



Convention sur la diversité biologique

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/22
22 février 2012

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

ORGANE SUBSIDIAIRE CHARGÉ DE FOURNIR
DES AVIS SCIENTIFIQUES, TECHNIQUES ET
TECHNOLOGIQUES

Seizième réunion

Montréal, 30 avril – 5 mai 2012

Point 7.1 de l'ordre du jour provisoire*

CADRE DE TRAVAIL POUR L'INTÉGRATION DES QUESTIONS LIÉES À LA BIODIVERSITÉ DANS LES PROGRAMMES NATIONAUX REDD+

Note du Secrétaire exécutif

1. Le Secrétaire exécutif distribue sous ce pli, aux fins d'information des participants à la seizième réunion de l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques, un document préparé par une équipe internationale d'auteurs qui propose un cadre de travail pour l'intégration des questions liées à la biodiversité dans les programmes nationaux sur la réduction des émissions provenant du déboisement et de la dégradation des forêts, et le rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et de l'augmentation des stocks de carbone forestier dans les pays en développement (REDD+).

2. Ce document est distribué dans le format et dans la langue dans lesquels il a été reçu au Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique. Le Secrétariat appuie le libre accès à l'article (publié dans *Biological Conservation*) et a commandé la traduction en français et en espagnol, grâce au soutien financier du gouvernement de la Norvège.

* UNEP/CBD/SBSTTA/16/1.

Cadre de travail pour intégrer les questions liées à la biodiversité dans les programmes nationaux REDD+

Toby A. Gardner^{1,13*}, Neil D. Burgess^{1,2,3}, Naikoa Aguilar-Amuchastegui^{2,4}, Jos Barlow^{5,13}, Erika Berenguer⁵, Tom Clements⁶, Finn Danielsen⁷, Joice Ferreira⁹, Wendy Foden¹⁰, Valerie Kapos¹¹, Saiful M. Khan¹², Alexander C. Lees¹³, Luke Parry^{5,13}, Rosa Maria Roman-Cuesta¹⁴, Christine B. Schmitt¹⁵, Niels Strange^{3,14}, Ida Theilade¹², Ima C. G. Vieira¹³

¹ Département de zoologie, Université de Cambridge, Downing Street, CB2 3EJ, UK.

² Programme des sciences de la conservation du WWF-US, WWF-US, 1250 24th Street, Washington DC, USA.

³ Centre de la macroécologie, de l'évolution et du climat, Département de biologie, Université de Copenhague, Copenhague, Danemark.

⁴ Programme sur les forêts et le climat, Fonds mondial pour la nature, 1250 N24th Street, Washington DC, 20037, USA.

⁵ Centre environnemental Lancaster, Université de Lancaster, LA1 4YQ, UK.

⁶ Société de conservation de la faune, Charles Darwin House, 12 Roger Street, London WC1N 2JU, Royaume-Uni.

⁷ Nordisk Fond for Miljø og Udvikling, Skindergade 23-III, DK-1159 Copenhague K, Danemark.

⁹ Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº Caixa Postal, 48 Belém, CEP 66095-100, PA - Brazil

¹⁰ Programme mondial de l'UICN sur les espèces, 219c Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL, UK.

¹¹ Centre mondial de surveillance pour la conservation du Programme des Nations Unies pour l'environnement, 219 Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DL, Royaume-Uni

¹² Forêt et paysage, Faculté des sciences de la vie, Université de Copenhague, Rolighedsvej 23, DK-1958 Frederiksberg, Danemark.

¹³ Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brazil, Av. Magalhães Barata, 376 - São Braz CEP: 66040-170 - Belém - PA – Brazil.

¹⁴ Programme REDD des Nations Unies. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Division des forêts. Viale delle Terme di Caracalla 15. Rome 00153, Italie.

¹⁵ Institut de gestion du paysage, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Tennenbacher Str. 4, 79104 Fribourg, Allemagne.

* Auteur correspondant

Résumé analytique

Le mécanisme de réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement (REDD+) de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques représente un moyen sans précédent de conserver la biodiversité des forêts. Néanmoins,

de nombreuses préoccupations s'expriment quant aux effets négatifs potentiels de REDD+ sur l'environnement au cas où la biodiversité n'est pas prise en compte de façon adéquate dans le cadre du processus REDD+. Nous proposons un cadre général pour l'intégration des préoccupations liées à la biodiversité aux programmes nationaux REDD+ fondés sur des principes écologiques et des expériences bien établis. Tout d'abord, nous identifions les moyens d'intégrer facilement les données sur la répartition de la biodiversité, les menaces, ainsi que les données sur la réponse de la biodiversité aux changements et à la gestion des forêts, et au processus de planification stratégique du REDD+, afin de mettre en évidence les secteurs d'activités et les activités d'investissement prioritaires qui donneront des résultats tant en matière de carbone que de biodiversité. Nous suggérons ensuite de faciliter l'évaluation des changements de la biodiversité découlant de l'application du programme REDD+ en établissant, si possible, un parallèle avec l'architecture existante du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) pour l'évaluation des émissions de carbone. Une intervention à trois niveaux est suggérée pour l'évaluation de la biodiversité, dans laquelle les niveaux inférieurs offrent un point de départ réaliste aux pays possédant moins de données et des capacités techniques réduites. La planification et l'évaluation des mesures de protection de la biodiversité dans le cadre du programme REDD+ ne représentent pas nécessairement un surplus d'activités pour le processus de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques déjà surchargé. Des progrès immédiats peuvent être réalisés pour de nombreux pays en développement, et une mise en œuvre graduelle, par étapes, minimiserait les risques et faciliterait l'apport par des activités REDD+, de bénéfices supplémentaires pour la biodiversité. Une coordination accrue s'impose entre la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et la Convention sur la diversité biologique, de même qu'avec les autres agences et groupes de parties prenantes œuvrant dans le domaine de la conservation des forêts, afin d'assurer l'adoption et l'application pleine et entière des mesures de protection de la biodiversité.

1. Introduction

Un des plus importants aboutissements de la seizième Conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a été l'adoption d'une série de politiques et de mesures d'incitation positive pour réduire les émissions de gaz à effet de serre par la conservation et la gestion des forêts dans les pays en développement (Accords de Cancun, décision 1, paragraphes 68-79 de la seizième réunion de la Conférence des Parties, et annexe connexe). Communément appelé REDD+, ce programme comprend cinq mesures d'activités et d'interventions dont la réduction des émissions dues à la déforestation, la réduction des émissions dues à la dégradation des forêts, la conservation des stocks de carbone forestiers (existants), la gestion durable des forêts et le renforcement des stocks de carbone (notamment par la régénération et la plantation dans les anciennes terres forestières). L'ensemble de ces recommandations représente un

changement substantiel et positif dans l'attention accordée au rôle potentiel des forêts dans le monde en développement (pays non visés à l'annexe I, CCNUCC) car il contribue à stabiliser le climat mondial et offre la possibilité d'atteindre des niveaux de financement sans précédent pour la conservation des forêts.

Le programme REDD+ a également le potentiel d'offrir d'énormes avantages pour la conservation de la biodiversité. En effet les forêts des pays en développement abritent une part importante des biomes terrestres et d'eau douce mondiaux, et sont aujourd'hui menacées par la déforestation et la dégradation des forêts en cours. Le programme REDD+ a donc suscité énormément d'intérêt chez les membres de la communauté des sciences de la conservation (p. ex., Stickler et al. 2009; Harvey et al. 2010; Strassbourg et al. 2010; Busch et al. 2011), ainsi qu'au sein de la Convention sur la biodiversité (CBD 2011a). Des craintes subsistent toutefois, malgré tout ce potentiel, quant aux conséquences environnementales négatives possibles du programme REDD+ si les mesures de protection ne sont pas observées et intégrées au développement et à la mise en œuvre des activités REDD+ (Ghazoul et al. 2010; CBD 2011a; Epple et al. 2011; Pistorius et al. 2011). Ces craintes ont été formellement reconnues dans les Accords de Cancun par l'adoption d'orientations et de mesures de protection pour les politiques et les orientations (annexe I, décision 1/CP.16), qui précisent que les activités REDD+ doivent être *« conformes à l'objectif de l'intégrité environnementale et tenir compte des multiples fonctions des forêts et d'autres écosystèmes »* et *« compatibles avec la préservation des forêts naturelles et de la biodiversité, en veillant à ce que les activités [REDD+] ne se prêtent pas à une conservation des forêts naturelles mais incitent plutôt à protéger et à conserver ces forêts et les services rendus par leurs écosystèmes, ainsi qu'à renforcer d'autres avantages sociaux et environnementaux. »*

Des progrès ont également été accomplis à l'extérieur du processus du CCNUCC afin de développer des normes et des mesures de protection environnementales plus élaborées à l'intention des organisations qui conseillent, vérifient et financent le développement des activités REDD+, notamment le Cadre d'évaluation stratégique environnementale et sociale du Fonds de partenariat pour la réduction des émissions de carbone forestier; les normes sociales et environnementales REDD+ de l'Alliance pour le climat, la communauté et la biodiversité (CCBA) et CARE International (CCBA 2008), et un nombre croissant de documents d'orientation du programme ONU-REDD (p. ex., Epple et al. 2011) et des institutions de recherche indépendantes (p. ex., Pistorius et al. 2011, Pitman 2011).

Les préoccupations environnementales entourant le programme REDD+ peuvent être regroupées en trois grandes catégories qui se chevauchent : s'assurer que les forêts naturelles ne subissent pas davantage de dommages, maintenir l'intégrité écologique à long terme des forêts et profiter de

l'opportunité de garantir des conséquences positives nettes pour la biodiversité (CBD 2010). La première catégorie de préoccupations porte surtout sur le risque de reconversion des forêts naturelles, le déplacement (fuite) des activités de déboisement et de dégradation des forêts à des zones renfermant moins de carbone mais une biodiversité élevée (y compris les écosystèmes non forestiers tels que les savanes), et le potentiel de boisement des terres non forestières (actuellement en voie de négociation, avant la dix-septième réunion de la Conférence des Parties), tous comme conséquence directe ou indirecte des activités REDD+. La deuxième catégorie de préoccupations vise à assurer la permanence des stocks de carbone forestier et souligne la nécessité de tenir compte de l'importance fonctionnelle de la biodiversité (Diaz et al. 2009; Thompson et al. 2009) et des leçons tirées de l'écologie des paysages et de l'approche écosystémique (Gardner et al. 2009) comme conditions habilitantes pour le maintien de la résilience écologique des écosystèmes forestiers modifiés par l'activité humaine. La troisième catégorie de préoccupations porte sur le risque de ne pas exploiter suffisamment les économies d'échelle et de ne pas offrir d'avantages supplémentaires pour la biodiversité si les activités REDD+ ne sont pas développées de manière stratégique, en considérant particulièrement la conservation des forêts et les objectifs et mesures d'incitation positive entourant la biodiversité à l'extérieur du cadre strict des négociations de la CCNUCC (Miles and Kapos 2008).

Malgré leur importance manifeste, il faut en toute urgence se doter d'orientations opérationnelles claires sur la façon d'intégrer en pratique, aux activités REDD+, les mesures de protection de la biodiversité adoptées dans les Accords de Cancun (en tant que projets de carbone volontaires) (Epple et al. 2011, Pitman 2011). La CCNUCC et la CDB ont présenté des demandes formelles (par l'entremise de l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques et de la dixième réunion de la Conférence des Parties (décision X/33, paragraphe 9)) d'orientations sur l'application de mesures de protection de la biodiversité, avant la dix-septième réunion de la Conférence des Parties de la CCNUCC (Durban 2011) et la onzième réunion de la Conférence des Parties de la CDB (Hyderabad en 2012). Le présent document a pour objet principal de fournir des suggestions sur les moyens possibles d'aller de l'avant.

La CCNUCC demande le développement *d'un «système de communication d'informations sur la manière dont les garanties sont prises en compte et respectées lors de l'exécution des activités [REDD+]»* (décision 1/CP.16 par. 71d). De plus, la CDB a indiqué qu'elle jouait un rôle déterminant dans le soutien des travaux de la CCNUCC et a présenté, en septembre 2011, une proposition à la CCNUCC concernant une orientation méthodologique pour le développement de ces systèmes d'informations (CBD 2011b). Nous proposons ici un cadre général pour l'intégration des questions liées à la biodiversité réunies dans les mesures de protection des Accords de Cancun à la planification et à l'évaluation (servant ici à décrire le processus général de surveillance et d'évaluation

suivant la mise en œuvre) des activités REDD+ fondé sur des principes et des expériences écologiques et de conservation établies (figure 1). Ce faisant, nous espérons démystifier certaines difficultés entourant l'intégration des questions liées à la biodiversité aux programmes REDD+ et démontrer que des progrès tangibles peuvent déjà être accomplis dans le respect des mesures de protection grâce à des techniques et des données existantes. Bien que notre proposition vise surtout les programmes nationaux REDD+ relevant de la CCNUCC, le cadre fondamental peut être appliqué aux projets infranationaux financés par le marché volontaire de droits d'émission de carbone.

Le cadre que nous proposons repose sur deux arguments clés. Premièrement, les mesures de protection peuvent être abordées de manière plus efficace lorsque les questions liées à la biodiversité sont prises en compte de manière explicite pendant toutes les étapes de planification, de développement, d'application et d'évaluation des étapes du processus REDD+. Deuxièmement, la biodiversité peut être traitée de manière plus économique en liant le plus étroitement possible les nouveaux travaux de planification et d'évaluation à la structure actuelle de planification et d'évaluation des programmes de conservation de carbone forestier, définie par les lignes directrices de la CCNUCC (voir CCNUCC 2006, et aussi Meridian Institute 2009a; GOFC-GOLD 2010). Nous estimons que l'intégration réussie des questions liées à la biodiversité au processus REDD+ serait facilitée par l'adoption d'une intervention par niveaux ressemblant partiellement à celle du GIEC sur le suivi par niveaux des informations sur les émissions, où les niveaux inférieurs peuvent offrir un point de départ réaliste pour les pays ayant moins de données et de capacités techniques inférieures. L'intégration partielle des questions liées au carbone et à la biodiversité dans un cadre commun peut permettre de réaliser des économies d'échelle significatives dans la collecte et la synthèse des données, tout en facilitant la communication et la compréhension des mesures de protection à un plus vaste public.

Ce document est divisé en deux grandes parties. Dans la première, nous établissons les éléments de base du cadre proposé pour la planification et l'évaluation dans le contexte de REDD+ et nous utilisons ensuite ce cadre afin de proposer des interventions qui contribueraient à protéger la biodiversité, notamment en intégrant les travaux aux programmes de conservation et aux mécanismes de financement en dehors du processus de la CCNUCC. Nous terminons en cernant les priorités futures pour la recherche afin de faciliter la planification et les actions à venir. Bien que ce document ne porte que sur l'intégration des questions liées à la biodiversité, nous reconnaissons que l'application réussie du programme REDD+ exige un examen minutieux d'une gamme plus complète de facteurs économiques et sociaux afin d'assurer des investissements durables et des conséquences socialement équitables pour les communautés locales (Ghazoul et al. 2010).

2. Vers un cadre d'intégration des questions liées à la biodiversité dans les programmes REDD+

2.1. Leçons à tirer du carbone

La détermination des régions prioritaires devant profiter des investissements pour réduire les émissions de carbone par la conservation, la gestion des forêts et d'autres types d'activités REDD+ à mettre en œuvre dans ces régions, représente une étape clé de la planification et du développement initial des programmes nationaux REDD+ (Meridian Institute 2011). Afin de maximiser les réductions d'émissions, cette tâche repose sur l'évaluation de l'historique des émissions découlant de la déforestation et de la dégradation des forêts, de l'information sur la répartition des stocks de carbone existants, de même que sur la prise en compte de l'efficacité, des coûts, des conséquences sociales et de la faisabilité de la mise en œuvre du programme REDD+.

Cet exercice de planification stratégique doit être accompagné d'un système de mesure, de suivi et de vérification du carbone afin d'estimer et de vérifier les réductions des émissions de gaz à effet de serre (GES) dues à une intervention humaine. Les systèmes pour mesurer, reporter et vérifier (MRV) qui sont actuellement en développement varient d'un pays à l'autre. Généralement, et par analogie avec le suivi et la communication des données sur les GES, un MRV complet pour les forêts nationales comprendra vraisemblablement deux principaux groupes de données : les données visant à décrire les changements en matière de couvert forestier, ainsi que le type et le niveau de dégradation et de restauration, et les « facteurs d'émission » qui visent à évaluer les changements probables dans les stocks et les émissions de carbone associés à ces activités. Ces données sont ensuite réunies afin de calculer le niveau global d'émission et des absorptions de GES dans le cadre de l'établissement d'un inventaire national des GES. (Meridian Institute 2009a; GOF-C-GOLD 2010) (Figure 1).

Les exigences particulières des MRV REDD+ n'ont pas encore été déterminées. Cependant le GIEC a développé, dans ses lignes directrices, une approche par niveaux afin d'évaluer les émissions de carbone. Les niveaux varient selon les différences entre les données requises et la complexité analytique (GIEC 2006; tableau 1). Le niveau 1 du système du GIEC utilise par défaut des facteurs d'émission (estimations de la biomasse de différentes écorégions) provenant des lignes directrices du GIEC (GIEC 2006). Le niveau 2 utilise des facteurs d'émission définis par pays, une évaluation plus détaillée des strates forestières, ainsi que la prise en compte explicite des incertitudes liées aux données. Le niveau 3 est fondé sur des données issues d'inventaire réels et de suivis répétés de parcelles de forêts, par des scientifiques nationaux et les populations locales, afin de directement mesurer les stocks et de modéliser les changements dans les différents puits de carbone. L'approche

par niveaux permet aux pays d'évaluer et de suivre leurs émissions, même lorsque les données et les capacités sont restreintes, et précise clairement la manière d'améliorer la situation. Elle fournit un cadre clair pour la promotion de la transparence, de la régularité et de la précision.

Nous estimons que les questions liées à la biodiversité peuvent facilement être intégrées aux programmes REDD+ nationaux, tant au niveau de la planification que de l'évaluation, en utilisant une logique et un cadre similaires (figures 1 et 2). Nous avançons également qu'une certaine intégration est essentielle afin d'assurer la viabilité des questions liées à la biodiversité au sein des programmes REDD+, sans dépasser les capacités nationales ni être ignorées en raison de leur coût d'application. La figure 1 illustre trois types de données pour la planification et l'évaluation des aspects liés au carbone et à la biodiversité dans REDD+, à savoir : les données sur « l'état » de la préparation (analyse des changements dans la superficie et l'état des forêts au fil du temps, la répartition des stocks de carbone existants et la répartition de la biodiversité et des menaces qui pèsent sur elle), les données sur l'activité (utilisation des terres) et les facteurs de réponse (facteurs d'émission ou de la réponse de la biodiversité aux perturbations). Ces données, ainsi qu'un système de suivi par satellite et de parcelles forestières, peuvent offrir une orientation intégrée de la planification de l'utilisation des terres (c.-à-d., les activités REDD+ à mettre en œuvre et l'endroit où les mettre en œuvre) et une estimation des performances (évaluation des émissions de GES et une estimation des changements de la biodiversité forestière). De manière similaire aux systèmes MRV du carbone, il est possible d'identifier différents niveaux de données et de complexité analytique pour les évaluations de la biodiversité (tableau 1). Les deux parties suivantes abordent en détails comment les questions liées à la biodiversité peuvent être intégrées aux activités de planification et d'évaluation de REDD+.

2.2. Intégration des questions liées à la biodiversité à la planification stratégique de REDD+

Les Accords de Cancun stipulent que les pays souhaitant participer au mécanisme REDD+ doivent entreprendre une analyse complète de la situation et développer un plan d'action national REDD+ (c.-à-d., préciser les circonstances nationales dans le cadre de travail de la CCNUCC), une analyse du niveau de référence national, et mettre en place un système national de suivi des forêts. Des dizaines de pays tropicaux en développement ont entrepris de telles activités de préparation REDD+, dont la majorité sont financées par un ou plusieurs programmes internationaux (tel que le programme de financement bilatéral de l'Initiative norvégienne sur le climat et les forêts, qui est aussi le principal bailleur de fonds du programme ONU-REDD, et les initiatives de la Banque mondiale tel que le Fonds de partenariat forêt carbone et le Fonds d'investissement pour les forêts) Les tâches principales de ces travaux consistent à déterminer les régions où investir en priorité et le type d'activités REDD+ à mettre en œuvre dans ces régions. La prise en compte de la biodiversité peut être intégrée à ces deux catégories de décisions en utilisant les informations sur la répartition géographique de la

biodiversité et des menaces qui pèsent sur elle, ainsi que les réponses connues des espèces (ou groupes d'espèces) à différents types de perturbations et de gestion des forêts.

2.2.1. Cartographie spatiale des compromis et des synergies entre le carbone et la biodiversité

Les niveaux de référence constituent des repères pour évaluer les réductions des émissions associées à la mise en œuvre du programme REDD+ dans une région donnée. Ils sont développés en tenant compte des émissions au fil du temps (déforestation et dégradation) et de la réduction des émissions (gestion durable des forêts et augmentation des stocks forestiers) (Meridian Institute 2011). L'estimation de la distribution spatiale des menaces qui pèsent sur les écosystèmes forestiers et du niveau de référence, de concert avec la répartition des stocks de carbone existants et l'efficacité des différentes activités REDD+ possibles, aide à déterminer les grandes priorités d'investissements dans la conservation des forêts (figure 1a, et voir Busch et al. 2011 pour une analyse semblable d'envergure mondiale). Cependant, la prise en compte de la biodiversité, dans la planification de l'utilisation des terres et leur gestion, représente un défi car la composition des espèces et des habitats peut varier énormément d'un endroit à l'autre. Les données spatiales sur la répartition de la biodiversité, les menaces qui pèsent sur elle et/ou les menaces indirectes deviennent donc essentielles afin de déterminer les priorités géographiques d'investissements pour la conservation par rapport au carbone (tout en tenant compte d'autres facteurs sociaux, économiques et politiques).

Des analyses spatiales sur les chevauchements entre carbone et biodiversité (figure 1) peuvent être effectuées à plusieurs échelles (en intégrant, dans la mesure du possible, les données sur les coûts). Ceci, afin d'identifier des solutions neutres en carbone mais qui offrent divers avantages pour la biodiversité, ou des possibilités de retour sur investissement plus élevé lorsque des ajustements mineurs aux objectifs de carbone créent des avantages bien plus importants pour la biodiversité (Venter et al. 2008). Les analyses peuvent aller de la simple comparaison de tableaux de référence des caractéristiques écologiques de différents types de forêts, à une modélisation spatiale explicite par un SIG (Wilson et al, 2010). L'élément clé demeure, quelle que soit l'intervention analytique utilisée, la présence d'information similaire sur le carbone et la biodiversité, et son utilisation afin de faire les choix les mieux informés dans le cadre des programmes nationaux REDD+.

Par exemple, une analyse spatiale du chevauchement du carbone et de la biodiversité réalisée à partir de données existantes (données à cinq degrés sur les stocks de carbone, les oiseaux, les mammifères et les amphibiens, pondérées par niveau de menace) jumelée aux données sur les coûts d'opportunités a été préparée pour Madagascar afin de proposer des approches rentables pour réunir les paiements à l'échelle nationale (Wendland et al. 2010). Des travaux similaires sont en cours dans d'autres pays (dont la République démocratique du Congo, l'Indonésie et la Tanzanie) au CMSC-

PNUE avec l'appui du programme ONU-REDD. Voici l'exemple d'une carte préparée pour la Tanzanie, elle montre que le carbone et la biodiversité peuvent être efficacement illustrés sur une même carte. Cela permet de cerner les régions potentielles dans lesquelles la conservation des stocks de carbone forestier maximiserait aussi les avantages pour la conservation des mammifères (voir la figure 3) (Khan 2011).

Idéalement, les analyses spatiales telles que celles-ci doivent être fondées sur les meilleures données disponibles sur la biodiversité et ses menaces disponibles dans un pays, sans engager de nouvelles études de terrain onéreuses. Des jeux de données globales peuvent être utilisés en l'absence de données propres aux pays, notamment des cartes des écorégions d'importances mondiales (p. ex., écorégions du WWF et de TNC), des aires d'importance particulière à des fins de conservation identifiées à différentes échelles (p. ex., aires de peuplement avien endémiques, zones de grande biodiversité, écorégions Global 2000 (aires de grande superficie) et régions de grande importance pour les oiseaux, des sites de l'Alliance pour Zero Extinction et des régions importantes pour la biodiversité (aires de plus petite superficie) Schmitt 2011), et des données spatiales sur la répartition des espèces (p. ex., NatureServe, Liste rouge de l'UICN et des bases de données géographiques propres à des groupes telles que Herpnet et Antweb). Des efforts de collaboration régionale sont en train de voir le jour dans certaines parties du monde afin de documenter l'information sur la répartition et l'état des menaces qui pèsent sur certains groupes d'espèces, telles que le Service de mise en commun d'informations de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Ouest (ASEAN Biodiversity Information Sharing Service (<http://bim.aseanbiodiversity.org/biss/>)). Plusieurs outils en ligne gratuits sont en voie de développement afin de faciliter l'analyse de données à grande échelle réunissant de l'information sur la biodiversité, le carbone et les coûts, afin de faciliter l'analyse de ces données et de déterminer les priorités d'investissement dans les programmes REDD+ (p. ex., InVest - <http://www.naturalcapitalproject.org/InVEST.html>, et Marxan - <http://www.uq.edu.au/marxan/>). Le Réseau d'observation de la biodiversité du Groupe sur l'observation de la Terre (GEO BON 2011) a réalisé une revue complète des données existantes sur la dégradation de la biodiversité et des forêts, ainsi que des systèmes d'observations.

2.2.2. Examen des impacts des différentes activités REDD+ sur la biodiversité

Il est important de comprendre, tant pour la planification que pour l'évaluation, les conséquences (positives ou négatives) possibles des activités REDD+ sur la biodiversité, et sur l'intégrité et la conservation à long terme des écosystèmes forestiers (figure 1). Les conséquences (positives et négatives) de l'application des différentes combinaisons d'activités REDD+ sur la biodiversité doivent être évaluées à partir des meilleures données disponibles. De nombreuses études ont comparé les changements dans la biodiversité suivant différents types de modifications ou de conservation des

forêts tropicales (Gardner et al. 2009) avec un nombre de synthèses quantitatives de plus en plus importants. Gibson et al. (2011) ont récemment présenté une méta-analyse mondiale des études menées à l'échelle des tropiques, tandis que Sodhi et al. (2008) ont présenté un travail semblable portant sur le biome de l'Asie du Sud-est. D'autres rapports se sont intéressés à la réponse de la biodiversité à des changements spécifiques d'utilisation des terres, tels que la régénération des forêts tropicales secondaires (Dent and Wright 2009), l'agroforesterie (Beukema et al. 2007) et la restauration des forêts (Rey Benayas et al. 2009), ainsi qu'aux synthèses régionales spécifiques telles que les conséquences de l'exploitation forestière, de la fragmentation et des incendies sur les oiseaux de l'Amazonie (Barlow et al. 2006). Des estimations des réponses de la biodiversité aux changements d'utilisation des terres ont également été publiées pour différents groupes taxonomiques tels que les bousiers des forêts tropicales (Nichols et al. 2007). En dernier lieu, des études multi-taxons de grande envergure menées sur le terrain permettent souvent de recueillir de précieuses informations sur les conséquences probables d'une activité REDD+ sur la biodiversité régionale. On peut citer les études de Barlow et al. (2007) sur l'impact sur la biodiversité du passage d'une forêt primaire à secondaire et à une plantation sur la biodiversité en Amazonie de l'Est, et les travaux de Berry et al. (2010) sur la réponse de la biodiversité à la régénération des forêts exploitées de Bornéo.

Avec l'amélioration des connaissances sur la biodiversité des forêts tropicales, les estimations des impacts de diverses activités de conservation ou de restauration des forêts sur la biodiversité peuvent être complétées par l'apport d'informations sur des changements à l'échelle des paysages plus importants. Les caractéristiques d'un paysage dans son ensemble, telles que le couvert forestier global, les niveaux de fragmentation et les perturbations historiques, peuvent avoir des conséquences importantes sur la biodiversité locale et la résilience écologique de paysages transformés (Gardner et al. 2009; Pardini et al. 2010). Elles doivent donc entrer en ligne de compte lors de l'établissement des priorités et de l'évaluation des investissements dans les activités REDD+. Il faut également tenir compte des habitats aquatiques qui pourraient être sérieusement dégradés par l'érosion et l'utilisation non durable des forêts.

Idéalement, les priorités d'investissement dans les activités REDD+ doivent être établies en tenant compte des données sur la répartition géographique de la biodiversité et les estimations de la réponse des espèces aux différentes formes de dégradation des forêts et de changements d'utilisation des terres. Ces analyses peuvent aider à cerner les risques pour la biodiversité (et par conséquent, pour la permanence des stocks de carbone) que représentent les investissements mal développés de REDD+, ainsi que les occasions facilement accessibles, où de petits ajustements sur les priorités liées au carbone peuvent créer des avantages significatifs pour la conservation de la biodiversité. Bien qu'ils n'aient pas tenu compte des données sur le carbone, Wilson et al. (2010)

fournissent un exemple de cette intervention en combinant des données géographiques sur 1 086 mammifères (provenant de la banque de données asiatique sur les mammifères), à des estimations fournies par des experts de la sensibilité des mammifères aux différentes catégories d'usage des terres, ceci afin de cerner les stratégies de zonage optimales pour la conservation des forêts au Kalimantan. En fin de compte ces exercices de planification stratégique doivent aussi tenir compte des menaces sur la biodiversité qui dépassent le champ de compétence des activités REDD+, telles que les conséquences de la chasse excessive et l'extraction non durable de produits forestiers non ligneux (Putz and Redford 2009).

2.3. Une approche par niveaux pour évaluer les changements de la biodiversité dans les programmes REDD+

Nous estimons que les travaux visant à évaluer les questions liées à la biodiversité réalisés dans le cadre des programmes REDD+ devraient idéalement avoir deux rôles : assurer la transparence dans l'atteinte des normes minimales (p. ex., s'assurer que les activités REDD+ ne nuisent pas à la biodiversité) et offrir un mécanisme d'apprentissage afin de définir les futurs investissements dans les activités REDD+. Le tableau 1 décrit en détail une approche à trois niveaux possible pour évaluer les questions liées à la biodiversité dans le cadre du processus d'évaluation REDD+. Il montre le type d'indicateurs et de mesures de la biodiversité qui peuvent être utilisés pour chaque niveau, ainsi que des suggestions d'agences possédant des capacités pertinentes. Une part importante de l'information sur la biodiversité peut être utilisée à la fois pour la planification et l'évaluation. Cette combinaison d'approches reprend en partie le programme à trois niveaux que préconise le GIEC pour évaluer les émissions de GES. Les niveaux se distinguent par l'envergure des données sur la biodiversité (mondiale, nationale ou de projet) et le gradient de la qualité des données, depuis les données grossières sur le type de forêt jusqu'à des données de terrain notamment sur la structure du paysage, l'état des forêts et la biodiversité (figure 2).

L'intervention de niveau 1 proposée utilise des données grossières et souvent facilement accessibles utilisées pour suivre les changements de type et de superficie de forêt, et combinées à des données disponibles sur la répartition et la réponse de la biodiversité (telles que les données utilisées lors de la planification, voir la section 2.2). Cette évaluation vise à mettre en évidence les menaces possibles pour la biodiversité découlant des activités REDD+ (p. ex., une augmentation de la coupe ou de la dégradation de types de forêts rares, avec de faibles quantités de carbone mais distinctes du point de vue écologique, - constitue l'une des principales préoccupations pour la protection de l'environnement dans les Accords de Cancun).

L'intervention de niveau 2 proposée fournit une évaluation d'indicateurs de suivi sensibles de la structure du paysage (p. ex., les indices de fragmentation tels que la superficie moyenne des parcelles forestières et des bordures de forêt) et la dégradation structurelle des forêts (des indicateurs par satellite des cicatrices laissées par l'exploitation forestière et les incendies de forêt) (pour un examen détaillé, voir Gardner 2010; FAO 2011; Herold et al. 2011). Les lignes directrices actuelles du GIEC ne tiennent pas compte des procédés de fragmentation des forêts, de la connectivité des terres et de leur résilience, malgré l'importance critique de ces facteurs pour la conservation de la biodiversité et le maintien de la résilience écologique dans les paysages transformés par l'activité humaine (Gardner et al. 2009; Pardini et al. 2010). En plus d'intégrer ces indicateurs de l'état des forêts, les évaluations de niveau 2 devraient remplacer les données mondiales de niveau 1 sur la répartition de la biodiversité et la réponse aux perturbations par de l'information nationale, et tenir compte des incertitudes possibles des données.

L'intervention de niveau 3 proposée se distingue des autres en incluant la collecte de nouvelles données sur la biodiversité. À notre avis, il n'est pas réaliste que des programmes de suivi de la biodiversité soient menés sur tous les sites REDD+ (ni même dans la majorité) ou dans un grand nombre de sites-échantillons pour chaque type de forêts du pays, même s'il est important de recueillir des données de terrain afin de valider les indicateurs de suivi sensibles construits sur des observations à distance. Le choix des sites et des méthodes de suivi de la biodiversité sur le terrain doit être fait minutieusement car tout vice de planification et de mise en œuvre peut créer des distractions et gaspiller de précieuses ressources (Gardner 2010), et risque de surcharger les capacités restreintes disponibles pour soutenir la plupart des programmes REDD+. Le sous-échantillon de sites choisis pour la surveillance de la biodiversité doit favoriser les régions où les forêts subissent le plus de changements (que ce soit par déboisement, par dégradation ou par restauration) afin que les données sur la surveillance puissent améliorer les estimations de la réponse de la biodiversité aux activités REDD+. La stratification des travaux d'échantillonnage peut reposer sur des analyses de cartes et des paysages proposées au niveau 2. Une attention particulière doit être donnée aux choix des équipes de surveillance, des indicateurs de biodiversité et de structure des forêts, et des sites d'échantillonnage (y compris les sites de référence; pour une orientation plus détaillée sur la suivi de la biodiversité, voir Gardner 2010 and Pitman 2011, et pour un exemple de programme simple de suivi communautaire, voir Danielsen et al. 2000). Finalement, le moyen le plus économique de recueillir les données sur la biodiversité est d'intégrer leur collecte à celle des données sur les stocks de carbone au sein des mêmes parcelles de suivi de forêts exigées dans le niveau 3 du système du GIEC (Teobaldelli et al. 2010), ceci avec la participation active des populations locales (Danielsen et al. 2011). Si elles sont développées de manière appropriée, les parcelles existantes utilisées pour l'inventaire national des forêts pourraient convenir à cette tâche.

3. Questions liées à la mise en œuvre

L'application de garanties solides pour protéger la biodiversité repose finalement sur la prise de mesures précises tout au long du processus de planification et de mise en œuvre des activités REDD+, notamment le choix du type et le lieu des activités REDD+ et des moyens de relier les questions liées à la biodiversité aux travaux permanents d'évaluation des stocks de carbone (Moss et Nussbaum 2011). En outre, il pourrait être nécessaire d'envisager des interventions de gestion supplémentaires (au-delà des activités portant exclusivement sur le carbone et les lois environnementales nationales existantes) afin d'assurer la conservation à long terme de la biodiversité.

3.1. Évaluation des coûts et des avantages d'intégrer les questions de biodiversité aux programmes REDD+

Le coût élevé et l'accès limité à l'expertise technique sont les obstacles à la prise en compte de la biodiversité dans les programmes REDD+ les plus souvent mentionnés. La ressemblance du cadre proposé au programme existant du GIEC pour évaluer le carbone réduit considérablement les obstacles, et l'intervention par niveaux permet de réaliser des progrès dans tous les pays tropicaux, indépendamment de leurs capacités actuelles et de l'accessibilité des données. Certains coûts et contraintes persistent néanmoins et peuvent s'avérer considérables pour plusieurs pays en développement.

Inclure les questions liées à la biodiversité au moyen des évaluations de niveau 1 ou 2 (tableau 1) n'augmenterait que de très peu la facture globale du MRV REDD+, car les exigences supplémentaires majeures concernent la compilation systématique de données secondaires sur la biodiversité et l'analyse de ces données parallèlement au suivi du couvert forestier et du carbone. Les coûts les plus importants d'intégration des questions de biodiversité aux programmes nationaux REDD+ proviennent des ajustements stratégiques qui doivent être apportés au processus de planification REDD+ (figures 1a et 3, et voir la section 2.2), et des évaluations de niveau 3, où de nouvelles données de terrain sont nécessaires afin d'affiner et de suivre les changements dans l'état et l'intégrité des forêts et les tendances de la biodiversité. Ces coûts varient énormément selon divers facteurs interdépendants. En effet, en ce qui a trait au processus de planification, ces coûts comprennent les coûts d'opportunités et de gestion qui découlent naturellement des ajustements apportés aux priorités géographiques des programmes REDD+ portant exclusivement sur le carbone (p. ex., Fisher et al. 2011). Alors que pour le processus d'évaluation, ils comprennent les coûts associés au fait de déterminer si les travaux de surveillance doivent être effectués uniquement par des experts ou inclure/être dirigés par les communautés locales (Danielsen et al. 2011), le choix des

espèces ou des groupes d'indicateurs (Gardner et al. 2008), le développement des questionnaires (Garden et al. 2007) et la possibilité d'effectuer le suivi de la biodiversité sur les mêmes parcelles de forêts utilisées pour le carbone (Teobaldelli et al. 2010). Enfin, un coût additionnel dans la mise en place de mesures de protection pour la biodiversité est probable si des mesures d'interventions supplémentaires (c.-à-d., ne portant pas sur le carbone) sont nécessaires (p. ex., la réglementation de la chasse et du prélèvement non durable du bois d'œuvre).

Une évaluation plus complète des coûts de la planification, de la mise en œuvre et de l'évaluation des mesures de protection de la biodiversité dans le cadre des activités REDD+ s'impose. Celle-ci doit reconnaître les avantages économiques considérables de la protection de la biodiversité (Économie des écosystèmes et de la biodiversité 2010). Il est également important d'identifier les bénéfices de conservation associés aux investissements supplémentaires dans les travaux liés à la biodiversité (que ce soit au niveau de la planification, de la mise en œuvre ou de l'évaluation). Les bienfaits sont peut être plus évidents en analysant les compromis dans le cadre du processus de planification spatial. En effet, un des arguments les plus puissants est de constater que les compromis entre les stocks de carbone et les valeurs de la biodiversité ne sont pas linéaires et qu'il est possible d'augmenter considérablement les bénéfices pour (et les économies) la biodiversité tout en ne subissant que de faibles pénalités de carbone (Venter et al. 2008).

Une évaluation plus systématique des conséquences de différentes activités REDD+ sur le carbone et la biodiversité dans différentes parties du monde pourrait aider à cerner les occasions de réaliser des investissements plus rentables dans la mise en place de mesures de protection de la biodiversité. Ces occasions ne doivent pas nécessairement avoir pour but d'éviter la déforestation. Par exemple, de récents travaux mettant en évidence le rétablissement rapide des stocks de carbone et de la biodiversité au moyen de plantations d'enrichissements et de la réhabilitation des forêts dégradées (Edwards et al. 2010; Ansell et al. 2011; Sasaki et al. 2011), indiquent que cette activité relativement peu coûteuse pourrait procurer de multiples avantages dans plusieurs régions des tropiques où les forêts sont fortement dégradées. Un autre exemple est la restauration passive des forêts, qui selon l'intensité des perturbations passées, peut coûter moins cher qu'un reboisement actif et peut permettre un rétablissement important des stocks de carbone et de la biodiversité (Holl et Aide 2011). Si elles étaient disponibles, les évaluations de niveau 3 de la biodiversité pourraient offrir une précieuse source de données favorisant la compréhension des différentes possibilités de REDD+.

En ce qui concerne les accords internationaux, la conservation de la biodiversité des forêts n'incombe pas principalement à la CCNUCC, mais à la Convention sur la biodiversité (CDB). Les récents Objectifs d'Aichi de la CBD, développés lors de la dixième réunion de la Conférence des Parties, tenue au Japon, en 2010, établissent une série d'objectifs dans le cadre d'un plan stratégique pour la

période se terminant en 2020 qui correspondent presque parfaitement aux aspirations du mécanisme REDD+. Cela comprend notamment l'objectif de stopper la déforestation et de réduire la dégradation et la fragmentation des forêts (objectif 5), de gérer les forêts de manière durable (objectif 7), de conserver efficacement au moins 17 % de la superficie terrestre (objectif 11) et de restaurer au moins 15 % des écosystèmes dégradés afin d'améliorer la biodiversité et les stocks de carbone (objectif 15). (<http://www.cbd.int/sp/targets/>). Cependant, indépendamment du partage des responsabilités, la biodiversité demeure toutefois un point commun des objectifs de plusieurs organisations nationales et internationales. La coordination entre les conventions et entre les agences gouvernementales et les organisations non gouvernementales est donc un facteur important dans l'aide apportée aux pays pour maintenir la biodiversité par la conservation et la gestion responsable des forêts tropicales (Pistorius et al. 2011).

Nous estimons que la prise de mesures intégrées pourrait entraîner des progrès considérables. Par exemple, plusieurs travaux liés à l'intervention proposée ont déjà été réalisés à l'échelle nationale dans le cadre des engagements relevant de la Convention sur la diversité biologique, notamment le développement de rapports sur les stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité et une identification des manques au niveau national pour répondre au programme de travail sur les aires protégées de la Convention sur la diversité biologique (CBD 2011a). De plus, l'objectif 17 des Objectifs d'Aichi engage les pays à développer une stratégie et un plan d'action pour la biodiversité pour 2015. L'intégration de ces programmes de travail aux programmes REDD+ entraînerait d'importantes économies et simplifierait les évaluations techniques des deux conventions. D'importantes synergies peuvent être réalisées avec des organisations mondiales autres que la Convention sur la diversité biologique (p. ex., l'Union internationale pour la conservation de la nature, l'Organisation internationale des bois tropicaux, les grandes organisations de conservation) et locales (accords de financement bilatéraux pour les projets de conservation des forêts durables). Dans tous ces cas, les partenariats stratégiques liant les politiques en matière de biodiversité aux politiques d'atténuation des émissions de carbone, telles que REDD+, pourraient permettre de partager les coûts et ainsi réaliser des économies importantes dans les deux secteurs d'activités. Cela contribuerait aussi à assurer l'intégrité écologique à long terme des stocks de carbone tout en aidant à lever le manque chronique de fonds pour la conservation. (Ring et al. 2010; Scharlemann et al. 2010). De plus amples travaux sont nécessaires pour préciser les mécanismes et échelles auxquels les partenariats stratégiques Climat-Biodiversité peuvent fonctionner. Il faut notamment considérer les fonds mondiaux (et peut-être en lien à la Banque mondiale et au Fonds pour l'environnement mondial) qui pourraient donner une ampleur stratégique aux financements REDD+ pour un développement de clauses de sauvegarde de la biodiversité plus détaillées et de combiner, au cas par cas, des arrangements bilatéraux et volontaires (Peterson et al. 2011).

3.2. Une approche par étapes pour intégrer les questions liées à la biodiversité dans REDD+

Le processus de la CCNUCC propose une mise en œuvre par étapes du programme REDD+ (voir le paragraphe 73 de la décision 1/CP.16 et Meridian Institute 2009b) en commençant par la planification et le développement de politiques, le renforcement des capacités, suivis de la mise en œuvre de stratégies nationales et d'activités de démonstration basées sur les résultats. Il évolue enfin vers un programme complet d'activités basées sur l'atteinte de résultats qui devraient être mesurés, reportés et vérifiés. Ce cadre est intéressant car il préconise l'engagement des pays de faibles capacités et de faibles ressources tout en encourageant un engagement accru au fil du temps.

L'intégration des enjeux et des mesures de protection de la biodiversité aux programmes REDD+ sont toujours en cours de négociation. Les approches pour les mettre en œuvre seront vraisemblablement laissées à la discrétion de chaque pays. Il semble toutefois logique d'adopter un système par niveaux similaire pour l'intégration des questions liées à la biodiversité sur l'ensemble du processus REDD+. De la même façon que pour le carbone, il peut être approprié de ne considérer que les aspects liés à la planification dans la phase de démarrage précoce de REDD+. Même des analyses spatiales de chevauchement et des bases de données simples, fournissant des estimations sur les stocks de carbone et les impacts des alternatives REDD+ sur la biodiversité, aident considérablement l'identification des moyens d'améliorer les mesures de protection de la biodiversité. Les étapes suivantes peuvent ensuite utiliser différents niveaux d'évaluation de la biodiversité, depuis la surveillance à grande échelle des changements de la couverture des différents types de forêts, et des indicateurs de fragmentation et de perturbation du couvert forestier, jusqu'à la validation d'un système, totalement développé, de suivi de la biodiversité (tableau 1, figure 2).

Les exigences relatives à une prise en considération plus détaillée de la biodiversité pourraient aussi être liées aux différents niveaux et types de menaces pesant sur les écosystèmes forestiers. Par exemple, dans les pays, régions et paysages où les forêts sont menacées par des coupe à blanc chroniques, la priorité doit être accordée dans la mesure des changements de superficie et de type de forêt perdus (pour lesquels la surveillance sur le terrain n'apporte que peu d'information en plus). En revanche, dans les paysages plus fragmentés, les forêts restantes peuvent être menacées par divers facteurs interdépendants tels que l'exploitation forestière, les incendies et le prélèvement excessif de faune et de produits forestiers non ligneux. Cela exige, afin d'interpréter les changements, un niveau d'évaluation plus précis qui créerait un besoin accru de données relevées sur le terrain.

Les niveaux présentés dans notre cadre de travail, correspondent finalement à divers niveaux de garantie de la mise en œuvre et du respect des mesures de protection de la biodiversité (figure 2). Les différents niveaux jouent aussi un rôle complémentaire et devraient être considérés comme des

éléments d'un système imbriqué dans lequel la surveillance de niveau 3 s'avère le plus efficace lorsque les évaluations de niveaux 1 et 2 sont déjà en place. Les niveaux 1 et 2 jouent surtout un rôle de vérification par rapport à des normes minimales d'application des mesures de protection de la biodiversité. Le niveau 3 aide à diriger la prise de décisions locales sur la gestion des forêts (à l'échelle des forêts individuelles) tout en contribuant, à améliorer notre compréhension à grande échelle des schémas de la biodiversité et à orienter les futurs processus de planification stratégique nationaux. En toute vraisemblance, la CCNUCC n'officialisera pas une approche par niveaux pour évaluer les mesures de protection de la biodiversité dans le contexte des activités REDD+ (malgré la contribution importante du niveau 1 dans la réduction des risques). Par conséquent, les mouvements vers les niveaux supérieurs exigeront un investissement accru des sources extérieures à la CCNUCC (p. ex., par l'entremise de programmes nationaux sur la biodiversité et le financement par les donateurs).

4. Priorités en matière de recherche

Bien que le cadre proposé repose sur le principe que les données et les interventions existantes peuvent aider à réaliser des progrès considérables dans la prise en considération des mesures de protection de la biodiversité dans le cadre des activités REDD+, des améliorations, de nouvelles information et une meilleure compréhension sont nécessaires à plusieurs niveaux. Les éléments ci-dessous contribueraient à améliorer les mesures visant à intégrer les questions liées à la biodiversité aux programmes REDD+ :

1. Les synthèses des données géographiques existantes sur la biodiversité (en se concentrant tout d'abord sur les types de forêts et les groupes de vertébrés pour lesquels la meilleure information est actuellement disponible) dans les pays et les régions où celles-ci font défaut (notamment dans une part importante de l'Afrique du Sud du Sahara), et la réalisation d'évaluation à l'échelle mondiale d'autres groupes d'espèces ayant fait l'objet d'études approfondies tels que les reptiles, les plantes et certains taxa d'insectes bien étudiés (les odonates et certaines chenilles tisseuses).
2. Les synthèses et méta-analyses des données existantes sur la réponse de la biodiversité aux différents types d'activités REDD+. Ce processus doit aussi inclure la compilation de données comparables sur les bénéfices pour le climat (carbone) ainsi que les coûts de gestion et d'opportunités.
3. Une meilleure compréhension des congruences spatiales entre le carbone et la biodiversité selon différents types de forêts et des gradients de dégradation (essentielle à la compréhension des compromis; Baker et al. 2010; Talbot et al. 2010). Ces travaux exigeront sans doute la collecte de données de terrain supplémentaires.

4. Une meilleure compréhension de l'importance fonctionnelle de la biodiversité pour le maintien de la résilience à long terme des stocks de carbone (Thompson et al. 2009).
5. Un processus de validation amélioré (simple, robuste et reproductible) pour comparer les observations à distance et les données de terrain sur la biodiversité afin d'actualiser et de mettre au point plus efficacement nos définitions et notre compréhension des différents niveaux de dégradation des forêts, y compris les délais de réponse du carbone et de la biodiversité aux perturbations des forêts.
6. Des cadres analytiques améliorés et des modèles informatiques (simplifiées, corsées et reproductibles) pour analyser les compromis entre coût, carbone et biodiversité dans un espace géographique donné et pour différentes activités REDD+, en se fondant sur des logiciels existants tels que InVest, Marxan and Zonation, s'il y a lieu.
7. Tester et développer (simple, robuste et reproductible) le niveau 3 de suivi de terrain de la biodiversité avec l'implication des peuples autochtones et autres communautés locales (afin d'encourager la prise de décisions et la réduction des menaces à partir d'éléments probants, à l'échelle locale) et examiner les moyens pertinents de lier les approches participatives de suivi de terrain au système de suivi à l'échelle nationale (Danielsen et al. 2011).

Les priorités 1 et 2 constituent un exercice complet d'évaluation des choix. Les priorités 3 et 4 sont de véritables programmes de recherche exigeant le développement d'une nouvelle théorie et l'obtention de données de terrain afin de tester la théorie existante. Les priorités 5, 6 et 7 sont plus techniques et portent sur le développement d'outils utilisant efficacement les données existantes et les principes scientifiques pour diriger la planification et la mise en œuvre.

La priorité de recherche 4 sous-tend un élément important justifiant l'inclusion des mesures de protection de la biodiversité à REDD+ - la notion selon laquelle la biodiversité est essentielle au maintien de la résilience écologique, et donc, à la pérennité des stocks de carbone. Il ne fait aucun doute que certaines menaces qui pèsent sur la biodiversité peuvent avoir des répercussions en cascade sur les stocks de carbone, notamment les conséquences de la fragmentation (ex. Laurance et al. 2006) et des incendies (Barlow and Peres 2008) sur les changements dans la composition des espèces d'arbres, les conséquences de la densité des herbivores sur la productivité des arbres (Feely and Terborgh 2005), les conséquences de la chasse non durable sur les processus de répartition et de composition des jeunes arbres (Terborgh et al. 2008). Cette liste n'est fournie qu'à titre indicatif, de nombreuses autres recherches pertinentes mettent en évidence des liens étroits (Diaz et al. 2009; Thompson et al. 2009). Néanmoins, des recherches visant à comprendre le lien entre la biodiversité et la résilience écologique se poursuivent depuis plus de vingt ans et il est extrêmement difficile d'en tirer des conclusions en raison de la complexité du problème et de notre incapacité à mener des expériences de terrain réalistes en forêts. Il est vraisemblable que nous

avons toujours une faible incompréhension des liens entre la biodiversité et la résilience écologique bien après la date à laquelle nous aurions aimé que le programme REDD+ soit mis en œuvre et fonctionnel dans les pays en développement des tropiques. Il demeure toutefois important que nous puissions identifier, de manière quantifiable des processus de menace (p. ex., l'exploitation forestière non durable, la fragmentation, le pâturage excessif, la chasse excessive et l'extraction de ressources non ligneuses) pouvant être liés à d'importants éléments fonctionnels d'un écosystème forestier (p. ex., la densité des arbres et l'abondance de gros mammifères) et d'identifier les relations prévisibles (et parfois quelque peu incompréhensibles) qui peuvent être liés à ces dégradations de forêts à partir d'une faible quantité de données vérifiées sur le terrain. La recherche est aussi nécessaire afin de cerner les seuils possibles des relations entre la biodiversité des forêts tropicales et la résilience des forêts face aux menaces climatiques telles que la réduction du régime de pluies ou l'augmentation de la température.

Pour terminer, il est important de souligner à nouveau que la surveillance des mesures de protection de la biodiversité doit être vue non seulement comme un exercice de conformité (quelles que soient les instances responsables de la vérification) mais aussi comme un mécanisme d'apprentissage inestimable. La réalisation de ce cycle d'adaptation n'est pas facile (Gardner 2010), mais elle est essentielle afin que les nouvelles informations sur la dégradation des forêts et sur les relations entre le carbone forestier et la biodiversité puisse être utilisées afin d'améliorer les futures activités de planification et de mise en œuvre REDD+.

5. Conclusions

L'intégration des questions liées à la biodiversité au programme REDD+ est un défi de taille. Nous avons identifié la trajectoire du progrès en faisant la distinction entre les différents niveaux de mesures et d'exigences relatifs aux données sur la biodiversité, ceci en utilisant efficacement le cadre de travail du GIEC pour évaluer les émissions de carbone. Notre cadre d'intégration des enjeux de la biodiversité au programme REDD+ a l'avantage d'être viable. Les exercices de cartographie physique, d'évaluation et de surveillance de la biodiversité ne doivent pas être considérés comme complexes et onéreux au point de risquer de surcharger une CCNUCC déjà débordée. Nous estimons que des progrès sont déjà possibles pour plusieurs pays en développement et qu'une intervention de mise en œuvre graduelle par étapes peut contribuer à minimiser les risques et à faciliter la protection de bénéfices supplémentaires des activités REDD+ pour la biodiversité. Cela favoriserait aussi un engagement accru pour la conservation de la biodiversité au fur et à mesure que les capacités nationales augmentent et se développent. Une coordination accrue s'impose entre la CCNUCC et la Convention sur la diversité biologique, ainsi que d'autres agences et groupes de parties prenantes œuvrant dans le domaine de la conservation des forêts afin d'assurer l'adoption et

la mise en œuvre pleine et entière des mesures de protection de la biodiversité, la communication des résultats et l'évaluation pertinentes de ces mesures. Les mesures de protection de la biodiversité adoptées dans les Accords de Cancun ne doivent pas être un fardeau, mais une occasion d'assurer la résilience à long terme des stocks de carbone et de procurer des bénéfices supplémentaires pour la biodiversité. Nous espérons que ce document fournisse une feuille de route pour les prochaines étapes à réaliser pour atteindre cette vision et aider les programmes REDD+ à conserver les écosystèmes forestiers dans les pays en développement.

Remerciements

Les auteurs remercient les agences suivantes de leur soutien financier pendant le déroulement de ces travaux : TAG remercie le Natural Environment Research Council, NERC (NE/F01614X/1), TAG, JB, EB, JF, AL, LP et IV remercient l'Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Biodiversidade e Uso da Terra na Amazônia (CNPq 574008/2008-0), LP et JB remercient le Darwin Initiative (17-023), JF remercie l'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (SEG: 02.08.06.005.00), EB remercie l'Université Lancaster, ACL remercie CAPES, NDB remercie WWF-É.-U., l'Université de Copenhague et le projet I-REDD+ financé par l'UE, notamment pour sa participation à l'atelier de verdissement REDD+ à Fribourg (Allemagne) où certaines de ces idées ont vu le jour, FD remercie le projet I-REDD+ projet financé par l'UE, et IT remercie WWF-Danemark. Nous remercions Barney Dickson et Güenter Mitlacher pour leurs précieux commentaires sur les versions antérieures de ce manuscrit. La Convention sur la diversité biologique, WWF-É.-U., WWF-Danemark et Novozymes Danemark ont fourni le soutien financier nécessaire afin d'assurer le libre accès à ce document.

6. Références

Ansell, F.A., Edwards, D.P. & Hamer, K.C. 2011. Rehabilitation of Logged Rain Forests: Avifaunal Composition, Habitat Structure, and Implications for Biodiversity-Friendly REDD. *Biotropica*, 43, 504-511.

Baker, T.R., Jones, J.P.G., Rendo, O.R., Castillo, D., Aguilar, I.C., Torres, J. & Healey, J.R. 2010. How can ecologists help realise the potential of payments for carbon in tropical forest countries? *Journal of Applied Ecology*. 47, 1159-1165

Barlow, J., Peres, C., Henriques, L., Stouffer, P. & Wunderle, J. 2006. The responses of understory birds to forest fragmentation, logging and wildfires: An Amazonian synthesis. *Biological Conservation*, 128, 182-192.

Barlow, J., Gardner, T. a, Araujo, I.S., Avila-Pires, T.C., Bonaldo, a B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.I.M., Hoogmoed, M.S., Leite, R.N., Lo-Man-Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L. a M., Miranda-Santos, R., Nunes-Gutjahr, a L., Overall, W.L., Parry, L., Peters, S.L., Ribeiro-Junior, M. a, Silva, M.N.F. da, Silva Motta, C. da & Peres, C. A. 2007. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 18555-60.

Barlow, J., Peres, C.A., 2008. Fire-mediated dieback and compositional cascade in an Amazonian forest. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 363, 1787-1794.

Beukema, R., Danielsen, F., Vincent, G., Hardiwinoto, S., Anel, J.v., 2007. Plant and bird diversity in rubber agroforests in the lowlands of Sumatra, Indonesia. *Agroforest Systems*, 70, 217–242

Berry, N.J., Phillips, O.L., Lewis, S.L., Hill, J.K., Edwards, D.P., Tawatao, N.B., Ahmad, N., Magintan, D., Khen, C.V., Maryati, M., Ong, R.C. & Hamer, K.C. 2010. The high value of logged tropical forests: lessons from northern Borneo. *Biodiversity and Conservation*, 19, 985-997.

Busch, J., Godoy, F., Turner, W.R. & Harvey, C.A. 2011. Biodiversity co-benefits of reducing emissions from deforestation under alternative reference levels and levels of finance. *Conservation Letters*, 4, 101-115.

CBD 2010. Outcomes of the global expert workshop on biodiversity benefits of reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries. UNEP/CBD/WS-REDD/1/3, Nairobi, Kenya.

CBD 2011a. REDD-plus and Biodiversity. Technical Series no. 59. Convention on Biological Diversity, Montréal, Canada.

CBD. 2011b. Communication du Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique au Secrétariat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Convention sur la diversité biologique, 26 septembre 2011. Montréal, Canada.

CCBA .2008. Climate, Community & Biodiversity Project Design Standards Second Edition. CCBA, Arlington, VA. December, 2008. At: www.climate-standards.org.

Danielsen F., Balete D.S., Poulsen M.K., Enghoff M., Nozawa C.M. & Jensen A.E. 2000. A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. *Biodiversity and Conservation* 9: 1671-1705. Available at www.monitoringmatters.org

Danielsen, F., Skutsch, M.D., Burgess, N.D., Jensen, P.M., Andrianandrasana, H., Karky, B., Lewis, R., Lovett, J.C., Massao, J., Ngaga, J., Phartiyal, P., Poulsen, M.K., Singh, S. P., Solis, S., Sørensen, M., Tewari, A., Young, R. and Zahabu, E. .2011. At the heart of REDD: a role for local people in monitoring forests? *Conservation Letters*, 4, 158-167. Available at www.monitoringmatters.org.

Dent, D.H. & Joseph Wright, S. 2009. The future of tropical species in secondary forests: A quantitative review. *Biological Conservation*, 142, 2833-2843.

Diaz, S., Hector, A. & Wardle, D.A. 2009. Biodiversity in forest carbon sequestration initiatives : not just a side benefit. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1, 55-60.

Edwards, D., Fisher, B. & Boyd, E. 2010. Protecting degraded rainforests: enhancement of forest carbon stocks under REDD. *Conservation Letters*, 3, 313-316.

Epple, C., Dunning, E., Dickson, B. & Harvey, C. 2011. Making Biodiversity Safeguards for REDD + Work in Practice - Developing Operational Guidelines and Identifying Capacity Requirements. United Nations Environment Program – World Conservation Monitoring Centre. Cambridge, UK.

FAO. 2011. Assessing forest degradation: towards the development of globally applicable guidelines. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

Feeley, K.J., Terborgh, J.W., 2005. The effects of herbivore density on soil nutrients and tree growth in tropical forest fragments. *Ecology*, 86, 116-124.

Fisher, B., Lewis, S.L., Burgess, N.D., Malimbwi, R.E., Munishi, P.K., Swetnam, R.D., Kerry Turner, R., Willcock, S. & Balmford, A. 2011. Implementation and opportunity costs of reducing deforestation and forest degradation in Tanzania. *Nature Climate Change*, 1, 161-164.

Garden, J.G., McAlpine, C.A., Possingham, H.P., Jones, D.N., 2007. Using multiple survey methods to detect terrestrial reptiles and mammals: what are the most successful and cost-efficient combinations? *Wildlife Research*, 34, 218-227.

Gardner, T. A, Barlow, J., Araujo, I.S., Avila-Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.I.M., Hoogmoed, M.S., Leite, R.N., Lo-Man-Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L. a M., Miranda-Santos, R., Overal, W.L., Parry, L., Peters, S.L., Ribeiro-Junior, M.A., Silva, M.N.F. da, Silva Motta, C. da & Peres, C. A. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11, 139-50.

Gardner, T. A, Barlow, J., Chazdon, R., Ewers, R.M., Harvey, C. a, Peres, C. A & Sodhi, N.S. 2009. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Ecology Letters*, 12, 561-582.

Gardner, T.A. 2010. *Monitoring Forest Biodiversity: improving conservation through ecologically responsible management*. Earthscan, London, UK.

GEO BON. 2011. *Adequacy of Biodiversity Observation Systems to support the CBD 2020 Targets*. A report prepared by the Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network (GEO BON), for the Convention on Biological Diversity. GEO BON, Pretoria, South Africa. Published as UNEP/CBD/AHTEG-SP-Ind/1/INF/1, 20 May 2011

Ghazoul, J, Butler, R., Mateo-Vega, J., & Koh, L.P.. 2010. REDD: a reckoning of environment and development implications. *Trends in Ecology and Evolution*, 25, 396-402.

Gibson, L., Lee, M.L., Koh, L.P., Brook, B.W., Gardner, T.A., Barlow, J., Peres, C.A., Bradshaw, C.J.A., Laurance, W.F., Lovejoy, T.E. & Sodhi, N.S. 2011. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, 478, 378-381

GOFC-GOLD. 2010. *A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals caused by deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests , and forestation*. GOFC-GOLD Report version COP 16-1, Alberta, Canada.

Harvey, C.A., Dickson, B. & Kormos, C. 2010. Opportunities for achieving biodiversity conservation through REDD. *Conservation Letters*, 3, 53-61.

Herold, M. Román-Cuesta, R.M., Mollicone, D., Hirata, Y., Van Laake, P., Asne G.P., Souza, C., Skutsch, M., Avitabile, V., MacDicken, K. 2011. Options for Monitoring Historical Carbon Emissions from Forest Degradation in the context of REDD+. *Carbon Balance and Management Journal* (in press).

Holl, K.D. & Aide, T.M. 2011. When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261, 1558-1563.

IPCC. 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Intergovernmental Panel on Climate Change. IGES, Japan.

Khan, M.S.I. 2011. *Prioritizing REDD+ sites in Tanzania*. MSc Thesis. Forest and Landscape Department, Faculty of Life Sciences, Copenhagen University, Denmark.

Laurance, W.F., Nascimento, H.E.M., Laurance, S.G., Andrade, A.C., Fearnside, P.M., Ribeiro, J.E.L., Capretz, R.L., 2006. Rain forest fragmentation and the proliferation of successional trees. *Ecology*, 87, 469-482.

Meridian Institute. 2009a. Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD): An Options Assessment Report. Meridian Institute, Washington DC, USA.

Meridian Institute. 2009b. REDD+ Institutional Options Assessment: Developing an Efficient, Effective and Equitable Institutional Framework for REDD+ under the UNFCCC. Meridian Institute, Washington DC, USA.

Meridian Institute. 2011. Modalities for REDD + Reference Levels: Technical and procedural issues. Meridian Institute, Washington DC, USA.

Miles, L. & Kapos, V. 2008. Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation: global land-use implications. *Science*, 320, 1454-1455.

Moss, N. & Nussbaum, R. 2011. A review of three REDD+ safeguards initiatives. Forest Carbon Partnership and UN REDD.

Nichols, E., Larsen, T.B., Spector, S., Davis, A.L.V., Escobar, F., Favila, M., Vulinec, K. & Network., T.S.R. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: a quantitative literature review and meta-analysis. *Biological Conservation*, 137, 1-19.

Peterson, A.L., Gallagher, L.A., Huberman, D. & Mulder, I. 2011. Seeing REDD: Conserving biodiversity and reducing emissions by avoiding deforestation. *Journal of Sustainable Forestry*, 31, 2-3.

Pistorius, T., Schmitt, C.B., Benick, D. & Entenmann, S. 2011. Greening REDD+ Challenges and opportunities for forest biodiversity conservation. Policy paper, Second revised edition. Freiburg, Germany.

Pitman, N. 2011. Social and Biodiversity Impact Assessment Manual for REDD+ Projects: Part 3 Biodiversity Impact Assessment Toolbox. Forest Trends, Climate, Community & Biodiversity Alliance, Rainforest Alliance and Fauna & Flora International. Washington DC, USA.

Putz, F.E. and K.H. Redford. 2009. Dangers of carbon-based conservation. *Global Environmental Change*, 19, 400-401.

Rey Benayas, J.M., Newton, A.C., Diaz, A. & Bullock, J.M. 2009. Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science*, 325, 1121-1124.

Ring, I., Drechsler, M., Teeffelen, A.J. van, Irawan, S. & Venter, O. 2010. Biodiversity conservation and climate mitigation: what role can economic instruments play? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2, 50-58.

Sasaki, N., A., GP., K. & W. 2011. Approaches to classifying and restoring degraded tropical forests for the anticipated REDD plus climate change mitigation mechanism. *Forest Biogeosciences and Forestry*, 4, 1-6.

Scharlemann, J., Kapos, V., Campell, A., Lysenko, I., Burgess, N., Hansen, M., Gibbs, H., Dickson, B. & Miles, L. 2010. Securing tropical forest carbon: the contribution of protected areas to REDD. *Oryx*, 44, 352-357.

Schmitt, C.B. 2011. A tough choice: Approaches towards the setting of global conservation priorities. In: Zachos, FE & Habel, JC (Editors): *Biodiversity Hotspots*. Springer Publishers, London, pp 23-42.

Sodhi, N.S., Lee, T.M., Koh, L.P. & Brook, B.W. 2008. A Meta-Analysis of the Impact of Anthropogenic Forest Disturbance on Southeast Asia's Biotas. *Biotropica*, 41, 103-109.

Stickler, C., Nepstad, D.C., Coe, M.T., Mcgrath, D.G., Rodrigues, H.O., Walker, W.S., Soares-Filho, B. & Davidson, E. A. 2009. The potential ecological costs and cobenefits of REDD: a critical review and case study from the Amazon region. *Global Change Biology*, 15, 2803-2824.

Strassburg, B., Turner, R.K., Fisher, B., Schaeffer, R. & Lovett, A. 2009. Reducing emissions from deforestation-The "combined incentives" mechanism and empirical simulations. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 19, 265-278.

Talbot, J.D. 2010. Carbon and biodiversity relationships in tropical forests. Multiple benefits series 4. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.

TEEB. 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*.

Teobaldelli, M., Doswald, N. & Dickson, B. 2010. Relationship and synergies between monitoring systems for carbon stock change and multiple benefits REDD +, carbon & UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.

Terborgh, J., Nunez-Iturri, G., Pitman, N.C.A., Valverde, F.H.C., Alvarez, P., Swamy, V., Pringle, E.G., Paine, C.E.T., 2008. Tree recruitment in an empty forest. *Ecology*, 89, 1757-1768.

Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. & Mosseler, S. 2009. *Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems.* Montréal, Canada.

Venter, O., Laurance, W.F., Iwamura, T., Wilson, K.A., Fuller, R.A. & Possingham, H.P. 2009. Harnessing Carbon Payments to Protect Biodiversity. *Science*, 326, 1368-1368.

Wendland, K.J., Honzák, M., Portela, R., Vitale, B., Rubinoff, S. & Randrianarisoa, J. 2010. Targeting and implementing payments for ecosystem services: Opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water services in Madagascar. *Ecological Economics*, 69, 2093-2107.

Wilson, K.A.W., Eijaard, E.M., Rummond, S.D., Rantham, H.S.G., Oitani, L.B., Atullo, G.C., Hristie, L.C., Enter, O.V. & Atts, M.W. 2010. Conserving biodiversity in production landscapes. *Ecological Applications*, 20, 1721-1732

Tableau 1 : Exemple d'une intervention par niveaux intégrant les questions liées à la biodiversité à un cadre d'évaluation (MRV) des programmes nationaux REDD+. Cette intervention est fondée sur les données recueillies lors de la planification des activités REDD+, et les applique. Elle reproduit également l'intervention par niveaux de MRV pour le carbone établie par le GIEC. En général, les niveaux supérieurs offrent une plus grande précision tout en étant plus complexes, et exigent une expertise technique. L'intervention peut être mise en œuvre par diverses agences et est étroitement liée aux programmes et aux objectifs des programmes de travail de la CCNUCC et de la Convention sur la diversité biologique.

Niveau d'évaluation	Description des éléments de carbone de niveaux analogues définis dans le Protocole du GIEC	Intervention correspondante pour l'évaluation de la biodiversité	Forces et faiblesses	Suggestions d'agences pertinentes
1. Fondé sur des données mondialement accessibles sur les changements dans la superficie et le type de forêt, et les attributs déterminants pour la biodiversité	Les données implicites du GIEC proviennent de la base de données des facteurs d'émission (c.-à-d., la biomasse des différentes écorégions forestières). Les estimations de la biomasse offrent une résolution limitée des variations de la biomasse à l'échelle infranationale et comportent une grande marge d'erreur. Calcule les émissions au moyen d'hypothèses simplifiées (dont les pertes instantanées)	Fondée sur les meilleures données disponibles sur la biodiversité jumelées au taux de changement dans les forêts d'unicité écologique reconnue dans une même région et d'une région à l'autre. Utilise des estimations grossières des types de forêts et des types de dérangements. Suppose des changements instantanés de valeur de la biodiversité selon l'utilisation des terres et ne tient pas compte des processus possibles s'appliquant à l'ensemble du paysage.	<u>Forces</u> : Les pertes et les changements de superficie sont faciles à calculer à partir de la carte-référence de la forêt nécessaire à l'établissement des valeurs de référence du carbone pour le programme REDD+. La comparaison aux estimations indirectes de l'unicité de la biodiversité, provenant des bases de données accessibles à l'échelle mondiale, devient donc un exercice relativement banal (p. ex., base de données des écorégions du WWF, aires endémiques pour les oiseaux, zones de grande biodiversité, bases de données sur les principales régions de biodiversité / aires d'importance pour les oiseaux ou données	Évaluation conjointe réalisée par les groupes nationaux d'évaluation REDD+ en association avec les correspondants nationaux des gouvernements à la CDB et avec l'assistance technique de spécialistes en biodiversité d'ONG et d'organisations de recherche.

			<p>sur les espèces de Nature-Serve, IUCN-SSC, Herpnet, Antweb, etc.).</p> <p><u>Faiblesses</u> : Se limite à l'interprétation des changements dans la forêt et ne relève pas les estimations des changements dans la biodiversité dans les parties de la forêt qui demeurent une forêt (soit en raison de la dégradation ou de la restauration). Repose sur des mesures indirectes de la valeur de la biodiversité plutôt que sur des données validées.</p>	
<p>2. Fondé sur des données nationales d'observation à distance afin de produire une évaluation plus pointue des changements dans les valeurs de la biodiversité et la situation écologique selon les types de forêt et les paysages</p>	<p>Information sur la biomasse statique des forêts fondée sur des données propres aux pays et une description détaillée des strates forestières (types et niveaux de dégradation). Utilise des grilles de dérangement proposant des modèles de rétention, de transfert et de dégagement du carbone entre les puits (au lieu de supposer une perte instantanée).</p>	<p>Utilise des données sur les biomes et des données nationales sur la réponse et la cartographie physique de la biodiversité jumelées aux taux de changement dans la superficie et l'état des forêts et la fragmentation dans l'ensemble du paysage. N'exige pas la collecte de nouvelles données sur la biodiversité. Peut utiliser diverses techniques d'observation à distance afin d'évaluer les changements dans la dégradation des forêts, et les processus de fragmentation et de régénération locaux et pour l'ensemble du paysage.</p>	<p><u>Forces</u> : Les données nationales appartiennent aux autorités nationales et même locales, et sont donc plus susceptibles de correspondre aux priorités nationales en matière de conservation. Peut profiter des activités mondiales de compilation de données sur la biodiversité et les améliorer en offrant une expertise technique. Offre une estimation indirecte plus précise des changements dans la biodiversité des forêts au-delà des changements dans la superficie et le type, notamment des estimations de l'état de la dégradation et de la fragmentation des forêts.</p> <p><u>Faiblesses</u> : Repose sur des</p>	<p>Évaluation conjointe réalisée par les groupes nationaux d'évaluation REDD+ en association avec les correspondants nationaux des gouvernements à la CDB et avec l'assistance technique de spécialistes en biodiversité d'ONG et d'organisations de recherche.</p>

			mesures indirectes des valeurs de la biodiversité non validées au moyen de données de terrain. Les bonnes données géographiques nationales récentes sur la biodiversité peuvent ne pas exister ou être limitées à certains groupes d'espèces.	
3. Fondé sur des données recueillies dans des études de terrain sur les forêts et la biodiversité	Utilise des inventaires réels comprenant des mesures répétées prises sur des parcelles permanentes afin de mesurer directement les changements dans la biomasse des forêts. Utilise des modèles pour le carbone dont les paramètres sont établis en fonction des données relatives aux parcelles. Utilise des estimations modélisées de transfert et de dégagements d'un puits à l'autre afin de reproduire avec exactitude la réalisation des émissions de carbone au fil du temps. En pratique, les données de niveau 3 sur la biomasse des forêts ne peuvent être prélevées sur de grandes surfaces que si les communautés et les organisations	Utilise des données nationales de terrain sur la biodiversité, le déboisement, la dégradation et la fragmentation. Tient compte de la surveillance directe des réponses de la biodiversité aux activités REDD+. Idéalement, le travail de surveillance est stratifié pour toutes les catégories d'utilisation des terres et les aires ayant subi les plus grands changements (p. ex., déboisement et dégradation des forêts ou changements dans la gestion des forêts). Idéalement, les données de terrain sont étalonnées par rapport aux données provenant d'observations à distance afin que les résultats de la surveillance puissent servir à mieux comprendre et à améliorer la classification des conséquences des différentes activités REDD+ sur la biodiversité. Devrait aussi inclure la surveillance des menaces locales qui pourraient vraisemblablement avoir des conséquences sur la biodiversité.	<u>Forces</u> : Relie directement les données sur la biodiversité aux activités REDD+ et à la gestion des forêts, et est le seul niveau qui permet de développer de meilleures connaissances de la dégradation des forêts et de la résilience écologique des paysages forestiers modifiés par l'activité humaine. Peut entretenir des liens étroits avec les études de terrain exigées en vertu du MRV de niveau 3 pour le carbone. Fournit de l'information sur les menaces qui pèsent sur la biodiversité et les solutions possibles. Peut être directement lié à la réduction des menaces et à la prise de décisions concernant les forêts lorsqu'il fait participer les membres de la communauté à la collecte et à l'interprétation des données. <u>Faiblesses</u> : L'application pleine et entière exige d'importants investissements pour la	Les équipes d'inventaire national des forêts de différents ministères gouvernementaux travaillant avec un comité directeur mixte REDD+/CDB. L'évaluation de niveau 3 des mesures de protection de la biodiversité offrent un énorme potentiel de participation (et de cofinancement) de la communauté des chercheurs. La surveillance de la biodiversité peut aussi être réalisée par les concessionnaires forestiers, y compris des peuples autochtones, dans le cadre de programmes de surveillance participatifs, selon le type d'activité REDD+ et le lieu où elle se déroule. La surveillance technique par un comité directeur national est hautement souhaitable afin de garantir que les données

	locales participent à la collecte des données sur le terrain et ce, dans plusieurs pays www.ciga.unam.mx/redd/events.php		compilation des bases de données nationales, plus particulièrement la collecte et l'analyse de nouvelles données de terrain.	respectent des normes minimales de rigueur et de comparabilité.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Figure 1. Cadre unificateur pour aborder les questions liées au carbone et à la biodiversité lors des processus de planification (A) et d'évaluation (B) des programmes nationaux REDD+. Les travaux sur la biodiversité ressemblent étroitement à ceux du programme existant du GEIC pour le carbone et utilisent plusieurs aspects du même système de base pour la collecte et l'analyse des données. NER/NR fait référence aux niveaux d'émission de référence/niveaux de référence. Le niveau de spécificité de toutes les données (p. ex., les données sur la résolution de la répartition et la réponse de la biodiversité, l'évaluation des changements dans le contexte des paysages) varie selon le niveau pour lequel les données sont recueillies et analysées (tableau 1). Le processus d'évaluation n'est pas seulement un mécanisme de communication des données et de vérification, mais aussi une occasion d'apprentissage, car les résultats pour le carbone et la biodiversité serviront à la mise à jour permanente de la planification et de la mise en œuvre du programme REDD+.

Processus de planification	A	Travaux préparatoires		Réponses estimatives aux activités REDD+		Planification REDD+
	Carbone	Analyse des changements dans la superficie et l'état des forêts au fil du temps	X	Facteurs d'émission du carbone	=	Établissement des priorités pour les programmes d'atténuation du CO ₂ et analyse des NER/NR
		Répartition des stocks de carbone actuels				
	Biodiversité	Répartition des menaces qui pèsent sur la biodiversité	X	Réponses de la biodiversité	=	Établissement des priorités en matière de conservation de la biodiversité
		Répartition de la biodiversité actuelle				
	Recherches de fond	+	Mesures de terrain et/ou données secondaires	=	Compromis liés au carbone/à la biodiversité associé au type d'activités REDD+ et l'endroit où elles se déroulent	
Processus d'évaluation	B	Changements dans les activités d'utilisation des terres associés au programme REDD+		Réponses estimatives aux activités REDD+		Évaluation des activités REDD+
	Carbone	Mesure des changements dans la superficie et l'état de la forêt	X	Facteurs d'émission du carbone	=	Émissions et absorption de GES en réponse aux activités REDD+
	Biodiversité	Mesure des changements dans la superficie des forêts, l'état et le contexte du paysage	X	Réponse de la biodiversité	=	Changements dans la biodiversité en réponse aux activités REDD+
		Système de cartographie et de surveillance par satellite	+	Mesures de terrain et/ou données secondaires	=	Évaluation intégrée des stocks de carbone et de la biodiversité

Figure 2. Sommaire des moyens d'intégrer les questions liées à la biodiversité aux activités de planification et d'évaluation REDD+. Les bénéficiaires et les activités qui profiteront des investissements REDD+ sont déterminés lors de l'étape de planification stratégique. L'évaluation a lieu dans le contexte opérationnel, dans les secteurs ayant profité des investissements REDD+; elle peut être appliquée pour les différents niveaux de données requises et de complexité (voir aussi le tableau 1). Les niveaux d'évaluation sont liés grosso modo aux données recueillies et résumées (aux échelles mondiale, nationale et locale) et comprennent aussi des facteurs de complexité et d'incertitude analytiques. L'application du cadre présenté dans ce document au cours de l'étape de planification peut créer des avantages économiques et substantiels pour la biodiversité, mais les travaux d'évaluation sont essentiels afin de vérifier que les plans ont été mis en œuvre selon les normes et afin de fournir de l'information essentielle au perfectionnement des futurs processus de planification.

	Planification REDD+		Évaluation REDD+		
	Élément	Activité	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Analyse	Analyse spatiale des compromis de carbone et de la biodiversité	Choix des activités REDD+	Couvert forestier et caractère écologique distinctif	Données nationales sur la biodiversité, le paysage et la connectivité et la structure forestières	Changements mesurés de la biodiversité
Données	Meilleures données accessibles		Accessibles à l'échelle mondiale	Accessibles à l'échelle nationale	Données de terrain

Figure 3. Exemple d'une carte nationale de la Tanzanie indiquant la congruence du carbone et de la biodiversité sur une échelle de 5 km et pour tous les types de végétation. La carte a été produite à partir de données de couverture terrestre librement accessibles extraites par MODIS, de données sur les mammifères librement accessibles de la banque de données sur les mammifères africains et des données sur le carbone africain provenant du CMSC-PNUE, à partir de nombreuses sources (Khan 2011). Ce genre de carte simple sur le chevauchement peut aider à repérer les régions offrant de bonnes occasions d'intervention (solide corrélation positive des valeurs du carbone et de la biodiversité) et des risques (faible valeur de carbone et valeur élevée de la biodiversité) dans le cadre du processus de planification REDD+.

