-divers ». Ses forêts abritent plus de 11 000 espèces végétales, 450 mammifères, 1 150 oiseaux, 300 reptiles et 200 amphibiens. Elle sert également de refuge à des espèces absentes d'autres pays africains, comme l'okapi, le singe bonobo et le paon du Congo. Par ailleurs, les forêts de la RDC sont particulièrement précieuses en termes de services écosystémiques, qui jouent un rôle vital dans la régulation du changement climatique et dans la capacité hydroélectrique à laquelle le pays envisage de donner un rôle de plus en plus important dans sa palette énergétique.

2. Évaluation des bénéfices

Les bénéfices multiples tirés des forêts de la RDC seront vraisemblablement considérables pour la population et l'économie nationale. La déforestation provoque la perte de ces bénéfices, perte qui, à long terme, peut s'avérer significative. Cela étant, les données disponibles sur la valeur monétaire des services écosystémiques sont insuffisantes et se limitent globalement à une valeur de sensibilisation. Dans un cas de manque de données existantes pour cartographier et évaluer les bénéfices de la forêt, comme c'est le cas en RDC, les planificateurs de la REDD+ qui souhaitent utiliser ce type d'information pour prendre leurs décisions n'ont d'autre choix que de demander à ce que des données complémentaires soient recueillies. Même s'il peut s'agir d'un processus coûteux, le travail peut être hiérarchisé sur la base des bénéfices les plus importants. Le résultat potentiel en serait l'exploitation intégrale par la RDC des bénéfices nets à long terme liés à la REDD+.

Nous avons étudié les données d'évaluation disponibles sur la RDC, pour définir comment le pays pourrait entreprendre une évaluation des bénéfices multiples de ses forêts. Vous trouverez ci-dessous, une synthèse des principales conclusions portant sur les cinq bénéfices multiples retenus (sol, eau, PFNL, tourisme et bois de grande valeur).

2.1. Sol

L'impact de l'érosion du sol peut être évalué par l'estimation des coûts de dragage évités dans les voies navigables ou dans les bassins de retenue des barrages. Une évaluation de la fertilité du sol semble plus difficile. En effet, le lien avec le couvert forestier n'est pertinent que dans des paysages complexes en mosaïque.

2.2. Eau

Valoriser la qualité de l'eau grâce à des prix du marché en RDC paraît problématique, étant donné qu'une grande partie de la population n'est pas reliée à un système formel de distribution d'eau. Au mieux, des zones prioritaires de contrôle de l'érosion du sol pour éviter l'envasement des bassins d'approvisionnement pourraient être traitées en priorité. En ce qui concerne la quantité d'eau, la preuve scientifique que le couvert forestier dans un bassin hydrographique donné augmente le ruissellement est controversée. Le rôle des forêts dans la régulation des flux hydrologiques est mieux établi, mais nécessiterait des données sur la fréquence des inondations, des glissements de terrain et des sécheresses locales (que ne fournit pas la littérature scientifique actuelle).

2.3. Produits forestiers non ligneux (PFNL)

La viande de brousse et le bois de chauffage semblent être les produits forestiers non ligneux les plus importants en termes de valeur d'échange. Toutefois, les présenter comme de simples bénéfices multiples de la REDD+ est problématique. Intégrée aux activités de reboisement, d'agriculture intégrée et des paysages forestiers, la réduction de la consommation de bois de chauffage compte parmi les priorités de la stratégie-cadre nationale REDD+. Même si les forêts

naturelles continueront de fournir le bois de chauffage, le bénéfice qui peut être tiré du processus REDD+ porte davantage sur le développement de fours de cuisson plus efficaces et le recours à d'autres sources de combustibles. Quant à la viande de brousse, au-delà du manque de données cohérentes, l'évaluer comme un bénéfice multiple des forêts nécessiterait d'établir le rendement maximal durable de chaque espèce chassée légalement (tâche difficile, mais pas impossible - les études en la matière ne manquent pas – et qui ne justifie pas nécessairement d'être traitée comme une priorité).

2.4. Valeur récréative / tourisme

La RDC pourrait soutenir deux types principaux de loisirs : le tourisme vert et la chasse récréative. Ces activités sont encore largement sous-développées, à cause du manque d'infrastructures touristiques, de l'insécurité perçue du pays et de la quasi-inaccessibilité de nombreux sites d'intérêt. Compte tenu de ces difficultés, l'évaluation de ces bénéfices porterait plus sur leur potentiel à condition que la situation s'améliore que sur une illustration de leur valeur réelle. La valeur récréative du tourisme des gorilles semble être, de loin, la source de bénéfices la plus importante et la plus recherchée. Le potentiel du pays pourrait être évalué sur la base des niveaux antérieurs à la guerre civile et d'initiatives d'écotourismes similaires mises en place dans des sanctuaires de gorilles du Rwanda et d'Ouganda.

2.5. Bois de grande valeur

La cartographie et l'évaluation de ce service nécessiteraient une vision claire de la méthode à adopter pour rendre son exploitation compatible avec les bénéfices du carbone liés à la REDD+, grâce à des systèmes d'exploitation forestière à faible impact dans les forêts communautaires ou les concessions industrielles. Les prix du marché pouvant être identifiés pour chaque essence de bois, la tâche consisterait à comparer un scénario de récolte conforme au processus REDD+ à un scénario de récolte habituel. Une très grande partie du secteur de l'exploitation forestière restant informelle, cet exercice n'est pas simple. Il serait nécessaire de tenir compte du fait que le modèle actuel de gestion des entreprises d'exploitation forestière de la RDC, consiste déjà en un « écrémage » des meilleures essences dans les meilleures parcelles et de la probabilité selon laquelle l'amélioration progressive de l'infrastructure et de la sécurité rendrait plus rentable l'exploitation d'essences moins précieuses, plus loin des rivières. Il en résulterait une augmentation de l'impact de l'exploitation forestière sur les stocks de carbone.

2.6. Interdépendances

Autre difficulté liée à un exercice d'évaluation, les bénéfices multiples peuvent être plus ou moins superposés sans que les interactions entre eux soient prises en compte, notamment pour savoir s'ils sont entièrement indépendants les uns des autres, si leur utilisation diverge ou encore, s'ils présentent un potentiel de synergie. C'est ainsi que, par exemple, l'abattage du bois de grande valeur et le maintien de la chasse à la viande de brousse à des niveaux durables sont interdépendants, dans la mesure où les exploitants forestiers dépendent souvent de la viande de

brousse pour se nourrir. L'exploitation forestière pourrait aussi avoir des conséquences plus générales sur les PFNL entrant dans les moyens de subsistance (Ndoye & Tieguhong 2004). Quoiqu'il en soit, cette interdépendance des processus écologiques pourrait ouvrir de nouvelles perspectives d'évaluation de certains services.

3. Analyse spatiale des bénéfices multiples

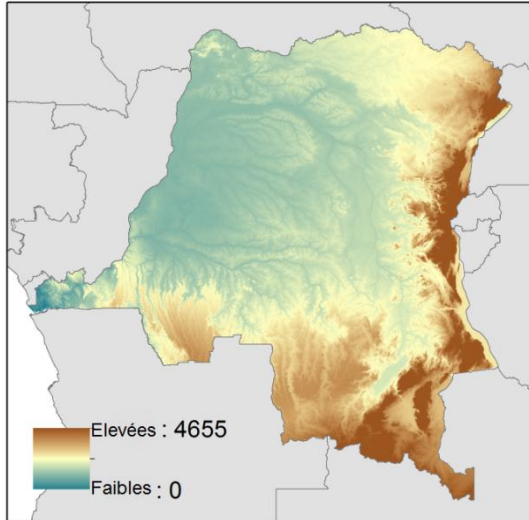
3.1. Contrôle de l'érosion du sol

Les forêts peuvent jouer un rôle important dans la régulation de l'eau (Qin et al., 2013) et le contrôle de l'érosion du sol (Fu et al., 2011), deux services écosystémiques importants améliorables suite aux activités de la REDD+. La déforestation peut menacer la dépendance du pays vis-à-vis du développement hydroélectrique, dans la mesure où un surcroît d'érosion sur les bassins versants déboisés peut entraîner la sédimentation des réservoirs de barrage et endommager les turbines. En outre, la déforestation à grande échelle sur la totalité du Bassin du Congo pourrait bouleverser le régime des précipitations et diminuer le débit fluvial.

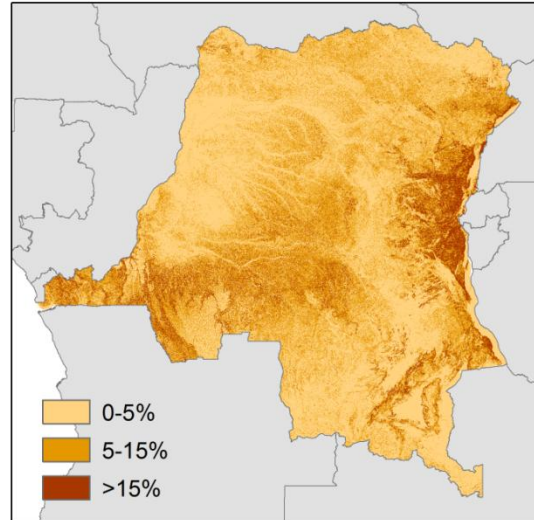
Les différentes actions de la REDD+ auront un impact variable sur l'amélioration de ces services écosystémiques, d'où l'importance de l'information spatiale pour améliorer les bénéfices de la REDD+. Cette étude présente une manière innovante d'analyser le risque d'érosion du sol en RDC et le potentiel des forêts comme moyen de le maîtriser.

Afin de soutenir la planification spatiale susceptible d'enrichir ce bénéfice potentiel lié à la REDD+, le PNUE-WCMC a calculé une carte de « risque » d'érosion du sol pixelisée, en recourant à une simple approche additive des caractéristiques de terrain et climatiques associées à un risque d'érosion plus important. L'analyse porte notamment sur les pentes, les précipitations annuelles moyennes et les bassins versants des barrages (voire d'autres points d'intérêts), dans la mesure où ces points d'intérêts souffriraient davantage d'une érosion plus importante. Les calculs sont effectués sous ArcMap à l'aide de l'outil d'analyse spatiale, sachant que des outils d'analyse similaires sont disponibles sous forme de logiciels SIG en libre accès (ex. Qgis, SAGA, etc). Les données utilisées sont libres d'accès et téléchargeables sur le web, à l'exception des données de localisation des barrages (la disponibilité des données dépend de la zone étudiée).

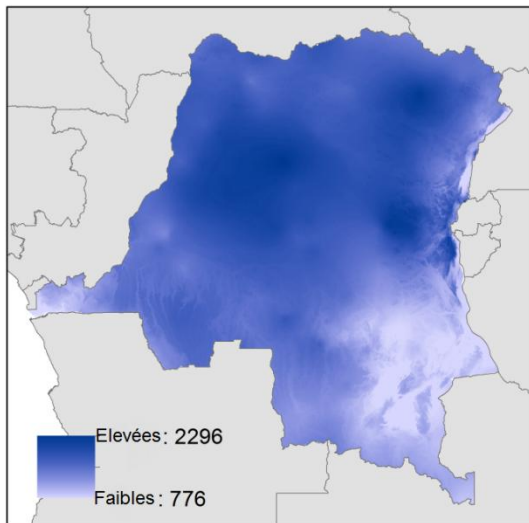
Il est conclu que les zones importantes pour le contrôle de l'érosion du sol incluent les forêts du Nord-Est du pays. La valeur de ces zones ne peut qu'augmenter au fur et à mesure que l'économie de la RDC augmente sa dépendance vis-à-vis des exportations d'hydroélectricité, si les barrages hydroélectriques se multiplient.



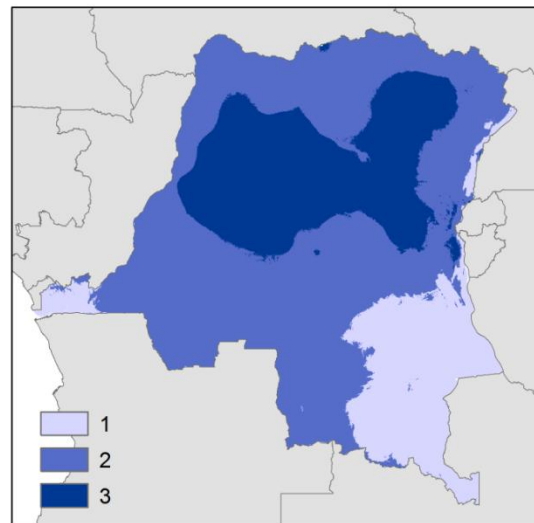
Carte 1a - Modèle d'élévation numérique de la RDC



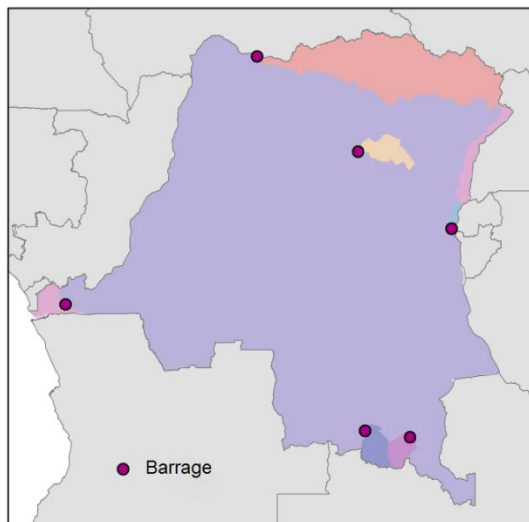
Carte 1b - Classes de pentes



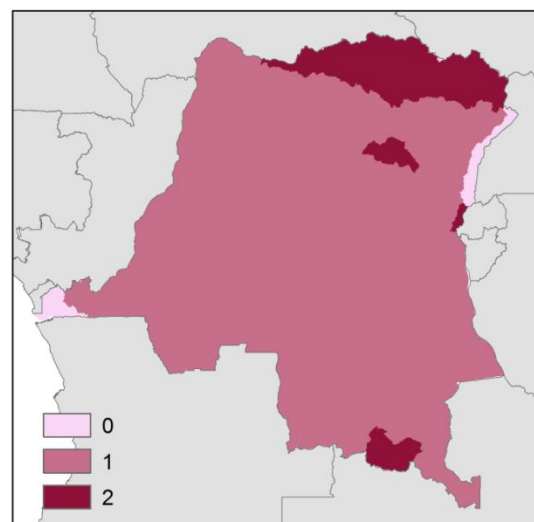
Carte 2a - Précipitations annuelles en mm (WorldClim)



Carte 2b - Classes de précipitation (Naturelles)

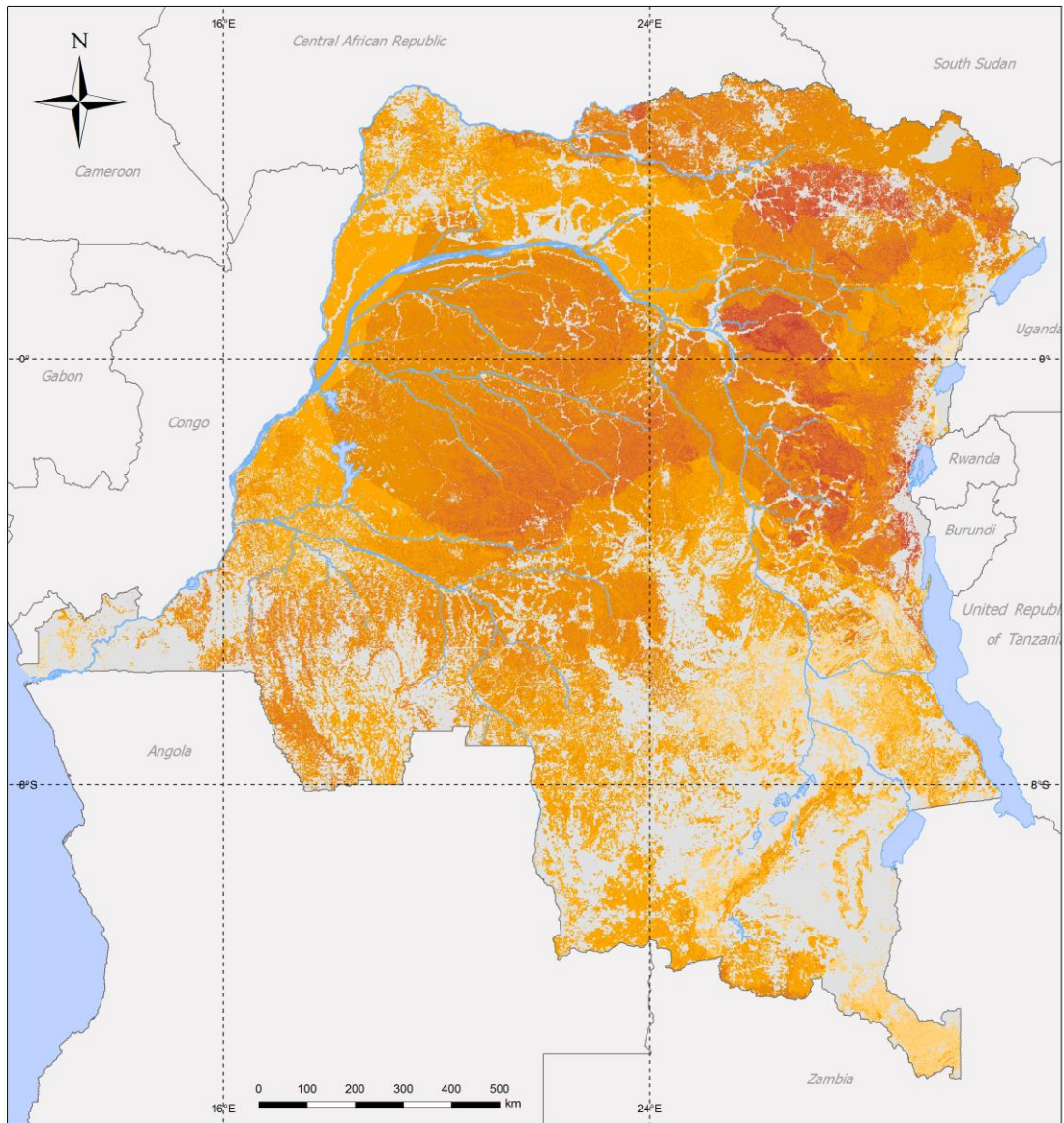


Carte 3a - Emplacement des barrages et de leurs bassins hydrographiques



Carte 3b - Nombre de barrages par bassin hydrographique

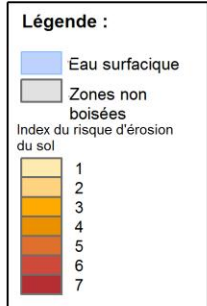
Risque d'érosion du sol pour les barrages hydroélectriques causée par le déboisement



Méthode et source des données :

Cette carte a été produite en créant un index du risque d'érosion du sol basé sur trois paramètres, chacun représenté en trois classes : (i) la pente (élaboré à partir des données Hydrosheds DEM), les précipitations annuelles (WorldClim) et la 'présence d'un bassin hydrographique pour le barrage' (à partir des données FAO AQUASTAT). Le score final de l'index a été calculé en ajoutant les scores de ces trois paramètres, sur une échelle de 2 à 8. Un calque de zones non boisées a été superposé pour indiquer les endroits où le déboisement pourrait entraîner un risque d'érosion (basé sur les données d'occupation des sols, Université Catholique de Louvain, 2008).

Projection: projection azimutale équivalente de Lambert
Prepared by: Arnout Van Soesbergen, Blaise Bodin, Lucy Goodman



3.2. Visualisation des zones importantes pour la biodiversité - chevauchement des aires de répartition des espèces légalement protégées

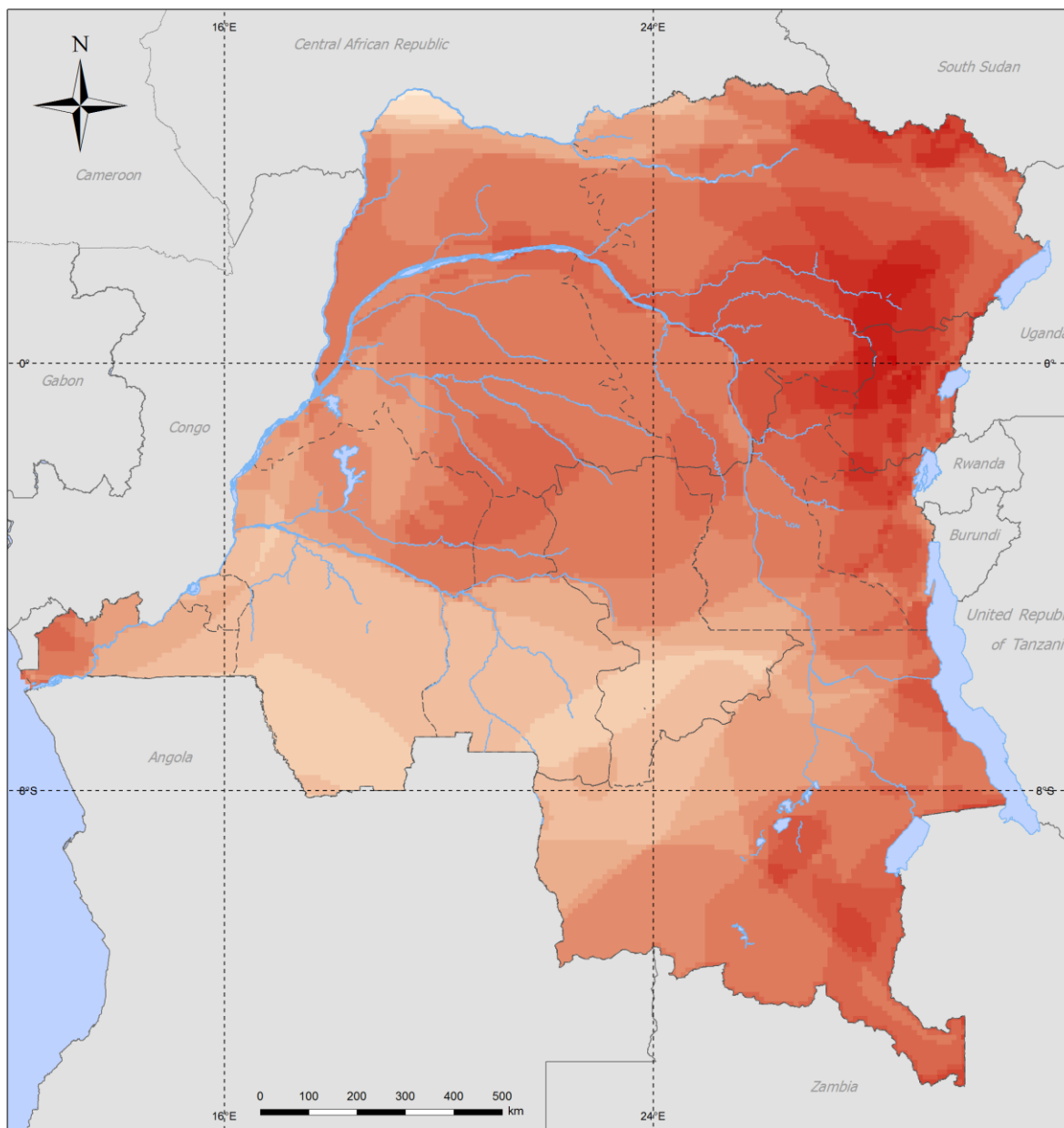
La RDC est largement reconnue pour sa flore et sa faune exceptionnelles. Le processus REDD+ donne l'occasion au pays de conserver, de restaurer ou d'améliorer les zones importantes pour cette flore et cette faune. Néanmoins et étant donné que certaines actions de la REDD+ ne seront pas mises en œuvre à l'échelle nationale, il pourrait s'avérer nécessaire de hiérarchiser les zones prioritaires à des fins de conservation des espèces.

Le PNUE-WCMC a élaboré une carte de soutien à la prise de décisions à cet effet, basée sur les aires occupées par des espèces protégées par la loi de la RDC. La liste de ces espèces légalement protégées a été basée sur le [Journal Officiel de la République Démocratique du Congo](#), publié en août 2006. Sur les 46 espèces de mammifères, d'oiseaux et de reptiles répertoriées, 29 ont été retenues pour produire la carte définitive (voir le tableau de l'annexe). En l'absence de données sur les reptiles, il s'agit surtout d'espèces de mammifères et d'oiseaux.

Cette carte a été produite en traçant une grille de 100 km², puis en comptant le nombre d'espèces légalement protégées en RDC dont l'aire de répartition croise chaque carré de la grille. Les aires occupées par les espèces ont été définies d'après la liste rouge de l'UICN (Liste rouge des espèces menacées de l'UICN. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>). L'analyse a été effectuée à l'aide de logiciels en libre accès, notamment « Quantum GIS » (Quantum GIS Development Team, 2013) et « QMARXAN » autant pour créer la grille de la RDC que pour évaluer le nombre d'aires occupées par des espèces croisant chaque carré de la grille (Wiens, 2013).

Les auteurs espèrent que la carte définitive convaincra les parties intéressées et décideurs d'apporter leur soutien à la planification de la REDD+, grâce à l'identification des zones prioritaires de conservation de la biodiversité sous REDD+ et d'autoriser d'autres analyses cartographiques. La carte définitive illustre le nombre total d'espèces répertoriées présentes dans chaque unité de planification, allant de une seule espèce à 14 espèces différentes en l'occurrence, identifiant les aires les plus susceptibles d'abriter des espèces légalement protégées. Les données ont été partagées avec des participants techniciens, lors de la session de planification de l'utilisation des sols organisée en juin 2013.

Richesse en espèces entièrement protégées par la loi de la RDC



Méthode et source des données :

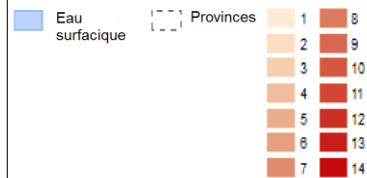
Cette carte a été créée en générant une grille de 100 km² et en comptant le nombre d'espèces protégées par la loi en RDC dont l'aire de répartition croise chaque carré de cette grille. Les informations légales pour cette carte ont été obtenues dans la liste des espèces entièrement protégées fournie en annexe de l'Arrêté interministériel n° 003/CAB/MIN/ECN-EF et n° 09/CAB/MIN/FINANCES/2006. Les aires de répartition des espèces ont été obtenues dans la liste rouge de l'UICN (Liste rouge des espèces menacées de l'UICN. Version 2013.1. (www.iucnredlist.org).

Projection : projection azimutale équivalente de Lambert

Préparé par : Lucy Goodman, Marine Deguignet, Megan Albon and Blaise Bodin

Légende :

Présence d'espèces protégées par la loi par cellule de planification



2^{EME} PARTIE. PRISE EN COMPTE DES BÉNÉFICES MULTIPLES DANS LA PLANIFICATION REDD+ EN RDC

1. Outils disponibles

La biodiversité des services écosystémiques d'origine forestière étant irrégulièrement répartie sur la superficie concernée, le recours à la planification spatiale pour étudier les rapports et opportunités de synergie entre le carbone et d'autres fonctions de la forêt est vital pour réaliser les avantages multiples de la REDD+ et traiter les garanties environnementales de ce mécanisme. Les rapports entre le carbone et d'autres fonctions de la forêt peuvent être analysés en recourant à divers outils, plus ou moins complexes.

Plusieurs approches en matière de planification spatiale permettent de comprendre ces rapports - inspection visuelle et interrogation des couches de données SIG ou des cartes imprimées, sans oublier les approches plus sophistiquées basées sur l'utilisation d'un logiciel de planification des mécanismes de conservation. Les outils pouvant être appliqués pour enrichir les bénéfices multiples du processus REDD+ sont répertoriés [ici](#).

2. Utiliser Marxan pour traiter les bénéfices multiples du processus REDD+

Marxan est un logiciel de planification des mécanismes de conservation conçu à l'origine pour la planification spatiale des réserves naturelles et des zones protégées, en particulier dans le domaine de la planification maritime. Marxan peut aussi servir à la planification du processus REDD+, notamment parce qu'il peut localiser les zones d'intervention prioritaire des actions REDD+, lorsque les préoccupations sont trop nombreuses pour que la solution paraisse évidente. Toutefois, l'outil peut ne pas convenir dans certains cas, dans la mesure où il ne traite pas les dimensions socioéconomiques, demande une certaine maîtrise technique et exige des utilisateurs qu'ils définissent des objectifs concrets pour les bénéfices multiples de chaque action REDD+.

En revanche, Marxan peut rationaliser plusieurs jeux de données différents et leurs objectifs en un seul résultat. Cet aspect pourrait alimenter des processus en cours en RDC, comme le processus de zonage forestier par exemple.

2.1. Atelier Marxan

Deux sessions d'orientation et un atelier de formation sur la planification spatiale pour les bénéfices multiples de la REDD+ ont été organisés à Kinshasa, République Démocratique du Congo (RDC) du 14 au 24 juin 2013, sur le thème des outils logiciels susceptibles d'étayer ce processus. Ces sessions ont contribué à la mise en œuvre des éléments liés aux bénéfices multiples du Programme National de la RDC et plus précisément au « développement de méthodes et d'outils

d'analyse des compromis pour envisager comment gérer les services écosystémiques autres que ceux liés au carbone et à la biodiversité et une formation pour appliquer ces outils et les garanties ».

Beaucoup de temps a été consacré à la collecte et à la préparation des jeux de données sur les bénéfices multiples pour l'analyse Marxan, en s'inspirant des travaux préliminaires réalisés pour le [premier exemple de planification spatiale](#) produit.


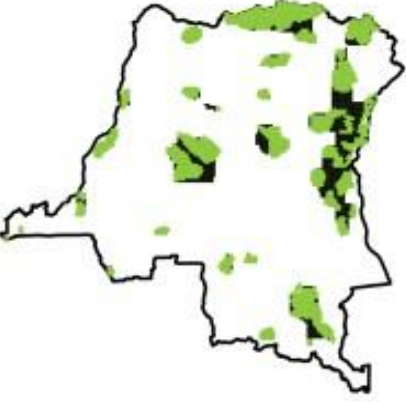
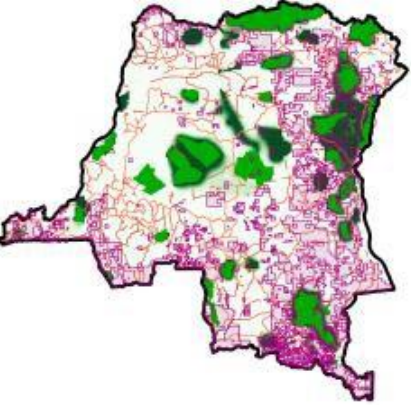
Lors d'une session d'orientation initiale organisée en RDC, un groupe interministériel de décideurs politiques a déterminé plusieurs objectifs de bénéfices multiples indicatifs, pouvant être utilisés dans le cadre des prochains stages de formation technique. Ces objectifs ont permis aux participants techniques de mieux comprendre la pertinence de Marxan pour le processus REDD+ au cours du stage. Les résultats de la démonstration ont été présentés par les participants, lors d'une dernière session d'orientation interministérielle.

2.2. Définition des objectifs

Les objectifs de démonstration ont été définis pour la formation technique, d'après la session d'orientation initiale ; la recherche initiale a été réalisée d'avance, sur les jeux de données et la législation pertinents. Le Code forestier et la Stratégie-cadre REDD+ citent des objectifs importants, pour l'expansion des forêts dans les zones protégées et les avantages multiples prioritaires.

2.3. Résultats

À la fin du stage technique, les participants étaient en mesure d'utiliser Marxan pour produire des simulations cartographiques des zones prioritaires d'expansion des forêts classées, une action REDD+ possible dans le cadre du macro-zonage plus général des forêts, sur la base des objectifs établis pour l'exemple résolu de la première session d'orientation. Le tableau ci-dessous récapitule les trois scénarios utilisés pour la dernière simulation, le troisième scénario correspondant à l'exemple résolu basé sur les objectifs définis pendant la session décisionnelle.

Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
<ul style="list-style-type: none"> • 30 % de forêts menacées • 40 % de forêts édaphiques • 30 % de mosaïque de forêt-savane • 50 % de zones prioritaires pour les mammifères • 25 % d'autres types de forêts <p>+ chevauchement de zones protégées (vert clair)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 20 % des aires de répartition du singe Bonobo • 20 % de zones prioritaires pour les reptiles • 30 % de zones prioritaires pour les mammifères • 20 % de zones prioritaires pour les oiseaux • 10 % de forêts <p>+ chevauchement de zones protégées (vert clair)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 20% de forêts • 30 % de l'aire de répartition des grands singes • 30 % de l'aire de répartition de l'éléphant • 30 % de l'aire de répartition du Paon du Congo • 30 % de l'aire de répartition du rhinocéros • 30 % de l'aire de répartition de l'Okapi • Proportion de chaque province <p>+ chevauchement des zones protégées (vert clair), routes (orange) et concessions minières d'exploration (violet)</p>
		

2.4. Débat : comment un logiciel de planification de l'utilisation spatiale des sols peut-il faciliter la prise de décisions dans le cadre des programmes REDD+ ?

Les inconvénients techniques et politiques liés au recours au logiciel Marxan pour l'analyse des bénéfices multiples du processus REDD+ dans le contexte d'un pays en développement ont été identifiés en appliquant cet exemple. Du point de vue technique, la complexité de l'outil le rend difficile à assimiler, même en une semaine. Même si plusieurs participants déjà versés dans l'utilisation des systèmes SIG ont dit qu'ils continueraient sans doute à l'utiliser seuls, la plupart d'entre eux ne pourrait le faire que moyennant un soutien actif et continu. Du point de vue politique, les décideurs de la REDD+ ont du mal à gérer le besoin de définir des objectifs quantitatifs, non seulement pour les stocks de carbone, mais aussi individuellement pour chaque action REDD+ (ex. conservation de X % de l'aire de répartition du singe Bonobo en recourant au zonage forestier).

Le recours à des scénarios pour étudier une gamme d'objectifs en matière de bénéfices du carbone et

de bénéfices multiples liés à la REDD+, pourrait permettre de résoudre ce problème. Néanmoins, la production et la présentation de ces options sont plus chronophages et étant donné que chaque action REDD+ de la stratégie doit être considérée séparément, le nombre de produits finaux soumis à la réflexion des décideurs réduirait l'efficacité d'un outil capable de synthétiser de grands volumes de données spatiales.

Les travaux portaient également sur la mise à l'épreuve d'un exercice interactif « SIG manuel » à l'occasion de la première session d'orientation. Le but de la session était d'identifier les jeux de données pertinents pour la planification des bénéfices multiples liés à une action REDD+ spécifique. Elle a permis d'identifier, manuellement, des zones individuelles à soumettre à des actions REDD+ pour améliorer les bénéfices au profit de la biodiversité et des services écosystémiques. S'inspirant du cadre de planification de l'utilisation des sols (Figure 1) élaboré pour l'application de l'outil Marxan, le personnel du PNUE-WCMC a pu renforcer les capacités et dialoguer avec diverses parties prenantes, sans les inconvénients techniques et politiques de l'outil logiciel. Ce cadre de planification de l'utilisation des sols pour les bénéfices multiples du processus REDD+ développé pour Marxan, pourrait s'appliquer en recourant à plusieurs approches différentes et notamment au système SIG manuel.

Une des conclusions positives tirées de l'outil Marxan est qu'il peut s'avérer utile pour la planification spatiale des bénéfices multiples liés à la REDD+, même s'il ne sert pas à identifier les zones prioritaires des objectifs fixes. Il est capable de synthétiser un grand nombre de couches de données spatiales, dans un seul jeu de données géographiques. L'application de Marxan, combinée à la superposition de cartes, pourrait peut-être également permettre d'étudier rétrospectivement les actions REDD+ en comparant leur situation géographique réelle et leur situation géographique « optimale » pour les bénéfices multiples, à des fins de sensibilisation à l'importance de la planification spatiale. Pour finir, les techniciens qualifiés ont également identifié les applications potentielles de Marxan au-delà du processus REDD+, par rapport à leur travail sur la conservation et l'exploitation forestière.

CONCLUSIONS

1. Quels sont les bénéfices multiples importants du processus REDD+ en RDC ?

REDD+ peut améliorer le contrôle de l'érosion des sols, la conservation de la biodiversité et atténuer le changement climatique en RDC. Les services d'érosion du sol fournis par la forêt pourraient jouer un rôle de plus en plus important dans la gestion des bassins hydrographiques des barrages existants et futurs. La protection et la restauration des écosystèmes délicats, fragiles abritant les espèces endémiques et énigmatiques de la RDC font aussi partie des bénéfices potentiels de la REDD+, surtout pour les 29 espèces en danger critique d'extinction présentes en RDC (UICN, 2013). Dans le cadre de ce travail, nous avons cartographié la répartition de ces espèces protégées par la loi de la RDC (Cabinet du Président de la République, 2006), pour permettre au pays d'envisager des domaines d'activités REDD+ susceptibles de contribuer à leur protection (voir la liste en Annexe). Nous distribuerons la carte finalisée aux participants du stage de formation technique sur Marxa, pour leur permettre de soutenir efficacement la planification de la REDD+.

2. Quelles lacunes dans les connaissances constate-t-on ?

Les connaissances en matière de planification des bénéfices multiples sont fortement lacunaires en RDC. En particulier, il n'existe aucune carte des émissions de carbone consécutives au changement d'affectation des sols. Si elle était disponible, cette carte informerait l'implantation des actions REDD+ visant à réduire les émissions provenant des activités de déforestation. À l'heure actuelle, des variables indicatives - zones tampons sur la périphérie des zones de déforestation récentes, distance par rapport à la route - peuvent servir, mais elles sont sans doute erronées. Des travaux en cours de développement à l'Université Catholique de Louvain, au Millennium Institute et dans le cadre du projet REDD-PAC pourraient contribuer au développement de cette couche.

D'autre part, certains jeux de données doivent être soumis à un contrôle de qualité et affinés. Par exemple, les aires de répartition des espèces protégées par la loi en RDC sont larges (« aires de répartition » plutôt que des « aires d'occupation » plus détaillées dans ces zones) et couvrent donc une surface plus importante que celle réellement occupée par les espèces. C'est ce qu'illustre le chevauchement de certaines espèces avec des habitats où les espèces en question ne sont normalement pas présentes.

3. Comment la planification REDD+ peut-elle tenir compte des bénéfices multiples conformément au cadre SEPC (Principes et Critères Sociaux et Environnementaux) du programme ONU-REDD ?

En recourant aux étapes suivantes, la RDC peut entreprendre la planification spatiale liée aux bénéfices multiples de la REDD+. Les Principes et critères sociaux et environnementaux (SEPC) ONU-REDD peuvent être utilisés à l'étape 2 :

1. Identifier les actions REDD+ planifiées dans le cadre de la stratégie REDD+ ;
2. Identifier les risques et bénéfices potentiels de ces actions, en s'inspirant des SEPC ;

3. Élaborer des stratégies d'atténuation pour chacun des risques et stratégies, pour améliorer les bénéfices identifiés ;
4. S'agissant des bénéfices et risques pouvant être traités en recourant à une stratégie de planification spatiale, des buts peuvent être identifiés pour l'action REDD+ en question - atténuation du carbone souhaitée par le pays, par exemple.
5. Définir des zones prioritaires pour les actions REDD+ en tenant compte de la localisation des usages du territoire favorables ou potentiellement conflictuels, comme par exemple les projets REDD+ existants et les concessions minières

BIBLIOGRAPHIE

- Andréassian, V. (2004). Waters and forests: from historical controversy to scientific debate (Eaux et forêts : de la controverse historique au débat scientifique). *Journal of Hydrology*, 291(1-2), 1–27. doi:10.1016/j.jhydrol.2003.12.015
- Cabinet du Président de la République Journal Officiel 47ème année n° 15 de la République Démocratique du Congo. , Pub. L. No. 003/CAB/MIN/ECN-EF/2006 (2006).
- Fu, B., Liu, Y., Lu, Y., He, C., Zeng, Y., & Wu, B. (2011). Assessing the soil erosion control service of ecosystems change in the Loess Plateau of China (Évaluation du service de contrôle de l'érosion du sol procuré par les écosystèmes dans le Plateau de Loess, Chine). *ECOLOGICAL COMPLEXITY*, 8(4), 284–293. doi:10.1016/j.ecocom.2011.07.003
- IUCN. (2013). Liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Version 2013.01. Gland, Suisse : UICN. Extraite de <http://www.iucnredlist.org/>
- Qin, J., Ding, Y., Wu, J., Gao, M., Yi, S., Zhao, C., Ye, B., et al. (2013). Understanding the impact of mountain landscapes on water balance in the upper Heihe River watershed in northwestern China (Comprendre l'impact des paysages montagneux sur le bilan hydrologique, dans le bassin versant supérieur de Heihe). *JOURNAL OF ARID LAND*, 5(3), 366–383. doi:10.1007/s40333-013-0162-2
- Quantum GIS Development Team (2013). Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Wiens, T. (2013). QMarxan plugin for Quantum GIS. Apropos Information Systems Inc. Récupéré sur <http://aproposinfosystems.com>

ANNEXE

Binomial	IUCN ID	Nom des espèces répertoriées dans l'Annexe des Arrêtés interministériels n° 003/CAB/MIN/ECN-EF et n° 009/CAB/MIN/FINANCES/2006
Aepyceros melampus	550	Aepyceros malampus
Caracal aurata	18306	Felis carcal + Osborniotis piscivora
Ceratotherium simum	4185	Ceralothérium simuni
Chelonia mydas	4615	CheLoila mydas
Equus quagga, formerly Equus burchelli	41013	Equus burchelli
Genetta piscivora, formerly Osbornictis piscivora	15628	Osborniotis piscivora
Giraffa camelopardalis	9194	Girafia camelopardalis
Gorilla beringei	39994	Gorille gorilla baringei
Gorilla gorilla	9404	Gorille gorilla
Hyemoschus aquaticus	10341	Felis aurala
Loxodonta africana	12392	Loxodonta africana africane + Loxodonta africana cyclolis +Loxodonta africana pumilio
Manis gigantea or Smutsia gigantea	12762	Aamis gigantea
Okapia johnstoni	15188	Okapis johnstoni
Oreotragus oreotragus	15485	Oreotragus orétrague
Orycteropus afer	41504	Orycteropus afer
Pan paniscus	15932	Pan paniscus
Pan troglodytes	15933	Pan troglodytes
Taurotragus oryx	22055	Taurotragus orys
Tragelaphus strepsiceros	22054	Tragelaphus strepsiceros
Afropavo congensis	100600284	Afropavo cangensis
Balaeniceps rex	106003808	Belamicep cex

Binomial	IUCN ID	Nom des espèces répertoriées dans l'Annexe des Arrêtés interministériels n° 003/CAB/MIN/ECN-EF et n° 009/CAB/MIN/FINANCES/2006
Balearica pavonina	106002784	Balecra pavohita
Bucorvus abyssinicus	100600982	Bucoryus abissinucus
Bugeranus carunculatus	106002793	Bugeranus carunculatus
Ciconia ciconia	106003835	Circomia ciconia
Ephippiorhynchus senegalensis	106003838	Ephippiorynchus seuegalensis
Leptoptilos crumeniferus	106003841	Leptopillos crumniterus
Prionops alberti	106006202	Prichops alberti
Pseudochelidon eurystomina	106007076	Pseudochelidos eurystomina
Sagittarius serpentarius	1060003562	Sagillarium serpentarius