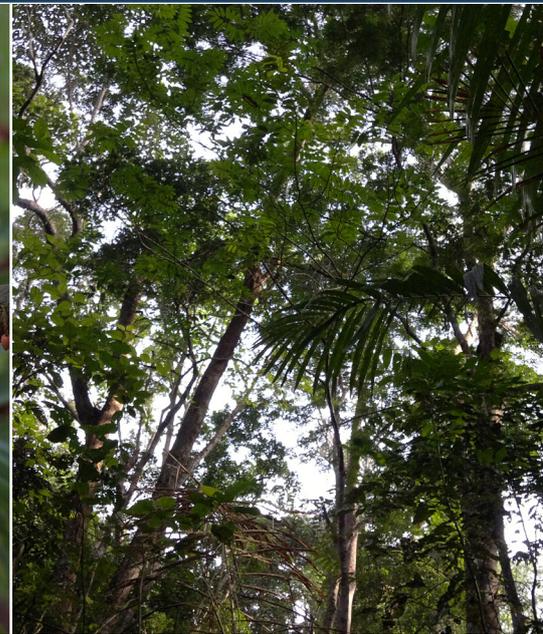
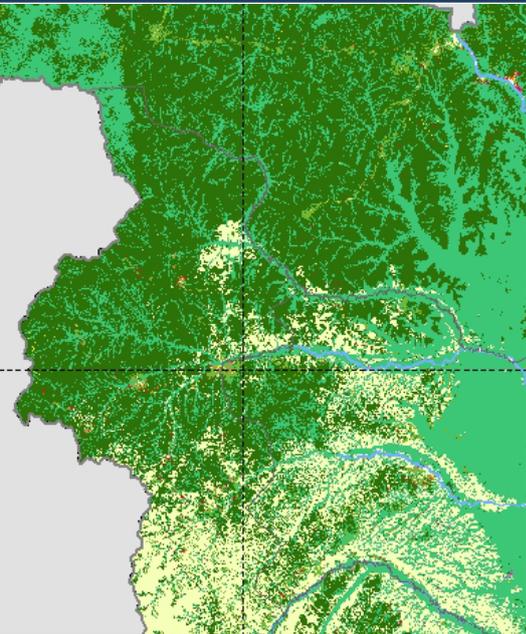




Cartographie des bénéfices multiples de la REDD+ en République du Congo



PROGRAMME
ONU-REDD



AUTEURS

Ce rapport a été produit par l'équipe cartographie du Centre National des Inventaires et Aménagements Forestiers et Fauniques (CNIAF), avec le soutien technique du Centre Mondial pour le Suivi de la Conservation du PNUE (UNEP-WCMC), sur financement du Programme National ONU-REDD de la République du Congo.

L'équipe du CNIAF était composée de : MILANDOU Carine, MATOKO Dabney, DIACKABANA Lill Teddy, OUISSIKA Chérubin-Brice, BIKOUNDA Stéphanie, LOUBILA Gisèle, MENGUE Karel, MPONGUI Jean Blaise, OMBOUHD Kenovh, ONKA Bertrand et YOKA Jeannette. L'équipe du PNUE-WCMC était composée de : BODIN Blaise, O'CONNOR Brian, BRAUNEDER Kerstin et Paulus MAUKONEN

DROITS D'AUTEURS

Centre National d'Inventaires Forestiers et Fauniques, Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable de la République du Congo, 2015

CITATION

CNIAF et UNEP-WCMC (2015), Les bénéfices multiples de la REDD+ en République du Congo – Identification et cartographie des services écosystémiques de la forêt, Cambridge, UK.

Avertissement - Les désignations utilisées et la présentation des données sur les cartes présentées dans ce rapport ne constituent pas l'expression d'une opinion du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies concernant le statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni la délimitation de ses frontières.

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

Le Centre mondial de suivi de la conservation de la nature (WCMC) est le centre spécialisé d'évaluation de la biodiversité du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'organisation environnementale intergouvernementale la plus importante dans le monde. Créé il y a plus de 30 ans, il allie recherche scientifique et conseils pratiques en matière de politiques.

CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

Le contenu de ce rapport ne reflète pas nécessairement les opinions ou les politiques du PNUE, des organisations participantes ou des rédacteurs. Les désignations employées ou les présentations faites ne sous-entendent aucunement l'expression d'une quelconque opinion de la part du PNUE ou des organisations participantes, des rédacteurs ou des éditeurs sur le statut légal d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une région, ou de ses autorités, sur la délimitation de ses frontières ou limites, ou sur la désignation de son nom, de ses frontières ou de ses limites. La mention d'une société commerciale ou d'un produit dans ce rapport n'implique pas le soutien du PNUE.



Cartographie des bénéfices multiples de la REDD+ en République du Congo

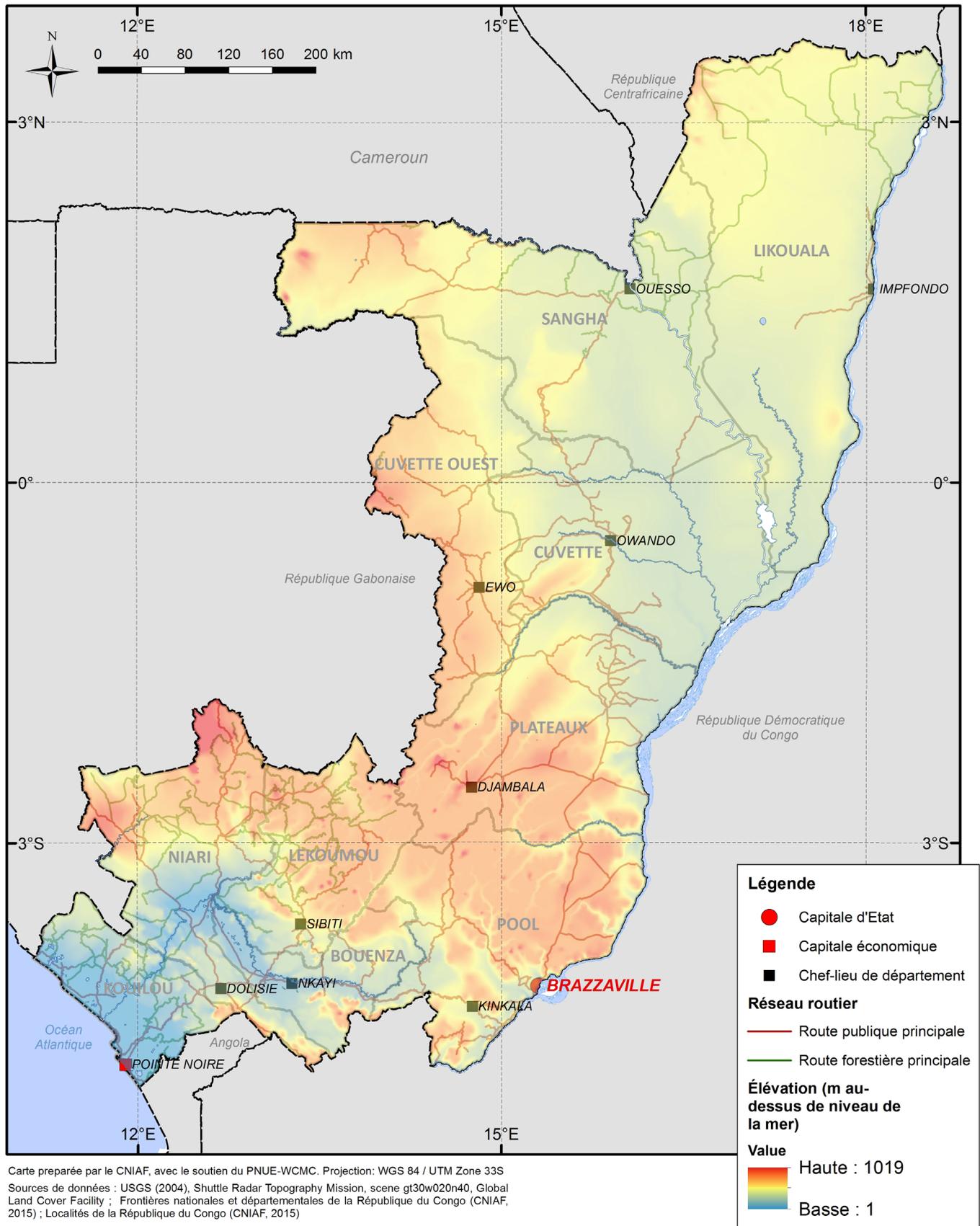


Table des matières

Introduction.....	3
1 Contexte et objectifs de la REDD+ en République du Congo.....	4
1.1 Le contexte de la REDD+.....	4
1.2 Les objectifs de la REDD+.....	5
2 La place des bénéfices multiples dans le processus REDD+ en République du Congo.....	8
3 Approche méthodologique pour la réalisation de l'étude.....	10
3.1 Données utilisées.....	10
3.2 Mise en œuvre des méthodologies utilisées.....	10
3.3 Apport de la cartographie.....	10
4 Résultats de la cartographie les bénéfices multiples de la REDD+ en République du Congo..	11
4.1 Résultats de la cartographie des bénéfices carbone.....	11
4.1.1 Cartographie du couvert forestier national.....	11
4.1.2 Cartographie de l'occupation des terres.....	14
4.1.3 Cartographie de la gestion durable des forêts.....	16
4.1.4 Cartographie des plantations forestières.....	20
4.1.5 Cartographie de la densité en carbone forestier.....	23
4.2 Résultats de la cartographie des bénéfices non-carbone.....	26
4.2.1 Cartographie du potentiel des Produits Forestiers Non-Ligneux.....	26
4.2.2 Cartographie du potentiel hydrologique.....	28
4.2.3 Cartographie du potentiel pédologique.....	33
4.2.4 Cartographie du potentiel faunique.....	41
4.2.5 Cartographie du potentiel écotouristique.....	44
5 Conclusions.....	47
Annexe 1 Compléments d'information sur les données cartographiques utilisées.....	48
Annexe 2 Cartes départementales du couvert végétal réalisées par le CNIAF.....	50
Bibliographie.....	52



Carte 0. Présentation générale de la République du Congo



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
 Sources de données : USGS (2004), Shuttle Radar Topography Mission, scene gt30w020n40, Global Land Cover Facility ; Frontières nationales et départementales de la République du Congo (CNIAF, 2015) ; Localités de la République du Congo (CNIAF, 2015)

Introduction

La République du Congo, située en Afrique Centrale, au cœur du deuxième massif forestier mondial dénommée « Bassin du Congo », s'étend sur une superficie de 342.000 km² de part et d'autre de l'équateur. La forêt couvre presque les deux tiers du pays et est répartie entre deux massifs principaux au Nord et au Sud du pays.

Depuis 2008, la République du Congo s'est engagée au processus REDD+ . La stratégie nationale REDD+, en cours de finalisation, va se consolider autour de la recommandation nationale de considérer désormais la REDD+ comme un « outil de développement durable » et « un pilier de l'économie verte ». Il constituera en définitif un « document cohérent, adapté à la logique du développement économique, social et environnemental national et facile à mettre en œuvre au regard de l'urgence des problèmes essentiels à résoudre à savoir : le développement durable du pays ».

L'étude sur la cartographie des bénéfices multiples pour la planification spatiale de la REDD+ en République du Congo, vise à apporter les données spatiales nécessaires à l'analyse du potentiel des bénéfices multiples de la REDD+, à la fois pour l'économie nationale et pour le développement socio-économique local. Elle a l'avantage de :

- Informer la planification spatiale de la REDD+ des piliers de la stratégie nationale REDD+ (plan d'affectation des terres, utilisation durable des ressources), des sauvegardes et la définition d'aires prioritaires pour les investissements REDD+ ;
- Apporter des informations sur la mise en œuvre initiale des garanties telles qu'exprimées par la CCNUCC (FCCC/CP/2010/7/Add.1), notamment sur les questions de forêt naturelle, et d'aires importantes pour la conservation de la biodiversité forestière.

L'équipe des Experts de WCMC-PNUE et de la CN-REDD, mobilisée à cet effet, a réalisé (à la suite des ateliers de consultation des parties prenantes, des réunions techniques et des missions de terrain), une série de cartes des bénéfices multiples et des aspects spatiaux de la mise en œuvre des sauvegardes, sur la base des données nationales disponibles et avec ajout si besoin de données issues de sources internationales (UICN, PNUE etc...).

Ce document, qui constitue le rapport final de cette étude, présente les différentes cartes produites et expliquant la pertinence de la planification spatiale de la REDD+ pour la réalisation des bénéfices multiples et la mise en œuvre des principales garanties définies dans le cadre de la REDD+ en République du Congo.

Vue du Pool Malebo (Fleuve Congo) depuis Lifoula - Crédits: Emelyne Cheney



1 Contexte et objectifs de la REDD+ en République du Congo

1.1 Le contexte de la REDD+

Le processus REDD+ de la République du Congo se met en place dans un contexte géographique et économique où les forêts occupent une place de choix. Plus précisément, le contexte national est caractérisé par les éléments suivants :

Un couvert forestier inégalement réparti sur l'ensemble du pays. Le couvert forestier du pays est évalué à environ 23,5 millions d'hectares, soit 69% du territoire national couvrant 34.200.000 hectares (342.000 km²). Il place la République du Congo dans la catégorie des pays à forte couverture forestière et où la part de la forêt par tête d'habitant est l'une des plus élevées de la planète, avec 6 hectares par habitant.

Un réseau hydrographique très dense, et des conditions pédoclimatiques uniques. Le fleuve Congo, qui constitue un des bassins hydrographiques du pays, demeure à ce jour le 2^{ème} fleuve au monde par le débit moyen après l'Amazonie. De plus, le pays étant à cheval sur l'équateur, il a le privilège de jouir des conditions pédoclimatiques de l'équateur, de l'hémisphère Nord et de l'hémisphère Sud.

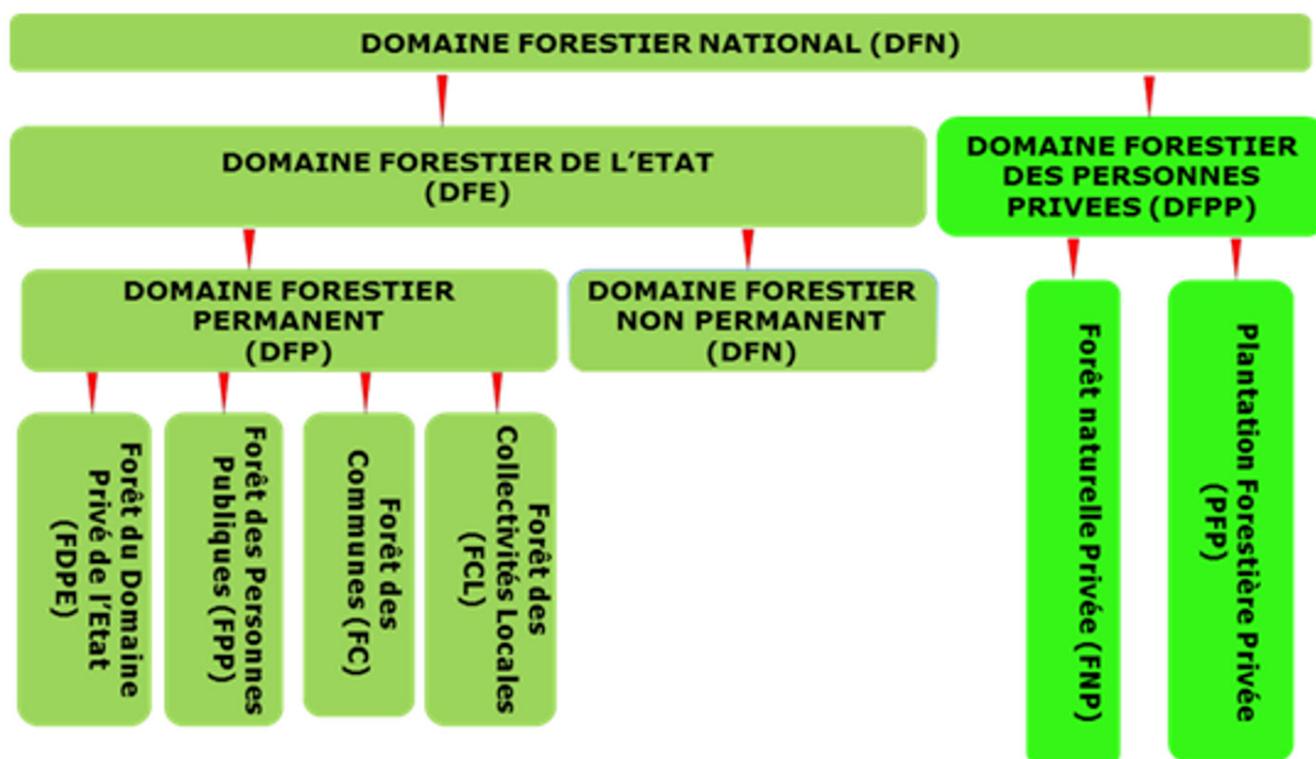
Une loi 16-2000 du 20 Novembre 2000, portant code forestier de la République du Congo, et qui clarifie la notion du Domaine Forestier National (DFN). La loi 16-2000 cité ci-dessus, précise en son article 3 que le domaine forestier national comprend : (i) le Domaine Forestier de l'Etat et (ii) le Domaine Forestier des Personnes Privées

Un domaine forestier national principalement occupé par l'Etat. Le Code Forestier en vigueur stipule que le domaine forestier national comprend (i) le Domaine Forestier de l'Etat et (ii) le Domaine Forestier des Personnes Privées. Le Domaine Forestier de l'Etat couvre une superficie de 21,8 millions d'hectares, soit 92,77% du Domaine Forestier National.

Un taux annuel de déforestation et de dégradation forestière très négligeable, de l'ordre de 0,07%. Ce taux place la République du Congo dans la catégorie des pays à faible taux de déforestation et de dégradation forestière.

Un pays, à cheval sur l'équateur. Ce qui lui donne le privilège de jouir des conditions pédo-climatiques de l'équateur et de l'hémisphère Nord et de l'hémisphère Sud, à l'instar des autres pays de la planète, traversés par l'équateur.

Schéma 1. Schéma du Domaine Forestier National (DFN)



Source : CN-REDD, 2010

Une paix et une cohésion sociale, qui ont normalisé le climat socio-politique national et permis d'engager d'importants programmes de développement, comme celui de la « municipalisation accélérée » qui consiste à investir pour améliorer le cadre et les conditions de vie dans les Départements du pays.

Une économie nationale qui se diversifie. L'économie nationale est largement dominée par le pétrole, qui demeure à ce jour, le principal produit à l'exportation (PND 2008). Le caractère épuisable de la ressource pétrolière et la vulnérabilité du secteur pétrolier aux chocs extérieurs sont sources de risques pour une croissance durable de l'économie et pour soutenir durablement les finances publiques. D'où la nécessité impérieuse d'explorer les voies et moyens propres à favoriser la diversification des sources de croissance de l'économie congolaise. Le pays dispose en effet d'une importante ressource minière non encore exploitée et d'un très bon potentiel agricole. Forte de ces atouts, la République du Congo est engagée vers la diversification de son économie, afin de promouvoir une croissance durable et inclusive.

Une démographie en mutation. La population est estimée à 3.900.000 habitants (RGPH-2007) avec un taux d'accroissement naturel établi à 30%. La densité moyenne est de 13 habitants au kilomètre carré, la plus faible en Afrique centrale après le Gabon. Le revenu par tête d'habitant est évalué à 2.300 dollars US (PND 2008), plaçant ainsi la République du Congo dans le groupe des pays à revenu intermédiaire.

Une importante ressource minière non encore exploitée. Le potentiel national en ressources minières (mines solides et mines liquides) est énorme.

Un très bon potentiel agricole. Les statistiques nationales indiquent que le pays ne valorise actuellement que 2% de son potentiel estimé à plus de 10 millions d'hectares de terres cultivables ;

1.2 Les objectifs de la REDD+

L'objectif de l'initiative REDD+, telle que négociée au sein de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), est de soutenir l'atténuation du changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et en augmentant la séquestration du carbone par les forêts. Les Parties à la CCNUCC discutent actuellement de la forme exacte du mécanisme financier qui devrait, à terme, encourager ces réductions. La République du Congo est engagée dans la REDD+ depuis 2008 et a accompli des progrès significatifs dans l'élaboration des éléments nécessaires à la participation au mécanisme.

Les objectifs de la REDD+ en République du Congo, tels que définis par la Stratégie Nationale en développement, sont les suivants :

- Contribuer à la lutte contre les changements climatiques ;
- Lutter contre la pauvreté ;
- Asseoir efficacement les bases d'une économie verte, l'un des outils du développement durable du pays.

Un accent particulier est mis sur les trois piliers majeurs que sont :

- La mobilisation des fonds qui répondent à la vision et aux ambitions nationales en matière de REDD+ ;
- L'amélioration du cadre macroéconomique nationale et la croissance économique du pays ;
- L'amélioration des conditions de vie des populations et le lutte contre la pauvreté.

Afin de refléter l'importance primordiale de la croissance du pays et de la réduction de la pauvreté, la Stratégie REDD+ s'inspire du Document de Stratégie pour la Croissance, l'Emploi et la Réduction de la Pauvreté (DSCERP), couvrant la période 2012-2016, auquel ce rapport fait souvent référence.

Cette ambition nationale s'inscrit dans un contexte régional favorable. Depuis 2005 et la création de la Commission des Forêt d'Afrique Centrale (COMIFAC), les pays du Bassin du Congo affichent une position commune dans la gestion de leurs forêts. Le « Plan de convergence pour la gestion durable de l'environnement et des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale », révisé et mis à jour en 2014 enjoint aux États de gérer leurs ressources forestières de manière durable et concertée et de mettre à profit les opportunités de développement économique apportées par la gestion forestière durable et sa promotion (valorisation des filières bois, faune, PFNL et tourisme, création d'emplois dans le secteur forestier...). Les bénéfices découlant de cette gestion durable identifiés sont le bien-être des populations, la conservation de la diversité biologique et la sauvegarde de l'environnement mondial. La vision et l'objectif général du plan de convergence des pays membres de la COMIFAC sont en adéquation avec les objectifs de réduction de la déforestation et de lutte contre la dégradation forestière.

La Stratégie Nationale REDD+, en phase de finalisation, comprend cinq axes principaux (options), déclinés en sous-options et activités. Ce cadre programmatique pose les bases de la mise en œuvre de la REDD+ au niveau national, en listant les mesures proposées pour en atteindre les objectifs.



Les pays signataires de la CCNUCC ont adopté une liste de garanties sociales et environnementales que les Etats doivent mettre en œuvre et respecter lors de la mise en œuvre d'activités REDD+. Ils ont été établis, sur la base d'une large consultation, afin d'encadrer la mise en œuvre de la REDD+ au niveau national pour assurer le respect des garanties de Cancun. Cette notion de garanties est étroitement liée à celle de bénéfices multiples et de risques

sociaux et environnementaux qui peuvent résulter des politiques REDD+.

Les garanties de Cancun et leur clarification dans le contexte national ont pour objectif de guider la mise en œuvre des options REDD+ de manière à accroître les bénéfices multiples potentiels tout en minimisant les risques que la REDD+ pourrait présenter pour ceux-ci.

Encadré 1

Cet encadré rappelle certains articles de la loi 16-2000 du 20 Novembre 2000 portant code forestier, pour mieux clarifier le contexte de la propriété forestière. Ainsi :

- Article 2 : Sont considérées comme forêts ou terres forestière : (i) toutes les formations végétales naturelles ou artificielles, à l'exception de celles résultant d'activités agricoles, (ii) les parties de terrain non-boisées ou insuffisamment boisées dont le reboisement et/ou la restauration sont reconnus nécessaires, (iii) la protection des sols contre les érosions, les glissement, les inondations et les envahissements des cours d'eau, (iv) la fixation des dunes maritimes et la protection contre les envahissements des sables ou les érosions, la protection des bassins versants, des sources et des plans d'eau, (v) la salubrité publique, (vi) la réalisation des projets d'intérêt économique ou social et (vii) la défense militaire.
- Article 3 : Le Domaine Forestier National comprend : (i) le Domaine Forestier de l'Etat (DFE), constitué des forêts appartenant à l'Etat, aux collectivités locales et aux personnes publiques et (ii) le Domaine Forestier des Personnes Privées (DFPP).
- Article 4 : Le domaine forestier de l'Etat comprend : (i) le Domaine Forestier Permanent (DFP) et (ii) le Domaine Forestier Non Permanent (DFNP).
- Article 6 : Le Domaine Forestier Permanent (DFP) comprend : (i) les Forêts du Domaine Privé de l'Etat, (ii) les Forêts des Personnes Publiques, (iii) les Forêts des Communes et (iv) les Forêts des Collectivités Locales ou Territoriales.
- Article 33 : Le domaine forestier des personnes privées comprend : (i) les forêts privées et (ii) les plantations forestières privées.
- Article 34 : Les forêts privées sont celles qui se trouvent sur les terrains appartenant à des personnes physiques individuellement ou en indivision, ou à des personnes morales de droit privé.
- Article 35 : La reconnaissance des droits des propriétaires des forêts privées se fait par l'Etat, conformément à la législation en vigueur.
- Article 36 : Toute personne physique, de nationalité congolaise ou étrangère, ou personne morale de droit congolais, qui plante de arbres forestiers sur l'un terrain relevant du domaine forestier non permanent, acquiert la jouissance exclusive du terrain planté et la propriété des arbres qui s'y trouvent, sous réserve que : (i) le nombre des arbres plantés excède celui des arbres ne résultant pas de la plantation, (ii) les limites du terrain planté soient clairement matérialisées.
- Article 37 : Les droits acquis en application des dispositions de l'article 36 ci-dessous sont transmissibles, conformément à la loi. Ils cessent avec le défrichement du terrain, l'abandon ou le dépérissement du peuplement. Les titulaires de ces droits font constater la plantation par l'administration des eaux et forêts.
- Article 39 : Les propriétaires de forêts privées et les titulaires des droits de plantation disposent librement des produits issus de leurs peuplements forestiers, sous réserve, le cas échéant, du respect des plans d'aménagement qu'ils se sont contractuellement obligés à mettre en œuvre. Un décret pris en Conseil des ministres précise les conditions d'exploitation des forêts et des plantations des personnes privées.



- Article 63 : L'exploitation à des fins commerciales de tous les produits des forêts du domaine de l'Etat, y compris ceux qui font l'objet d'une activité établie de longue date parmi les populations locales, est menée soit en régie, soit par les titulaires de titres d'exploitation délivrés par l'administration des eaux et forêts. L'exploitation des forêts d'accessibilité difficile telles que les forêts inondées ou inondables et montagneuses feront l'objet des dispositions particulières définies par un arrêté du ministre chargé des eaux et forêts.
- Article 65 : Les titres d'exploitation visés à l'article 63 ci-dessus, comprennent : (i) les conventions de transformation industrielle, (ii) les conventions d'aménagement et de transformation, (iii) les permis de coupe des bois de plantations et (iv) les permis spéciaux. Ces titres ne peuvent être attribués qu'à des personnes morales de droit congolais ou des personnes physiques de nationalité congolaise.
- Article 174 : En attendant l'élaboration et l'adoption d'un Plan National d'Affectation des Terres (PNAT), le Domaine Forestier de l'Etat (DFE) défini à l'article 4, comprend toutes les forêts telles que stipulées à l'article 2, premier alinéa et les périmètres de reboisement ayant régulièrement fait l'objet d'une procédure de classement.
- Article 175 : A la date de la promulgation de la présente loi, le Domaine Forestier Permanent (DFP), tel que défini à l'article 5, comprend, outre les forêts et les périmètres classés, les forêts inventoriées et/ou affectées à la production forestière.



2 La place des bénéfices multiples dans le processus REDD+ en République du Congo

La Conférence des Parties à la Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques, tenue à Cancún en 2010, a adopté une liste de garanties sociales et environnementales à respecter lors de la mise en œuvre d'activités REDD+.

Les parties prenantes nationale ont développé les Principes, Critères et Indicateurs REDD+ ou PCI-REDD+, en réponse aux exigences de la CCNUCC en matière de garanties. Ces garanties, connues comme les garanties de Cancun, ont pour objectifs d'accroître les bénéfices multiples potentiels de la REDD+ et de minimiser les risques qui peuvent résulter des activités REDD+. En effet, au-delà de leurs fonctions de puits et de stocks de carbone, les forêts de la République du Congo fournissent depuis longtemps de nombreux autres services écosystémiques. Certains services,

tels que la fourniture de produits forestiers non ligneux (PFNL), le contrôle de l'érosion des sols et de la sédimentation, de régulation de la qualité de l'eau ou du climat local, sont d'une grande importance pour la subsistance de certaines populations du pays.

Les services des forêts contribuent également à la viabilité de certains des investissements nationaux prévus dans les plans de développement nationaux, par exemple à travers les services hydrologiques ou de régulation des sols. Les produits forestiers ligneux et les produits forestiers non ligneux, ainsi que les services environnementaux fournis par la forêt et la faune sauvage, comptent parmi les bénéfices multiples de l'écosystème forestier. Ces bénéfices comptent parmi les bénéfices carbonés et non carbonés de la REDD+ (Tableau 1).

Tableau 1. Liste non exhaustive des bénéfices non carbone de la REDD+ en République du Congo (Source : CN REDD)

Catégories	Produits	
Produits ligneux	Bois d'œuvre (grumes, sciages, maisons en bois, etc)	
	Bois de chauffe	
	Charbon de bois	
	Objets en bois	
	Bois de service (poteaux, gaulettes, etc)	
Produits Forestiers Non Ligneux ou PFNL (d'origine végétale)	Plantes alimentaires (fruits, noix, graines, racines, champignon, etc)	
	Fourrage	
	Plantes médicinales	
	Savons / cosmétiques	
	Teinture / Tannins	
	Herbes et épices	
	Exsudats (gomme, résine, latex, etc)	
	Produits artisanaux (bambou, rotin, etc)	
	Matériaux de construction (bambou, rotin, etc)	
	Ornements	
	Graines	
	Autres PFNL végétaux	
	Produits Forestiers Non Ligneux ou PFNL (d'origine animale)	Animaux vivants
		Miel, cire d'abeille
Viande de chasse		
Poissons / Produits de la pêche		
Autres produits animaux comestibles		
Peaux, cornes		
Médicaments dérivés d'animaux		
Services et bénéfices forestiers		Colorants, teintures
		Autres produits animaux non comestibles
		Emploi (salaire)
	Pâturage	
	Etudes scientifiques	
	Sol	
	Eau	
	Recréation et tourisme	
	Brise-vent	
	Ombre	
Autres services ou bénéfices		

Les bénéficiaires des services écosystémiques des forêts sont donc multiples et se retrouvent à différentes échelles : certains services sont rendus localement, d'autres ont une importance pour la communauté internationale toute entière.

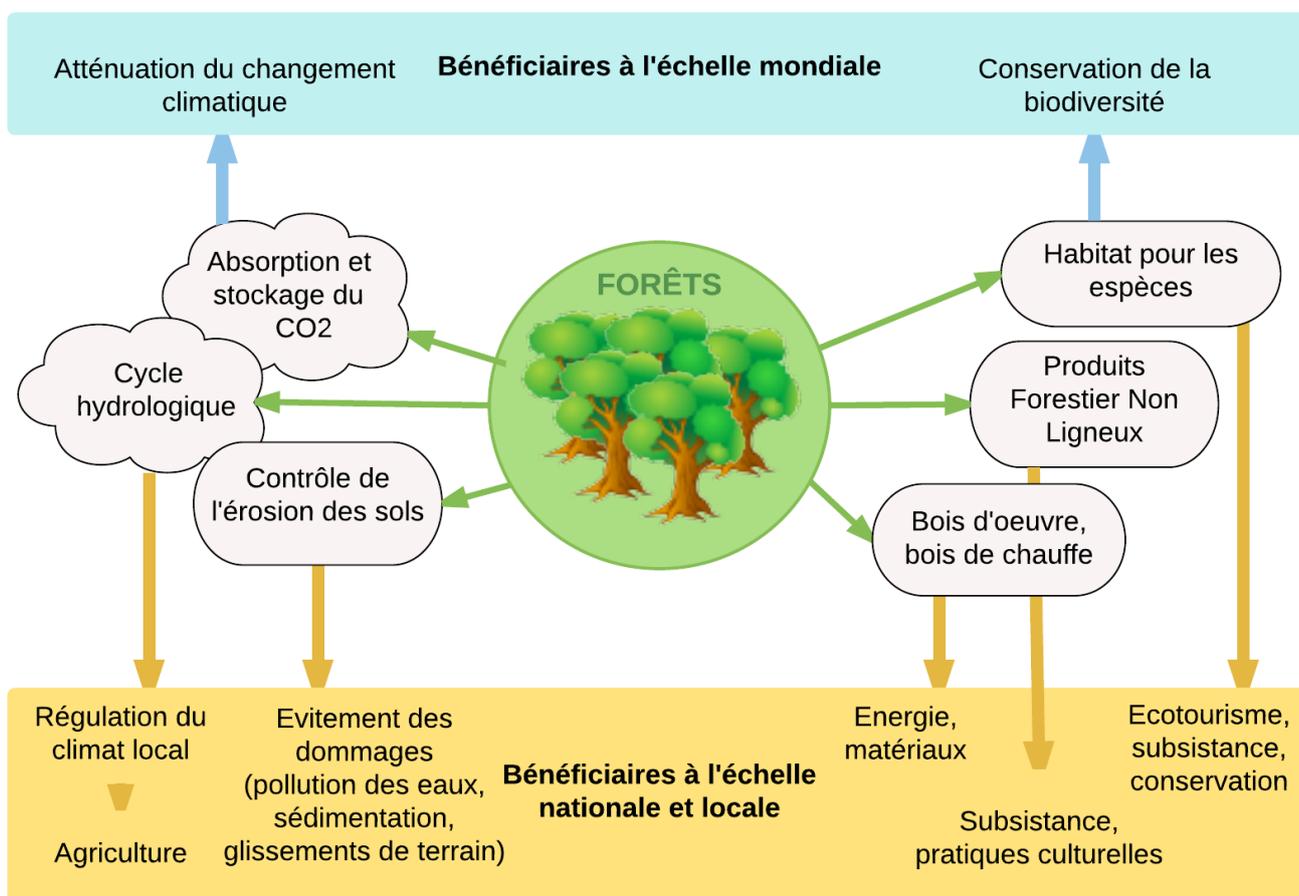
Les forêts, offrent d'importants services à :

- L'économie nationale et aux populations locales, à travers la fourniture de produits forestiers ligneux et non ligneux ;
- La planète et à l'humanité, à travers le carbone que ces forêts contiennent et continuent d'absorber, ou la valeur de la biodiversité qu'elles contiennent. (Schéma 2)

La déforestation et la dégradation des forêts conduit à une perte de ces services écosystémiques. Il faut à cet effet lutter contre la déforestation non planifiée (DEF-NOPL) et la dégradation forestière non planifiée (DEG-NOPL), en promouvant la gestion durable des forêts, la gestion participative des aires protégées et les programmes d'afforestation, de reboisement et d'agro-foresterie.



Schéma 2. Le potentiel des forêts pour la fourniture de services écosystémiques et leurs bénéficiaires



Encadré 2

- La mise en œuvre de la REDD+ en République du Congo devrait contribuer à maintenir l'ensemble des services écosystémiques de la forêt, apportant ainsi des « bénéfices multiples » au-delà du stockage et de l'absorption du carbone qui sont l'objet des paiements basés sur les résultats.
- En République du Congo, la « Notion d'une mise en œuvre de la REDD+ qui valorise l'ensemble des bénéfices liés à la forêt, à savoir les bénéfices carbone et les bénéfices non-carbone », s'intègre parfaitement dans la nouvelle politique forestière nationale, dont la clef de voûte est une gestion durable des forêts contribuant à l'émergence de l'économie verte, à la réduction de la pauvreté, au bien être des générations présentes et futures du pays, et à la lutte contre le changement climatique.
- La gestion durable des forêts de la République du Congo contribuant fortement à la production de bénéfices carbone et non carbone, elle devrait recevoir une attention particulière des donateurs et partenaires financiers internationaux. Un tel soutien est prévu dans le cadre de la REDD+ et il existe également d'autres canaux de support financier (par exemple, les financements du GEF, les systèmes de paiements pour services écosystémiques, etc.)



L'équipe de cartographie du CNIAF et de UNEP-WCMC - Crédits : Blaise Bodin

3 Approche méthodologique pour la réalisation de l'étude

3.1 Données utilisées

Les cartes présentées dans ce rapport s'appuient sur des données récentes, compilées par l'équipe nationale, comprenant les experts SIG et Télédétection de la Cellule MRV du Centre National d'Inventaire et Aménagement Forestier et Faunique (CNIAF) et ceux des Bénéfices Multiples de la Coordination Nationale REDD+ (CN-REDD). Ces données sont principalement issues de sources nationales et internationales. Les sources internationales ont été utilisées lorsque des sources nationales n'ont pas pu être identifiées. Une comparaison des données de sources nationales avec des données de sources internationales est parfois permise. Les sources utilisées pour la préparation des cartes sont détaillées au bas de chaque carte et compilées dans la Section.

3.2 Mise en œuvre des méthodologies utilisées

Ces cartes ont été développées par les experts SIG et Télédétection de la Cellule MRV du CNIAF, avec le soutien technique du PNUE-WCMC. L'accent a été mis sur le renforcement des capacités des techniciens nationaux à travers les sessions de travail conjointes tenues à Brazzaville et à Rome. Lors de ces sessions, l'accent a été mis sur l'harmonisation des approches

techniques et la mise en valeur des outils d'analyse spatiale. Dans le cadre de ce travail, toute la base de données cartographique du CNIAF a été mise à la disposition de l'étude. Il s'agit entre autres de la carte forestière actualisée sur la base des données issues de la nouvelle définition de la forêt qui met en exergue les critères de: (i) superficie minimale de 0,50 hectare, (ii) hauteur minimale des arbres de 3 mètres, (iii) taux de couverture minimale du houppier de 30%.

3.3 Apport de la cartographie

L'objet de ce rapport est d'illustrer le potentiel des forêts de la République du Congo à procurer différents services écosystémiques et leur répartition sur le territoire national. La cartographie de certaines variables liées à ces services écosystémiques peut aider à planifier la mise en œuvre des options REDD+ dégagées au niveau national. La cartographie peut par exemple permettre d'identifier des zones prioritaires pour la réduction de la déforestation et de la dégradation, où la préservation de ces services est particulièrement importante. Par ailleurs, l'accent mis sur la réalisation d'un potentiel peut comporter dans certains cas des risques pour d'autres services. La conversion d'une zone naturelle faible en carbone

en une plantation à croissance rapide peut ainsi valoriser le potentiel ligneux et le potentiel carbone d'une zone donnée mais entraîner la perte d'autres services, comme la provision de plantes médicinales autrefois rendue par cette zone, ou la diminution de son intérêt écotouristique et culturel. La cartographie aide à réunir les informations nécessaires pour les arbitrages entre différents services écosystémiques

dans la mise en œuvre des actions REDD+. L'avantage des cartes est qu'elles permettent de présenter des informations nombreuses et parfois complexes d'une manière accessible. L'analyse à l'aide des Systèmes d'Information Géographiques permet de combiner de multiples couches d'information et de générer des données quantitatives sur la façon dont celles-ci se recoupent.

4 Résultats de la cartographie les bénéfices multiples de la REDD+ en République du Congo

Les cartes présentées représentent l'ensemble du territoire de la République du Congo. Cependant, en fonction de la résolution des données, des cartes à une échelle plus fine, comme par exemple celle du département, pourraient être générées si elles s'avèrent utiles pour la prise de décision à cette échelle. Les missions d'échange entre les experts du CNIAF et ceux du WCMC-PNUE ont porté sur le choix exact des cartes, leur pertinence dans le contexte de la planification REDD+ au niveau national, ainsi que sur les données à utiliser.

Concernant le contenu des cartes et analyses produites pour les bénéfices non carbone, quatre axes de potentiel ont été identifiés par la Coordination Nationale REDD+ : (1) potentiel ligneux et non-ligneux, (2) potentiel pédologique et géologique, (3) potentiel hydrologique et agro-climatologique, et (4) potentiel faunique et écotouristique.

Ces potentiels reflètent les différents bénéfices procurés par la forêt, afin de planifier les activités de la Stratégie REDD+. Les différentes cartes qui ont été produites peuvent aussi aider à mieux apprécier le lien entre les PCI-REDD et la cartographie des bénéfices multiples de la REDD+, pour des éventuelles mesures de gestion et de préservation. A la fin de chaque section de ce rapport, la pertinence des analyses cartographiques produites pour la mise en œuvre des options, sous-options et activités de la Stratégie Nationale, ainsi que des PCI-REDD, est suggérée.

4.1 Résultats de la cartographie des bénéfices carbone

Le paiement basé sur les résultats, telle que prévu dans le cadre de la REDD+ développé par la CCNUCC, se fait en fonction d'une réduction quantifiée des émissions des forêts par rapport à un scénario de référence qui est conforme aux garanties sociales et environnementales définies (PCI REDD+ en République du Congo). Deux variables principales déterminent donc la planification spatiale de la

REDD+ : la présence de forêt et les flux de carbone émis par les changements du couvert forestier. Afin de mieux comprendre de quelle manière les différents potentiels décrits dans ce rapport constituent autant de bénéfices multiples de la REDD+, la section ci-dessous s'attelle donc dans un premier temps à cartographier ces deux variables principales.

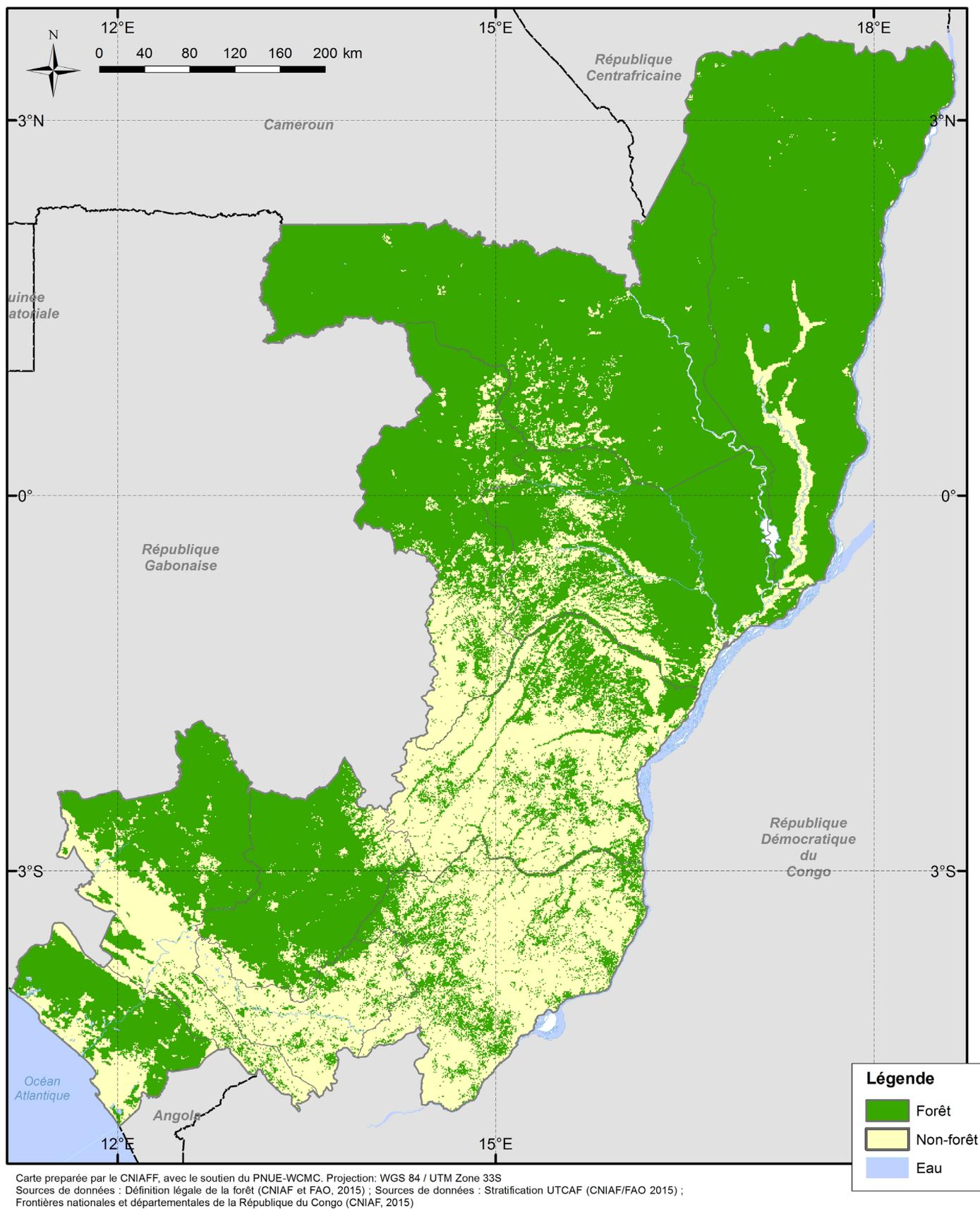
Cartographie du couvert forestier national

La forêt peut être définie de manière physique, en fonction de certains paramètres tels que la proportion du couvert de la canopée, la hauteur des houppiers et la superficie minimale des fragments. Dans le contexte de la REDD+, la définition physique de la forêt est principalement utilisée pour le suivi du couvert forestier au cours du temps et les émissions afférentes, dans le cadre des mécanismes de mesure, notification et vérification nécessaires au calcul de la performance REDD+. Cette définition peut également être utilisée dans le cadre de la planification pour les bénéfices multiples afin de mieux comprendre où se situe la forêt et, en combinaison avec d'autres couches d'information, son potentiel à procurer différents services. La carte de l'étendue du couvert forestier en République du Congo pour la période 2000-2012 a été réalisée par la Cellule MRV-REDD du CNIAF, avec l'assistance technique de la FAO à travers le Programme ONU-REDD. Elle est élaborée sur la base des trois produits existants, de manière à respecter la définition nationale de la forêt. Sur la base de cette carte, les forêts de la République du Congo couvrent une superficie de 23.517.000 hectares, soit 69% du territoire national (Carte 1). Les produits utilisés sont la couverture forestière de FACET (Résolution 60 m) ; GAF (Résolution 20 m) ; GFC (résolution 30m, Hansen et al., 2013).

La nécessité d'arrêter une seule définition physique de la forêt ne doit cependant pas faire oublier la diversité des écosystèmes forestiers présents sur le territoire et qui comptent des caractéristiques spécifiques en termes de structure, composition et fonctions écologiques (Carte 2).

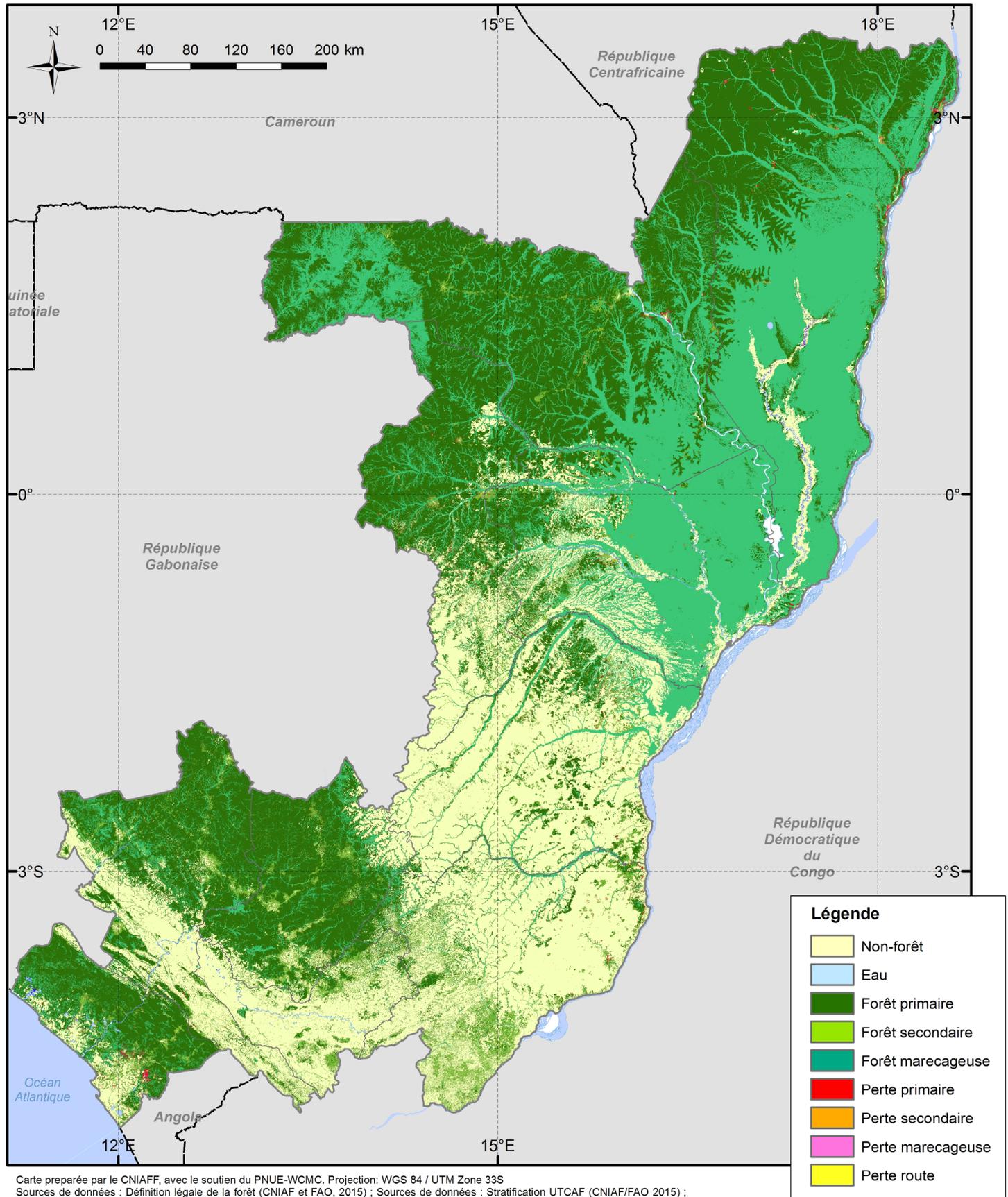


Carte 1. Couvert forestier de la République du Congo en 2000



Cette carte vise à délimiter les zones de forêt sur la base de la définition nationale (30% de couvert de la canopée, 3m de hauteur, 0,5 hectares). En croisant plusieurs jeux de données, il est possible de vérifier à la fois le critère de couverture de la canopée et celui de la hauteur des arbres. En raison de la résolution trop faible des données utilisées, il est impossible de cartographier le troisième critère avec précision. Cette carte permet de distinguer de manière préliminaire les zones pouvant être considérées comme forêt d'après la définition légale mais son objet n'est pas d'établir le niveau de référence en termes de couvert forestier national pour les besoins de la mesure, notification et vérification des émissions du secteur forestier.

Carte 2. Carte des types de forêt et autres classes de couverture des sols en République du Congo



Cette carte présente les Forêts de Conservation (FC), les Forêts de Production (FP) et les Plantations Forestières (PF) qui, suivant le Code Forestier de 2000, font partie du Domaine Privé de l'Etat (DPE). L'article 8 de la loi 16-2000 du 20 Novembre 2000 portant Code Forestier précise que ces forêts qui appartiennent à l'Etat et qui font l'objet d'un classement par décret pris en Conseil des ministres, comprennent : les forêts de protection, les forêts de conservation naturelle, les forêts de production, les forêts récréatives et les forêts expérimentales.



Cartographie de l'occupation des terres

La République du Congo ne dispose pas encore d'un Plan National d'Affectation des Terres (PNAT). A côté de cette définition physique, le Code Forestier de la République du Congo distingue différentes catégories de forêts par leur statut foncier.

L'appartenance au domaine forestier permanent se fait sur la base d'un acte de classement par lequel une zone donnée est attribuée au domaine privé de l'Etat pour la production, la conservation ou la protection, à une autre personne de droit public, ou à une communauté.

L'appartenance aux forêts de production est généralement suivie d'une attribution en concession ou Unité Forestière d'Aménagement (UFA) pour l'exploitation de la ressource en bois.

L'appartenance aux forêts de conservation est généralement définie par l'acte de création d'une aire protégée. La superposition de ces désignations sur les limites de la forêt d'après la définition physique permet d'obtenir une première estimation des superficies du domaine forestier permanent et non-permanent et de leur répartition (Carte 3).

Encadré 3

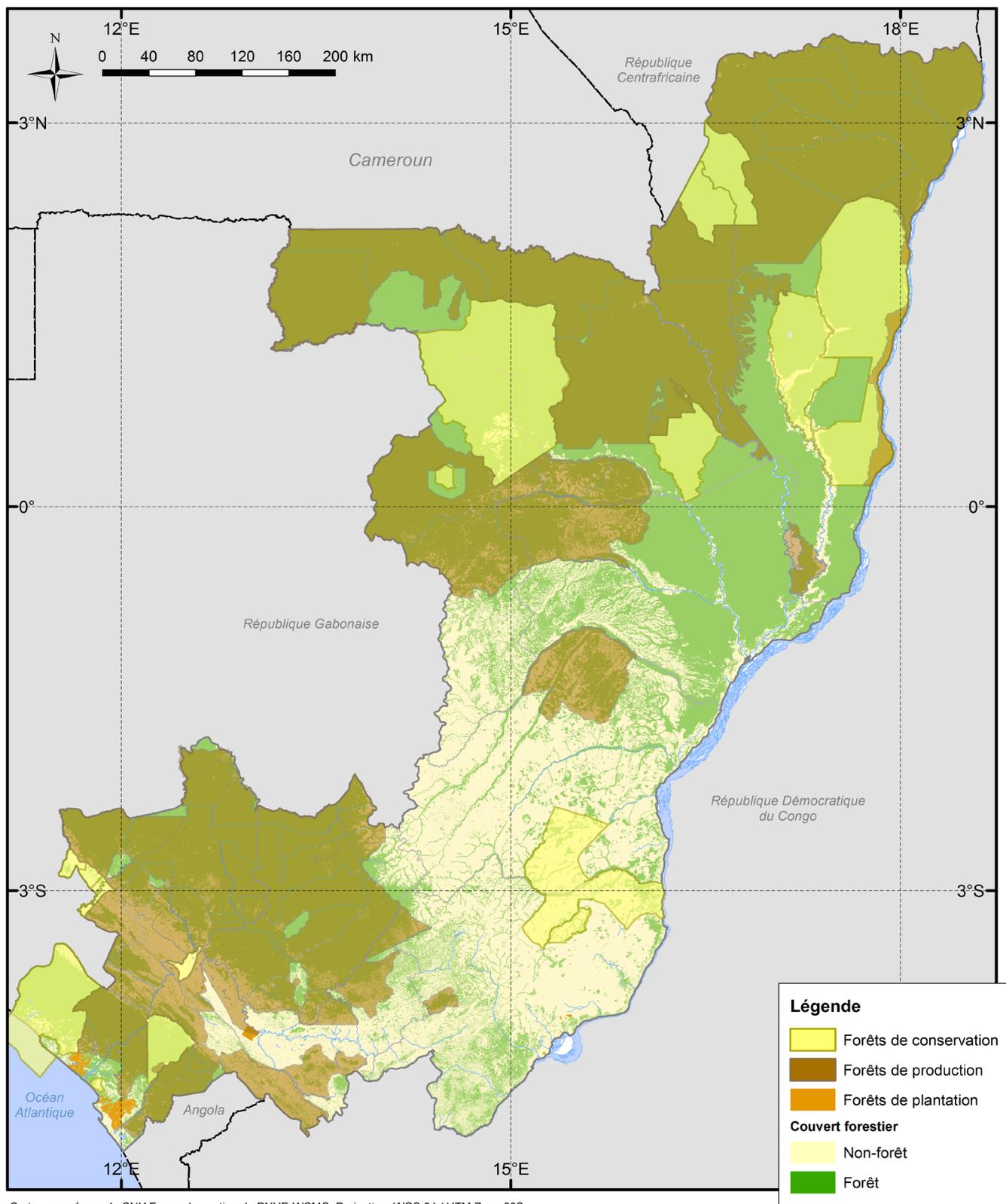
L'article 10 de la loi 16-2000 du 20 Novembre 2000, portant Code Forestier précise ce qui suit :

- Les forêts de protection sont destinées à garantir le maintien d'un couvert forestier permanent pour la conservation de sols fragiles, de sources ou de cours d'eau. Les coupes rases y sont interdites, sauf nécessité phytosanitaire.
- Les forêts de conservation naturelle ont pour mission d'assurer la pérennité d'essences forestières, de protéger les habitats de la faune sauvage et de la flore ou de préserver des paysages.
- Les forêts de production ont pour vocation principale la production des bois.
- Les forêts récréatives sont affectées à la seule fréquentation par le public.
- Les forêts expérimentales sont destinées à faciliter le développement des connaissances forestières et sylvicoles, ainsi que la conservation des ressources phylogénétiques, soit par l'expérimentation d'essences ou de techniques, soit par la conservation de peuplements évoluant hors des interventions humaines.

Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- La Carte 2, en distinguant différents types de forêts et autres types d'utilisation du sol, offre une estimation de la répartition des usages actuels du territoire, en renfort de l'Activité « *Mise en place d'un plan d'affectation des terres qui définit de façon précise les zones par type d'intérêt (économique, sociale écologique et culturel)* »).
- La Carte 3, en apportant une estimation, sur la base des données disponibles, du Domaine Forestier Permanent, peut aider à comprendre le niveau d'accomplissement et assister à la mise en œuvre de l'Activité « *Définition des limites du domaine forestier permanent et du domaine forestier non permanent* ». La superposition avec la définition physique de la forêt (Carte 1) permet de constater que la majeure partie du couvert forestier du pays est déjà classée en forêt de production ou de conservation, à l'exception des départements de la Likouala et de la Cuvette où de larges étendues de forêt restent non-désignées. Ces zones correspondent cependant aux forêts inondées (voir Carte 2) et sont donc naturellement peu propices à la conversion en usages productifs. Dans les zones appartenant au domaine forestier permanent, les usages permis ne peuvent généralement pas conduire à une perte définitive du couvert forestier. La déforestation et la dégradation y ressort donc principalement d'un défaut d'application de la loi, auquel la Stratégie REDD+ entend remédier par le renforcement des capacités de l'administration forestière.
- La cartographie du Domaine Forestier Permanent est également pertinente pour les PCI-REDD suivants: **Principe 5: Faire de l'utilisation durable des forêts une haute priorité politique pour la REDD+; Critère 5.1: Utiliser durablement le patrimoine forestier à travers un programme d'action réaliste;** dont l'un des indicateurs est la mise en place du plan d'affectation des terres. Comprendre la répartition des différents domaines et désignations légales des forêts est également pertinent pour le **Critère 5.2: Réaliser les objectifs de gestion durable des forêts par l'application du cadre légal adapté.**

Carte 3. Carte de découpage du Domaine Forestier National (DFN)



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
 Sources de données : Concessions forestières, forêt plantées (CNIAF, 2015) ; Définition légale de la forêt (CNIAF et FAO, 2015) ; Aires Protégées (CNIAF, 2015)

Cette carte présente les Forêts de Conservation (FC), les Forêts de Production (FP) et les Plantations Forestières (PF) qui, suivant le Code Forestier de 2000, font partie du Domaine Privé de l'Etat (DPE). L'article 8 de la loi 16-2000 du 20 Novembre 2000 portant Code Forestier précise que ces forêts qui appartiennent à l'Etat et qui font l'objet d'un classement par décret pris en Conseil des ministres, comprennent : les forêts de protection, les forêts de conservation naturelle, les forêts de production, les forêts récréatives et les forêts expérimentales.



La politique de gestion durable des forêts de la République du Congo repose sur l'aménagement des forêts de production. L'aménagement forestier est un outil de planification à long terme qui permet à l'Etat de projeter la gestion des espaces forestiers plus loin qu'avec une simple exploitation traditionnelle où les niveaux de prélèvement dépendent de la demande du marché. L'exploitation est planifiée et contrôlée afin de permettre le renouvellement de la ressource, permettant a priori le maintien des stocks de carbone. La gestion durable par le biais de l'aménagement confère également d'autres bénéfices économiques, sociaux et environnementaux. La gestion durable permet que les bénéfices économiques de l'exploitation du bois d'œuvre ne connaissent pas de limitation dans le temps liés à l'épuisement de la ressource. Elle procure aussi de nombreux bénéfices sociaux (emploi, redistribution des revenus de l'exploitation), contribuant ainsi à la croissance économique et à la lutte contre la pauvreté (Kasulu et al., 2009).

La législation Congolaise fait de l'aménagement une précondition à l'exploitation. En se référant à l'article 55 de la loi 16-2000 portant code forestier, chaque Unité Forestière d'Aménagement (UFA), qui couvre une superficie non moins négligeable du Domaine Forestier Permanent (DFP), doit être dotée d'un plan d'aménagement, comportant notamment :

- le rappel des objectifs formulés par le décret de classement ;
- l'analyse des données écologiques, économiques et sociales sur la base desquelles sont fondés les objectifs retenus et les choix d'aménagement ;
- le tracé du parcellaire, avec la localisation des infrastructures existantes ou à créer
- les essences retenues, les spécimens à conserver, les traitements sylvicoles et le calendrier des opérations de sylviculture, pour chaque parcelle affectée à la production, en tenant compte, le cas échéant, des possibilités de production autres que le bois, telles que le gibier et les végétaux forestiers d'intérêt pharmaceutique alimentaire ou autres ;
- les mesures qui sont observées, pour chaque parcelle affectée à la conservation de la nature ;
- les mesures de protection des peuplements contre les incendies dans les zones forestières à risque ;
- la consistance et la réglementation de l'exercice des droits d'usage qui seraient maintenus, ainsi que les mesures qui seraient nécessaires en faveur des populations locales.

Chaque plan d'aménagement, doit, conformément aux dispositions du code forestier de 2000, obéir aux principes du Développement Durable.

La République du Congo qui consolide actuellement sa stratégie nationale REDD+ et qui considère REDD+ comme un outil de développement durable a déjà élaboré et validé sa stratégie nationale du développement durable qui a pris en compte les axes stratégiques ci-après :

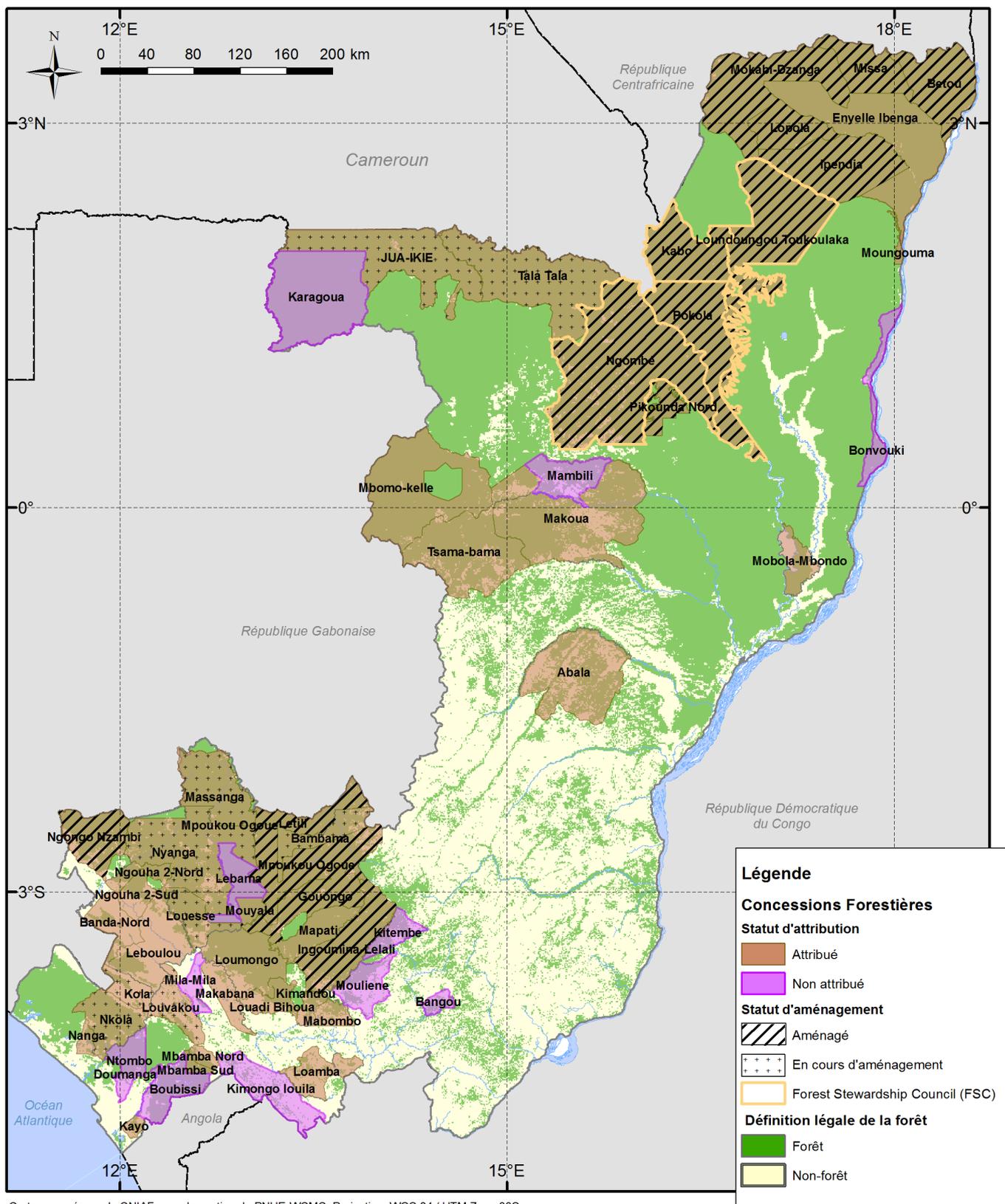
- **Axe stratégique 1** : Gestion rationnelle des ressources naturelles avec comme piliers les secteurs : (i) forêt et faune, (ii) pêche et aquaculture, (iii) tourisme, (iv) hydrocarbure, (v) mines solides, (vi) hydraulique, (vii) sol, (viii) agriculture, (ix) biosécurité et biotechnologie.
- **Axe stratégique 2** : Amélioration durable de la gouvernance avec comme piliers les secteurs: (i) gouvernance politique et paix, (ii) justice et sécurité.
- **Axe stratégique 3** : Développement et modernisation durable des infrastructures et services sociaux de base, avec comme piliers les secteurs : (i) recherche scientifique, (ii) postes et télécommunication, (iii) santé, affaires sociales, (iv) emploi, et pauvreté, (v) construction et urbanisme, (vi) aménagement du territoire, (vii) culture, éducation et sport, (viii) transport
- **Axe stratégique 4** : Diversification durable de l'économie, avec comme piliers : (i) les ressources forestières ligneuses et non ligneuses, (ii) la sylviculture, (iii) l'exploitation forestière et l'industrie du bois, (iv) l'agriculture, (v) l'élevage, (vi) la pêche, (vii) pisciculture, (viii) les mines liquides, les mines solides, (ix) l'industrie, (x) l'énergie, (xi) la culture et les arts, etc.

Pour la République du Congo, la stratégie nationale REDD+ et la stratégie nationale du Développement durable, placent le pays dans l'obligation de prendre les mesures intégrées et de renforcer les actions autour des objectifs sociaux et environnementaux. C'est une des options essentielles qui vise à maximiser le bien-être de génération actuelle, sans compromettre les capacités des générations futures à subvenir à leurs besoins.

L'exploitation du bois d'œuvre dans les concessions requiert la conduite d'un inventaire forestier, d'une évaluation socio-économique, d'un inventaire faunique et d'un plan d'aménagement qui aboutit au découpage de la concession forestière en cinq (05) séries d'aménagement à savoir : (i) la série de production, (ii) la série de protection, (iii) la série de conservation, (iv) la série de développement communautaire et (v) la série de recherche.

L'inventaire forestier multi-ressources doit permettre de : déterminer, pour chaque espèce présente, un taux de prélèvement qui permette le renouvellement de la ressource, (ii) planifier l'utilisation des ressources,

Carte 4. Carte du statut des concessions forestières du domaine forestier national



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUW-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
Sources de données : CNIAF



(iii) pour le court, moyen et long termes, les besoins des populations locales et autochtones vivant dans les séries de développement communautaire où l'agriculture à petite échelle et la collecte des produits forestiers seront permis.

L'inventaire faunique permet de déterminer où sont les zones de forte densité des espèces animales menacées ou non d'extinction. Ce qui permet de mieux informer sur les mesures efficaces de gestion des séries de conservation.

Le plan d'aménagement couvre l'étendue entière de la concession et définit le zonage des différents usages, y compris les rotations applicables dans les séries de production. Le plan d'aménagement est

élaboré par le concessionnaire mais il doit être validé par l'administration. Une fois validé, il fait force de loi.

La superficie des forêts de production (concessions forestières, attribuées ou non) couvrent une superficie de 15.500.000 hectares, soit 63,83% du Domaine Forestier National (DFN).

Le processus d'aménagement forestier durable, amorcé depuis l'an 2000 est bien avancé (Tableau 2). L'objectif du Gouvernement est de doter l'ensemble des concessions forestières d'un Plan d'Aménagement d'ici à l'an 2017 et de pousser l'ensemble des concessionnaires à s'engager dans la certification FSC ou autre.

Tableau 2. Etat de l'aménagement et de la certification des concessions forestières en République du Congo

Concessions Forestières	Nombre	Superficie totale (ha)
Attribuées	48	13 675 522
Non attribuées	12	1 853 127
Plans d'aménagement approuvés	15	6 029 032
Plans d'aménagement en préparation	9	2 756 905
Certifiées	4	2 784 153

Le non respect des textes réglementant la gestion forestière peut conduire à une perte des revenus fiscaux issus de l'exploitation pour le gouvernement, à une dégradation de la ressource ligneuse, ainsi qu'à des effets négatifs sur le mode de vie des communautés et sur les ressources fauniques. La surexploitation des ressources ligneuses dans les concessions non-aménagées réduit également le potentiel qu'ont les forêts de délivrer des bénéfices économiques à long terme en compromettant la régénération des stocks. La certification forestière, qui garantit d'avantage la durabilité économique, sociale et écologique des concessions forestière est rendu obligatoire avec le nouveau code forestier en cours d'approbation par le Conseil des Ministres.

Les activités de promotion de la mise en œuvre des plans d'aménagement, de renforcement de la légalité et de promotion de la certification pourraient être dirigées en priorité vers les concessions qui répondent aux critères suivants :

- Concessions forestières non encore aménagées et non encore certifiées ;
- Concessions forestières ayant des densités élevées en carbone ;
- Concessions forestières s zones forestières qui procurent également d'autres services, qui occasionnent la superposition des usages.

La REDD+ pourrait contribuer à la réalisation du potentiel économique, social et environnemental des forêts de production du Congo par l'application accélérée des principes de la gestion durable des forêts aux concessions qui ne l'auraient pas encore mis en œuvre et qui représentent près de la moitié de la superficie des forêts de production. La mise en œuvre effective des pratiques de gestion forestière durable nécessite également des systèmes robustes de contrôle et d'application. Le coût pour l'Etat de cette application renforcée et de ces incitations pourrait être abondé par les paiements REDD+, basés sur les résultats en termes de limitation des émissions de la dégradation, par rapport à un scénario de référence où l'aménagement n'est pas réalisé ou appliqué dans l'ensemble des forêts de production (Poulsen 2009).

La validité des activités REDD+ basées sur la mise en œuvre du droit existant est parfois contestée, cependant de tels exemples existent dans d'autres régions - les actions pour le suivi et la mise en œuvre de la législation existante ont été la clé de voûte du succès de certains pays comme le Brésil à attirer des financements internationaux pour réduire leurs émissions liées aux forêts (Nepstad et al. 2014; Soares-Filho et al. 2014).



La généralisation d'une gestion durable effective à l'ensemble des forêts de production aurait de nombreux bénéfices environnementaux et sociaux. Les concessions durablement gérées représentent également des aires propices au maintien d'une diversité biologique forestière importante, tant floristique que faunique (Clark et al. 2009; Nasi et al. 2010 ; Billand 2013), qui contribue au potentiel pour les Produits Forestiers Non-Ligneux. Cela est particulièrement le cas lorsque cette gestion inclut des mesures d'atténuation des effets indirects sur la faune liés à la consommation de viande de brousse par les employés de la concession (Van Vliet et al. 2010). Certaines concessions recoupent également l'aire de répartition d'espèces protégées ou particulièrement importantes pour l'écotourisme (cf. Section 4.2.5).

A titre de bénéfices sociaux, l'exploitation durable dans le cadre d'un plan d'aménagement prévoit également le partage d'une partie des revenus avec les communautés locales dans le cadre de Fonds de

Développement Locaux. On peut citer également l'appui au développement des populations locales à travers la construction directe d'infrastructure d'éducation et de santé, la création d'emplois directs et indirects, l'accroissement du niveau de compétences et éducationnel du personnel et des populations locales, l'accessibilité et le désenclavement par la création de routes sylvicole. Ces avancées positives nécessiteront cependant de veiller à ce qu'elles ne produisent pas d'effets indirects non-prévus sur la dégradation des forêts ou de la faune.

Dans les concessions forestières aménagées, les inventaires multi-ressources ont permis d'identifier, de comptabiliser et de géo référencer :

- Les produits forestiers ligneux, notamment le bois d'œuvre ;
- Les produits forestiers non ligneux ;
- La faune sauvage, notamment celles inscrites sur la liste des animaux intégralement et partiellement protégés.

Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- Combiner les informations sur l'emplacement des concessions forestières, leur statut d'aménagement et les couches de différents potentiels peut permettre d'établir des priorités pour la mise en œuvre de la Sous-Option « Aménagement Forestier Durable ».
- Les activités de promotion de la mise en œuvre des plans d'aménagement, de renforcement de la légalité et de promotion de la certification pourraient être dirigées en priorité vers les concessions qui répondent aux critères suivants:
 - non-aménagées et non-certifiées
 - densité élevée en carbone
 - recouvrent des zones où la forêt procure également d'autres services tels que déterminé par la superposition avec les cartes de potentiel des sections suivantes.



Feu de forêt dans le département du Pool - Crédits: Blaise Bodin



4.1.3 Cartographie des plantations forestières

La République du Congo qui a réalisée pour la première fois au monde le clonage de l'espèce Eucalyptus, s'est lancée depuis Novembre 2011 dans une vaste programme de plantation d'arbres dénommé : « Programme National d'Afforestation et de Reboisement (ProNAR) ».

Le ProNAR devrait conduire à une forte augmentation des superficies de forêts plantées, en visant à la plantation d'un million d'hectares de forêt d'ici 2020, participant ainsi aux efforts de la REDD+ dans le pays. En augmentant les superficies totales de forêt il pourrait conduire à l'augmentation des stocks de carbone des forêts ainsi qu'à la réduction de la collecte de bois de chauffe dans les forêts naturelles et de la dégradation qui en résultent.

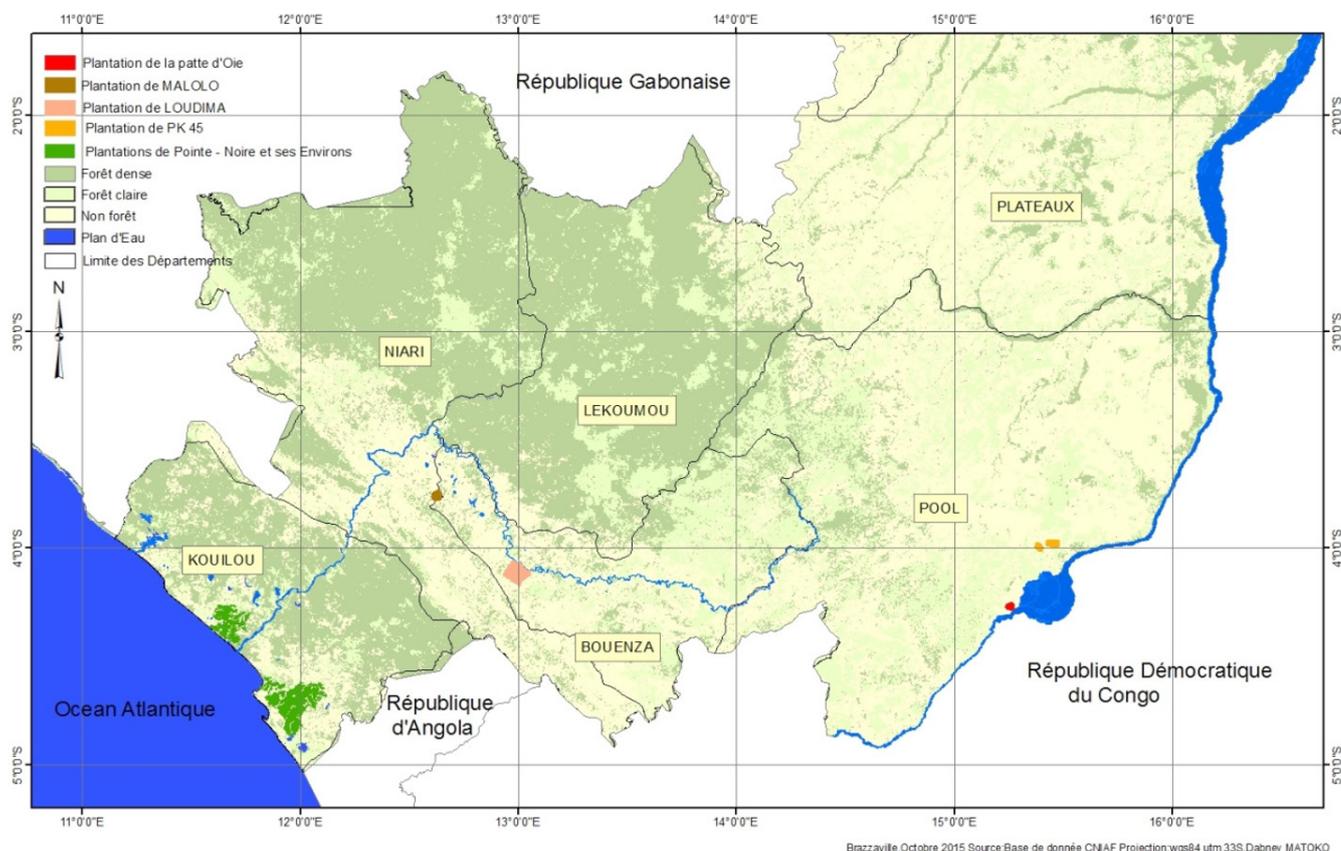
La planification de ce programme a commencé, notamment à travers des objectifs départementaux en termes de superficie (Tableau 3). Les superficies identifiées pour les futures plantations forestières comme zones de représentent parfois une proportion significative des zones savaniques du département. La

série des dix (10) cartes forestières des Départements pris en compte par le ProNAR permettent de s'en rendre compte (voir annexe 2).

Les zones de faisabilité ont été déterminées avec un soutien technique de la FAO pour deux départements (Pool et Plateaux) sur la base des critères : hors des zones de forêts, pente, type de sol, éloignement des zones d'habitation, donnant l'exemple d'une politique forestière planifiée sur la base de l'analyse spatiale.

La cartographie des forêts plantées permet non seulement de géoréférencer les plantations forestières, mais de garantir une véritable prise en compte de l'ensemble des forêts (forêts naturelles et forêts plantées) dans le Domaine Forestier National (DFN). Toutes les plantations forestières réalisées à ce jour, sont localisées dans le Sud du Pays (Carte 5). Ces polygones ont été obtenus par la CNIAF auprès des institutions nationales concernées. Ils correspondent aux zones sécurisées d'un point de vue foncier (acte de classement, expropriation lorsque nécessaire, compensation..) et où les plantations sont actives.

Carte 5. Forêts plantées



Ces polygones ont été obtenus par la CNIAF auprès des institutions nationales concernées. Ils correspondent aux zones sécurisées d'un point de vue foncier (acte de classement, expropriation lorsque nécessaire, compensation..) et où les plantations sont actives.

Tableau 3. Objectifs du ProNAR par département (Source : Opérationnalisation et Mise en Oeuvre du ProNAR – Rapport final et FORAF)

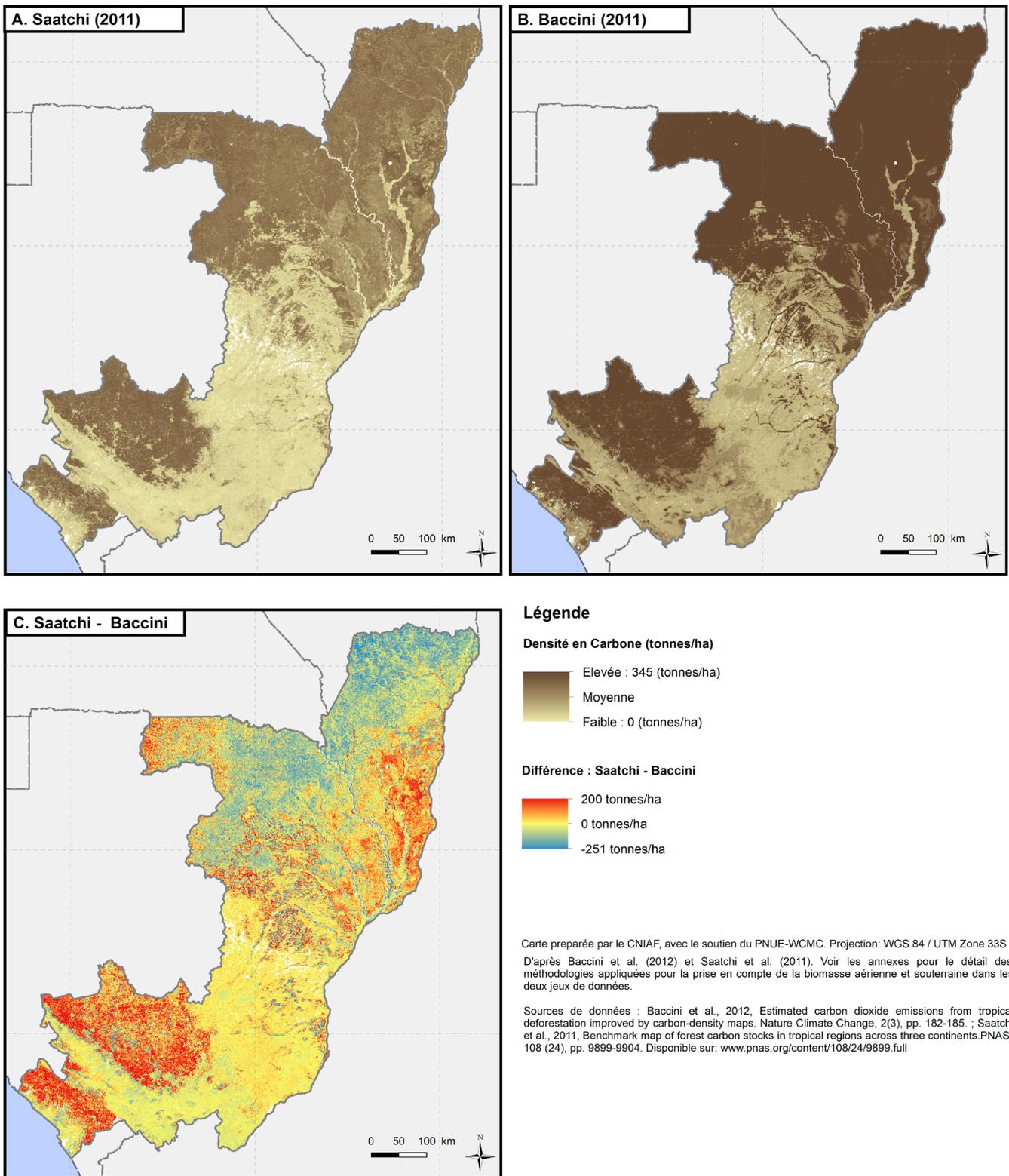
Département	Type de mise en œuvre	Surface de plantation (ha)	Proportion du département	Proportion des savanes du département
Bouenza	Boisement en zone savanicole et restauration des zones dégradées	80.000	2,4%	12,3%
Cuvette	Boisement en zone savanicole drainage des savanes inondables et palmeraies	75 000	0,3%	6,7%
Cuvette Ouest	Boisement en zones savanicoles et palmeraies	125 000	4,3%	15,6%
Kouilou	Plantations Industrielles	50 000	3,6%	11,6%
Lékoumou	Boisement en zones savanicoles et restauration des zones forestières dégradées	50 000	6,5%	11,0%
Likouala	Restauration des zones dégradées et afforestation des clairières	20 000	0,9%	17,4%
Niari	Boisement en zone savanicole	100 000	3,5%	15,3%
Plateaux	Boisement en zone savanicole	250 000	6,4%	8,6%
Pool	Boisement et restauration des zones dégradées	200 000	2,0%	8,0%
Sangha	Restauration des zones dégradées	50 000	5,9%	9,9%
TOTAL		1,000,000	3%	11%

Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- La distinction entre forêt naturelle et forêt de plantation est particulièrement pertinente dans le cadre de la mise en œuvre de la garantie de Cancun e) , déclinée dans le « *Principe 6 : Maintenir et améliorer les fonctions multiples de la forêt, notamment pour assurer des avantages tels que la préservation de la biodiversité et les services rendus par les écosystèmes* », et le « *Critère 6.1: Veiller à ce que la planification de l'affectation des terres pour les activités REDD+ tienne explicitement compte des synergies éventuelles et des arbitrages potentiels entre les fonctions multiples qu'assume la forêt et les avantages qu'elle procure* » des PCI-REDD
- La conversion d'une zone naturelle faible en carbone en une plantation à croissance rapide peut présenter un bilan carbone positif mais entraîner la perte d'autres services, comme la provision de plantes médicinales autrefois rendue par cette zone, ou la diminution de son intérêt écotouristique et culturel. La forte proportion de zones savanicoles destinée à être convertie en plantation dans certains départements pourrait porter à précaution quant à l'application du PCI-REDD : « *Critère 6.2: Veiller à ce que les forêts naturelles et plantées soient administrées de manière à maintenir et à accentuer l'importance des services rendus par les écosystèmes et la biodiversité au niveau tant local que national.* » Ces impacts peuvent être modérés en fonction du type d'espèces plantées et du mode de gestion.



Carte 6. Carte de la densité en carbone de la biomasse aérienne et souterraine – comparaison des données disponibles



Deux jeux de données issues de la télédétection concernant le volume de la biomasse végétale sont ici comparés. Les données Saatchi incluent la biomasse aérienne et souterraine. Les données Baccini n'incluent que la biomasse aérienne mais des ratios racine-à-pousse (IPCC 2006) ont été appliqués pour y ajouter le volume de biomasse souterraine. Les valeurs ont été ensuite divisées par deux pour obtenir une estimation de la densité en carbone à l'hectare. La comparaison permet de constater les différences importantes qui existent entre ces deux estimations. Ces différences locales tendent à s'effacer lorsque les valeurs moyennes sont estimées par classe d'écosystème (Schéma 4).

4.1.4 Cartographie de la densité en carbone forestier

La densité en carbone forestier est une évidence. Au-delà de l'établissement du Niveau de Référence (NR) et du Système MRV pour le suivi des émissions liées à la déforestation et à la dégradation forestière, qui ne sont pas l'objet de ce rapport, la cartographie de la densité en carbone peut permettre d'établir des priorités dans la mise en œuvre de certaines options stratégique de la REDD+. Les zones les plus denses en carbone présentent en effet un potentiel a priori plus élevé d'émissions qui peuvent être réduites et comptabilisées pour les paiements REDD+. La combinaison avec des informations sur les pressions futures de déforestation et de dégradation (issues notamment des travaux sur le niveau de référence) est cependant nécessaire afin de déterminer les zones potentielles de flux de carbone. Pour un hectare donné où le couvert forestier est perdu ou dégradé, les émissions seront plus fortes selon que la densité en carbone est élevée.

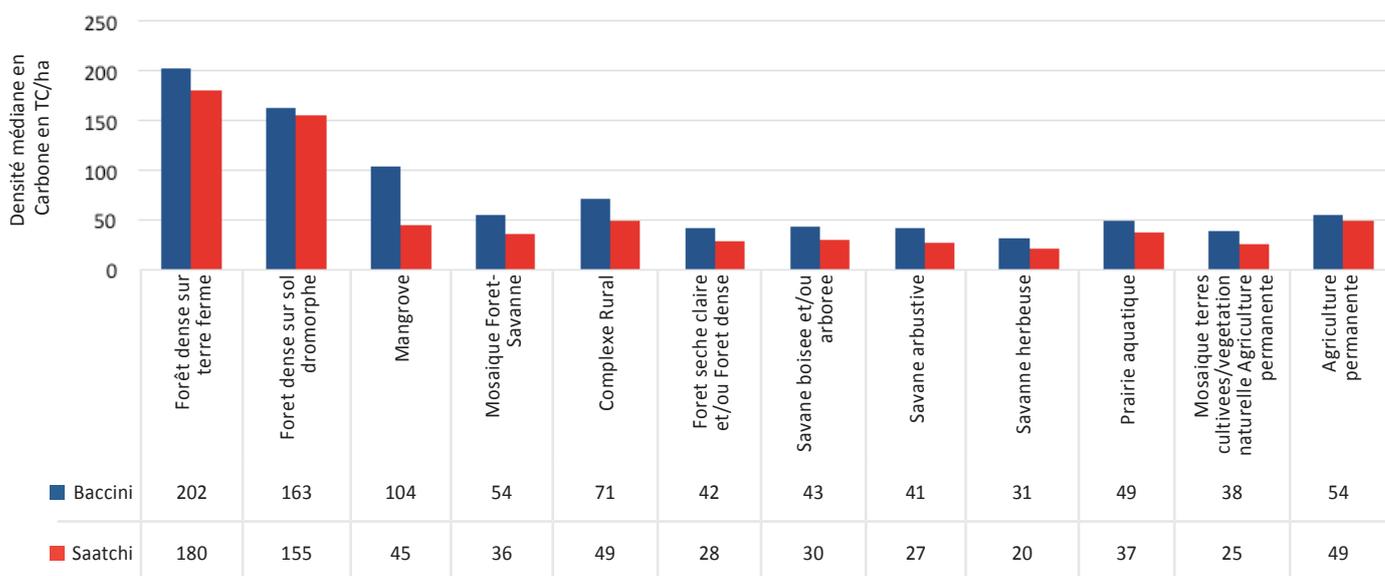
Les informations sur la densité en carbone sont idéalement obtenues sur la base d'observations de terrain telles que les inventaires forestiers. En l'absence de la disponibilité de telles sources, celles-ci peuvent cependant être dérivées de jeux de données issus de la télédétection. Ces données sont calibrées sur la base d'un nombre limité d'observations de terrain, puis extrapolées par modélisation statistique de manière à couvrir l'ensemble du territoire de façon continue. Deux jeux de données récents permettant une estimation de la densité en carbone ont été comparés.

A une échelle aussi fine, la disparité des résultats incite à la prudence et a conduit à proposer une approche basée sur l'estimation de la densité en carbone de la biomasse moyenne pour différents types d'écosystèmes, concernant laquelle les deux jeux de données s'accordent relativement bien (Schéma 3).

A une échelle aussi fine, la disparité des résultats (Carte 4) incite à la prudence et a conduit à proposer une approche basée sur l'estimation de la densité en carbone de la biomasse moyenne pour différents types d'écosystèmes, concernant laquelle les deux jeux de données s'accordent relativement bien (Schéma 3). En superposant les données sur la densité en carbone issues de la télédétection avec différentes catégories de couvert forestier, il est possible de distinguer la variation de la quantité totale de carbone de la biomasse associée à différents types de forêts (Carte 6). Les valeurs moyennes ainsi obtenues varient en fonction de la stratification utilisée.

Les données Saatchi incluent la biomasse aérienne et souterraine. Les données Baccini n'incluent que la biomasse aérienne mais des ratios racine-à-pousse (IPCC 2006) ont été appliqués pour y ajouter le volume de biomasse souterraine. Les valeurs ont été ensuite divisées par deux pour obtenir une estimation de la densité en carbone à l'hectare. La comparaison permet de constater les différences importantes qui existent entre ces deux estimations. Ces différences locales tendent à s'effacer lorsque les valeurs

Schéma 3. Densité en carbone de la biomasse médiane pour les classes de couverture des sols FORAF – Comparaison des données Saatchi et Baccini

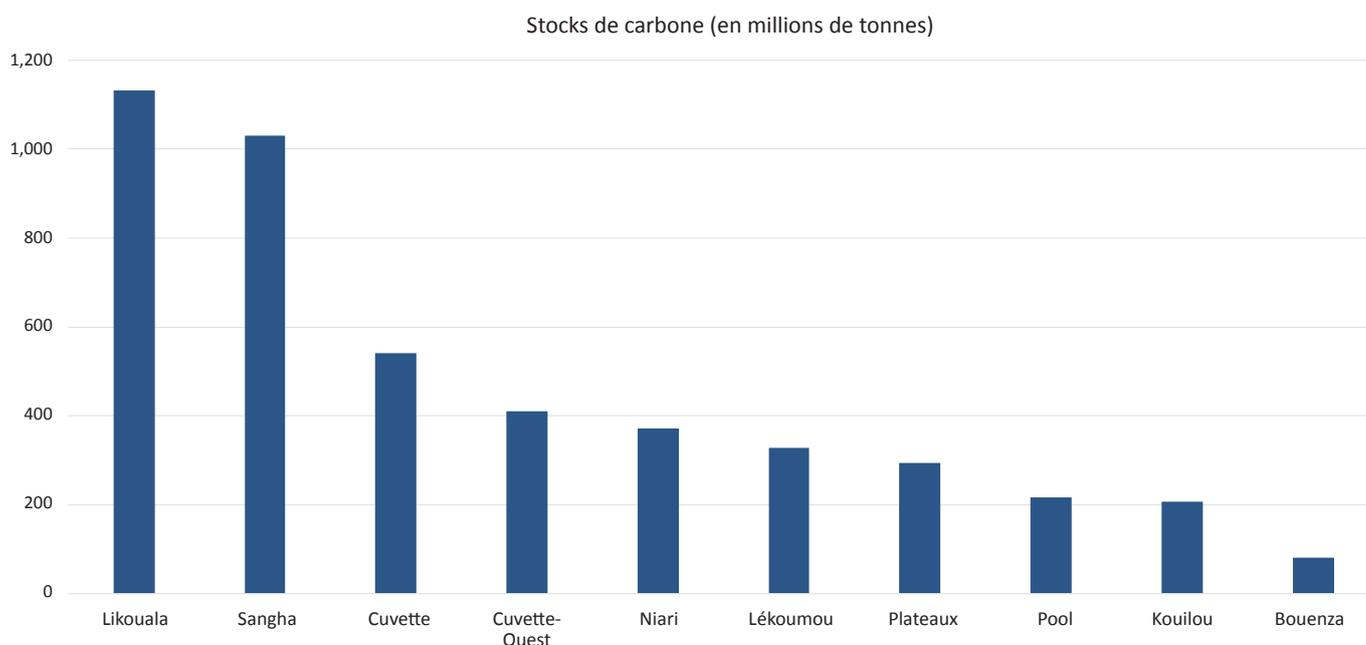


moyennes sont estimées par classe d'écosystème.

Ces informations sur la densité en carbone peuvent être superposées avec celles des autres potentiels, afin de déterminer quelles sont les zones où une densité en carbone élevée coïncide avec d'autres potentiels. Disposer de valeurs moyennes en

fonction de différentes classes d'écosystèmes permet également d'obtenir facilement une estimation des stocks de carbone d'une zone donnée sur la base des statistiques de couverture des sols de cette zone (Schéma 4).

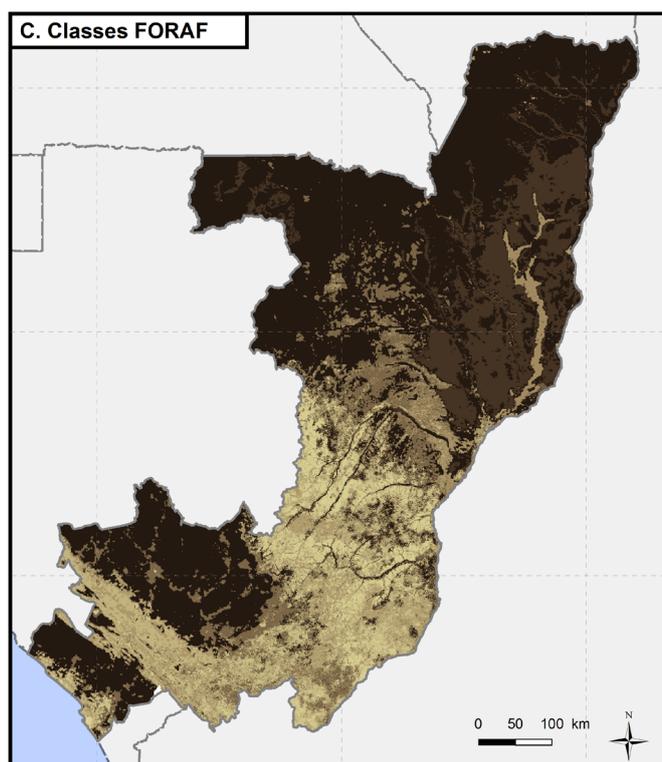
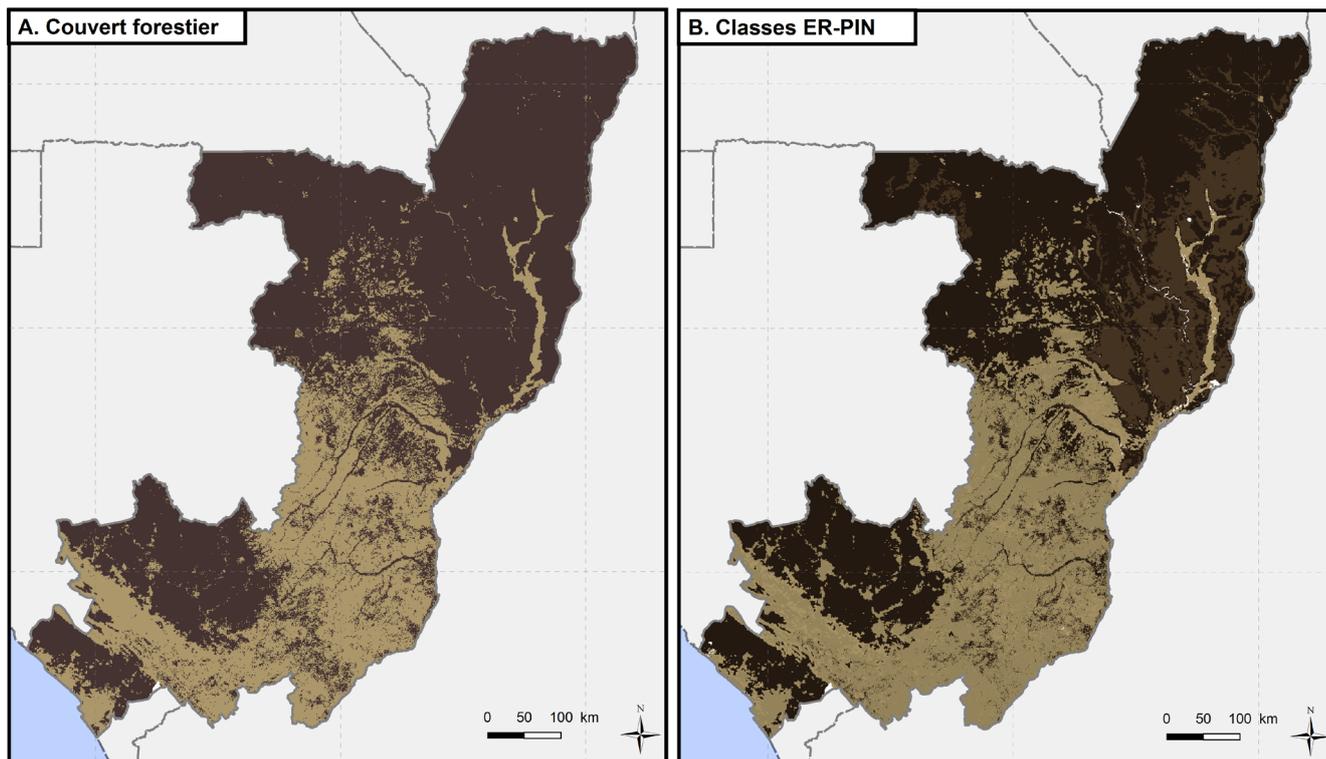
Schéma 4. Estimation des stocks de carbone par département en fonction de la superficie des classes FORAF et de leur densité moyenne en carbone de la biomasse



Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- La cartographie des zones à forte densité en carbone peut être superposée avec celle des pressions de déforestation et de dégradation afin de déterminer les zones probables de flux de carbone les plus forts. Un département connaissant une forte densité en carbone ainsi qu'une forte prévalence de la dégradation liée à l'agriculture de subsistance sur brûlis, pourrait par exemple représenter une priorité pour la mise en œuvre de l'Activité « Développement et utilisation des pratiques culturelles durables et plus modernes (jachère améliorée, etc.) - bonnes pratiques agricoles et itinéraires techniques ».
- Ces informations sur la densité en carbone peuvent être superposées avec celle des autres potentiels, afin de déterminer quelles sont les zones où une densité en carbone élevée coïncide avec d'autres potentiels – et où la REDD+ présenterait ainsi des bénéfices multiples.
- Disposer de valeurs moyennes en fonction de différentes classes d'écosystèmes permet également d'obtenir facilement une estimation des stocks de carbone d'une zone donnée sur la base des statistiques de couverture des sols de cette zone (Schéma 3).
- La mise en œuvre de la REDD+, en limitant les pressions sur les écosystèmes les plus riches en carbone, pourrait conduire à un risque de transfert des pressions de conversion vers les écosystèmes plus pauvres en carbone, une préoccupation exprimée au niveau national dans les PCI-REDD, **Critère 7.1: Éviter ou minimiser les effets néfastes sur les stocks de carbone, les autres services rendus par les écosystèmes non forestiers et la biodiversité résultant directement et indirectement des activités de la REDD+.**

Carte 7. Carte de la densité en carbone de la biomasse aérienne et souterraine en fonction de différentes stratifications de couverture des sols



Légende

Densité moyenne en Carbone (tonnes/ha)	A. Couvert forestier 2 classes	B. Classification ER-PIN 4 classes	C. Classification FORAF 14 classes
0			Forêt de montagne Zones à faible couvert végétal
25			Villes
31			Savane herbeuse
38			Mosaïque terres cultivées
41			Savane boisée/arborée
42			Forêt sèche claire ou dense
43	Non-forêt		Savane arbustive
45		Autres terres boisées	Savane inondée
47		Savanne	Mosaïque forêt-savane
49			Agriculture
54			Complexe rural
71			Mangrove
101			Forêt dense inondée
104			Forêt dense sur terre ferme
163	Forêt	Forêt dense inondée	Forêt dense sur terre ferme
176		Forêt dense sur terre ferme	Forêt dense inondée
201			Forêt dense sur terre ferme
202			Forêt dense sur terre ferme

Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUF-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
Sources de données : Définition légale de la forêt (CNIAF et UNEP-WCMC, 2015) ; Stratification des Forêts d'Afrique Centrale du projet FORAF (Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale, 2012); Densité en carbone de la biomasse (Baccini, 2012)

En superposant les données sur la densité en carbone issues de la télédétection avec différentes catégories de couvert forestier, il est possible de distinguer la variation de la quantité totale de carbone de la biomasse associée à différents types de forêts. Les valeurs moyennes ainsi obtenues varient en fonction de la stratification utilisée..



4.2 Résultats de la cartographie des bénéfiques non-carbone

4.2.1 Cartographie du potentiel des Produits Forestiers Non-Ligneux

Les produits forestiers non-ligneux (PFNL) étant récoltés dans les forêts naturelles, la REDD+, en favorisant la conservation de celles-ci, pourrait aussi contribuer au maintien du potentiel non-ligneux de la République du Congo. Les Produits Forestiers Non-Ligneux peuvent être définis comme l'ensemble des «biens d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts, d'autres terres boisées et des arbres hors forêts». Ces produits peuvent être collectés pour un usage domestique ou de subsistance, ou intégrés dans une économie de marché à l'échelle locale ou régionale. Les PFNL ne tiennent pas actuellement une place importante dans l'économie formelle congolaise, cependant une part importante de la population du Congo continue de dépendre de la forêt pour le maintien de son mode de vie. A ce titre, les PFNL représentent souvent, aux yeux des populations locales, la manifestation la plus évidente de la valeur de la forêt en tant que capital-nature, et représentent par suite un facteur important dans la conservation de l'ensemble des ressources de la forêt par les populations locales (Loubelo 2012).

Les sources documentaires sur les PFNL en République du Congo sont rarement publiées et ne s'appuient souvent pas sur la récolte de données primaires. En l'état des données disponibles, il n'était pas possible de cartographier la variation de ce potentiel sur le territoire nationale. Il est cependant possible de faire quelques remarques sur l'état des connaissances disponibles quant à leur importance pour les populations locales et l'économie nationale ainsi que sur les liens avec la planification d'actions visant à la mise en valeur du potentiel ligneux.

Le commerce des PFNL en République du Congo se fait régulièrement dans le secteur informel avec une envergure souvent locale et nationale et dans quelques cas, régionale et internationale (Mbolo et al., 2006).

De nombreuses études ont confirmé l'importance des PFNL pour les populations, parce qu'ils interviennent régulièrement dans les ménages comme : (i) source de protéines, (ii) produits pour la médecine traditionnelle, (iii) matériaux de construction, (iv) source de revenus non moins négligeables, dans la mesure où les ventes de certains PFNL comme les chenilles, le miel, le Gnetum (*Gnetum africanum*) et bien d'autres PFNL de haute valeur monétaire, représentent souvent un «filet de sécurité» économique (Angelsen et al. 2014).

Kimpouni liste le Gnetum, la noix de palme, le rotin, la noix de cola, les feuilles de Maranthacées, les chenilles et le miel parmi les plus recherchés sur les marchés. En terme de volume commercialisé, à titre indicatif, des enquêtes réalisées en 2003 dans la sous-préfecture d'Abala ont estimé que 1.560 tonnes de feuilles de Gnetum étaient évacuées vers les lieux de consommation pour une valeur de FCFA 300 millions. En outre, les statistiques des Eaux et Forêts du département de la Likouala indiquent qu'en 2005 1.382 tonnes de miel ont été commercialisées pour une valeur de FCFA 1,105 milliards. (MEFC, 2007). Les revenus que procure l'exercice du commerce du Gnetum ont été estimés au-dessus du salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG) (MEFC, 2007).

Le safou (fruit du safoutier) très apprécié des consommateurs, est un produit saisonnier présent sur les marchés de Janvier à Avril dans la partie Sud du pays et de Juillet à Octobre dans la partie Nord du pays. Ces deux atouts pourraient être mis à profit pour mettre à la disposition des consommateurs le safou durant une période plus étendue dans les grands centres urbains de Brazzaville et Pointe-Noire (Loubelo 2012).

Pour le Ngétum et le Safou, au vu de leur popularité, des efforts de domestication sont à l'œuvre, afin d'en assurer une production plus constante et durable (REF.). Le prélèvement de ces produits doit cependant rester dans des proportions permettant leur renouvellement. Si cette durabilité n'est pas assurée, une telle utilisation risque de conduire à la dégradation progressive des forêts où ces produits sont collectés, et éventuellement à leur conversion lorsque les populations locales ne sont plus à même d'en tirer profit.

La gestion des PFNL est également liée à celle du potentiel ligneux. La majeure partie des forêts dense étant occupées par les concessions forestières, celle-ci représentent un important foyer de collecte de ces produits pour les populations qui y résident. Concernant les liens entre l'exploitation industrielle du bois d'œuvre dans les concessions et l'extraction artisanale des PFNL par les populations locale une étude menée à l'échelle sous-régionale a montré que les espèces ligneuses extraites par les compagnies forestières étaient également celles associées à la production de PFNL (FAO, 2008), L'exploitation du bois

conduit aussi à la destruction des arbres secondaires et des espèces de sous-étage qui fournissent les PFNLs. Les dommages principaux sont associés à la chute des arbres et le passage de gros engins. A part quelques PFNL qui ont bénéficiés du changement du microclimat induit par l'exploitation au niveau du sol de la forêt, la majorité des PFNL d'origine végétale sont moins nombreux suite à l'exploitation du bois. Quant à la disponibilité des PFNL d'origine animale, la tendance est à une nette régression suite à l'exploitation forestière. (Ebamane 2008). Ceci pourrait être du aux effets indirects sur la faune liés à la consommation de viande de brousse par les employés de la concession (Van Vliet et al. 2010).

Loubelo (2012), a également estimé la quantité vendue sur différents marchés au niveau national pour deux de ces produits: le gnetum et la noix de palme . Les résultats de cette étude, même limités, mettent en lumière les volumes élevés de vente de

ces deux produits sur les marchés de Brazzaville et de Pointe-Noire. Cette consommation élevée malgré un éloignement relatif des zones de production semble indiquer que les PFNL sont bien commercialisés à l'échelle nationale. Les travaux de Loubelo (2012), mettent en lumière l'importance d'un réseau de transport étendu mais surtout régulier, dans la structuration de la filière et la consolidation des capacités de production. Il relève l'interdépendance de l'offre et du transport – ce dernier se fait rare si l'offre vient à diminuer et en l'absence de débouchés pour la vente, l'offre s'éteint alors complètement plutôt que de repartir. Quand la filière commerciale présente au contraire une bonne interconnexion avec un réseau régulier du transport, le marché du produit devient intéressant et parfois très bénéfique pour tous les acteurs impliqués, comme c'est le cas de la filière commerciale des feuilles de Gnetum entre Brazzaville et les différentes localités de l'intérieur du pays (Loubelo 2012).

Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- La Sous-Option 2.4 de la Stratégie REDD+ prévoit la Promotion et valorisation des PFNLs afin d'améliorer la contribution du secteur forestier au développement économique et au bien-être des populations locales et autochtones. Cette ambition est renforcée par le PCI-REDD: **Critère 3.3: Promouvoir et valoriser les produits forestiers non ligneux (PFNL)**.
- Les données disponibles semblent indiquer qu'une partie significative des PFNLs est échangée sur les marchés. L'encouragement de cette source de revenus tirés de la forêt, pourrait passer par la structuration des filières d'approvisionnement, en commençant par la garantie de réseaux de transport fiables pour assurer un accès constant aux foyers de demande dans les centres urbains. La cartographie des infrastructures de transport par rapport aux zones de production et de consommation pourrait être utile pour planifier le soutien à la structuration de ces filières. La promotion de la commercialisation de ces produits ne doit cependant pas faire oublier que leur exploitation doit être faite de manière durable.
- La majeure partie des forêts dense étant occupées par les concessions forestières, celle-ci représentent un important foyer de collecte de ces produits pour les populations qui y résident. Si plus d'informations géoréférencées devenaient disponibles, la répartition des foyers de production des PFNLs pourrait informer les priorités dans le soutien à la mise en œuvre des plans d'aménagement, en gardant à l'esprit ces usages de la forêt lors de la délimitation des séries communautaires.



Feuilles de palme utilisées pour la toiture des habitations - Crédits: Blaise Bodin



4.2.2 Cartographie du potentiel hydrologique

La République du Congo est caractérisée par d'abondantes ressources hydrologiques et un climat favorable, qui peuvent être mises en regard des besoins de l'économie nationale et des populations, présents et futurs. Le lien entre le couvert forestier et ce potentiel est complexe. Il est cependant probable que la perte du couvert forestier puisse entraîner des changements sur ces services climatiques et hydrologiques, même si la direction et l'ampleur de ces changements est difficile à prédire. Malgré ces limites liées à l'état des connaissances scientifiques en la matière, il est possible de dire que la mise en œuvre de la REDD+, en contribuant à maintenir le couvert forestier, devrait diminuer le risque de tels changements, et donc le risque d'impacts potentiels sur les bénéfices de ces services pour l'économie nationale et les populations locales.

Etat de la ressource

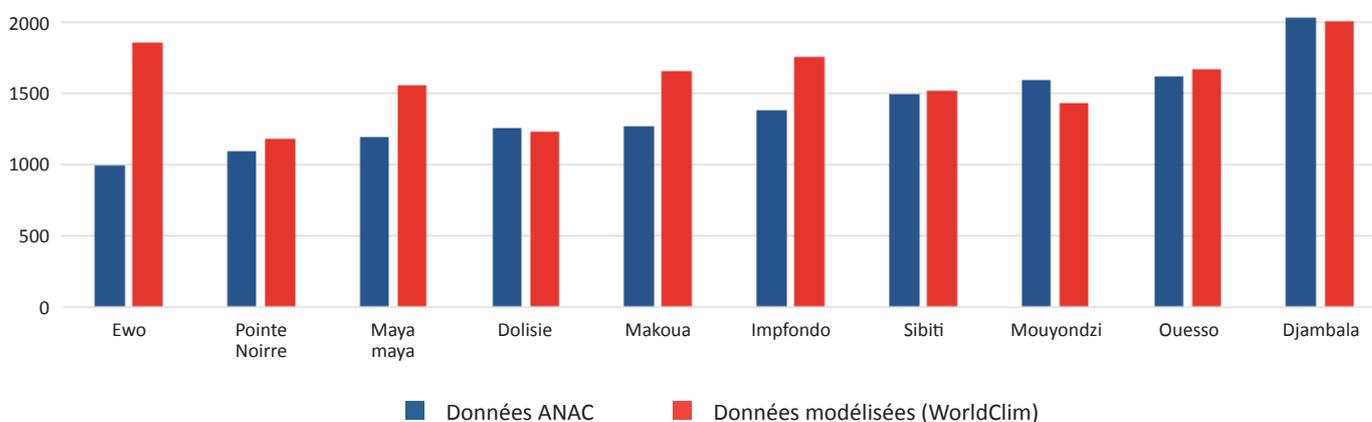
Trois types de climat peuvent être distingués sur le territoire national : le climat équatorial dans le nord du pays, caractérisé par une forte humidité et une température moyenne comprise entre 24°C et 26°C; le climat tropical humide dans le sud-ouest, où la température moyenne mensuelle est comprise entre 21°C et 27°C. Le climat subéquatorial, connu dans les régions des plateaux et de la cuvette se situe entre les deux précédents (FAO, 2005).

Le volume moyen de précipitation sur le long terme est estimé à 563 km³/an (Aquastat, 2015). Le territoire congolais est bien arrosé avec des précipitations moyennes annuelles variant entre 300 et 2500 mm/an (voir schéma 5 et carte 8), pour une moyenne nationale de 1600 mm/an (Aquastat,

2015). La partie Sud du pays connaît une saison sèche de juin à septembre, tandis que la partie Nord reçoit des précipitations soutenues tout au long de l'année (schéma 6). Les valeurs moyennes annuelles de l'évapo-transpiration potentielle oscillent autour de 1.300 mm. Cette homogénéité de l'évapotranspiration s'explique par la constance de la couverture nuageuse qui diffuse le rayonnement. Les conditions climatiques de la République du Congo sont un atout majeur pour le développement de l'agriculture. Globalement elles ne présentent pas de limites pour la culture des plantes tropicales, qui sont possibles sur la majeure partie du territoire sans irrigation (Aquastat, 2005).

Pour ce qui est du potentiel hydrologique, celui-ci est ici entendu comme les ressources en eau douces au niveau national, constitué des aquifères souterrains et eaux de surface. La République du Congo dispose d'eaux souterraines abondantes, comprises dans quatre ensembles aquifères: aquifère du bassin sédimentaire côtier (6 000 km³); aquifère du bassin sédimentaire du Congo (224 000 km³); aquifère des séries du sédimentaire ancien (68 000 km³) et aquifère des roches cristallines et cristallophylliennes (44 000 km³) (Mott McDonald, 1992). Il est peu probable que les changements du couvert forestier aient une incidence sur la disponibilité de ces ressources. Les eaux de surface sont également très abondantes (832 km³/an) bien qu'une grande partie provienne de l'écoulement en provenance des pays voisins (610 km³/an) et de la zone de captage du fleuve Congo, qui se confond en partie avec le bassin forestier (Mott McDonald, 1992). 7% seulement de la superficie totale, soit 230000 km², sont situés sur le territoire congolais (Vennettier, 2001)

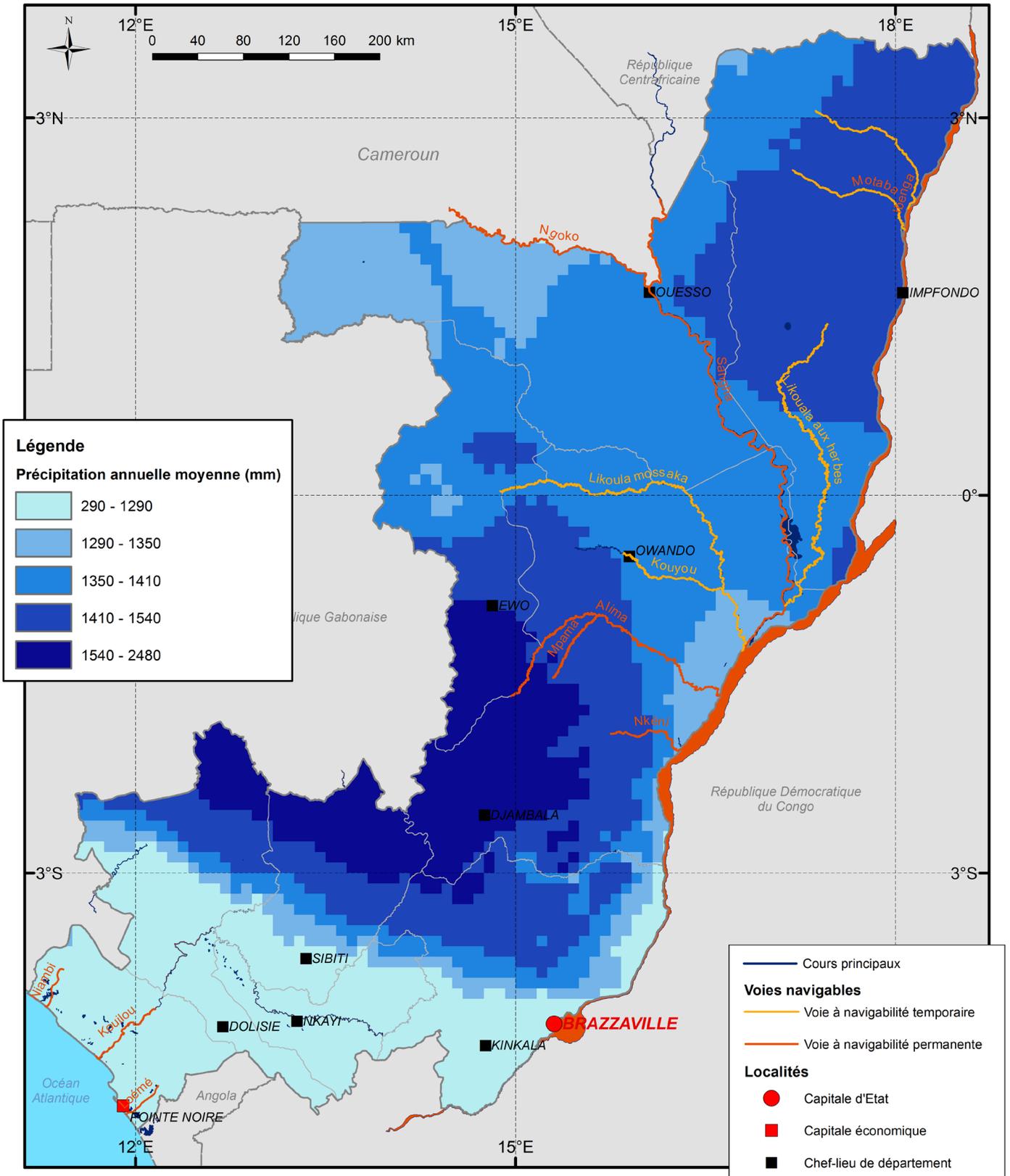
Schéma 5. Précipitations annuelles moyennes sur la période 1990-2014 dix localités (en mm/an)



Les données utilisées ont été récoltées auprès de la Direction Générale de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile (ANAC en sigle) pour la période 1990-2014. Bien que probablement plus robustes car issues de mesures réelles, ces données ne permettent pas de cartographier la variation des précipitations d'une façon continue (mur-à-mur) sur le territoire national. Des modèles comme WorldClim, dont les données ont été téléchargées et représentées spatialement par les équipes du CNIAC, permettent une telle cartographie (Carte 9). Le Schéma 5 permet de vérifier la façon dont ces données se comparent. Mis à part la localité d'Ewo, les deux jeux de données semblent concorder.

⁸ Moyenne spatiale et temporelle sur le long terme du volume annuel des précipitations endogènes (générées dans le pays).

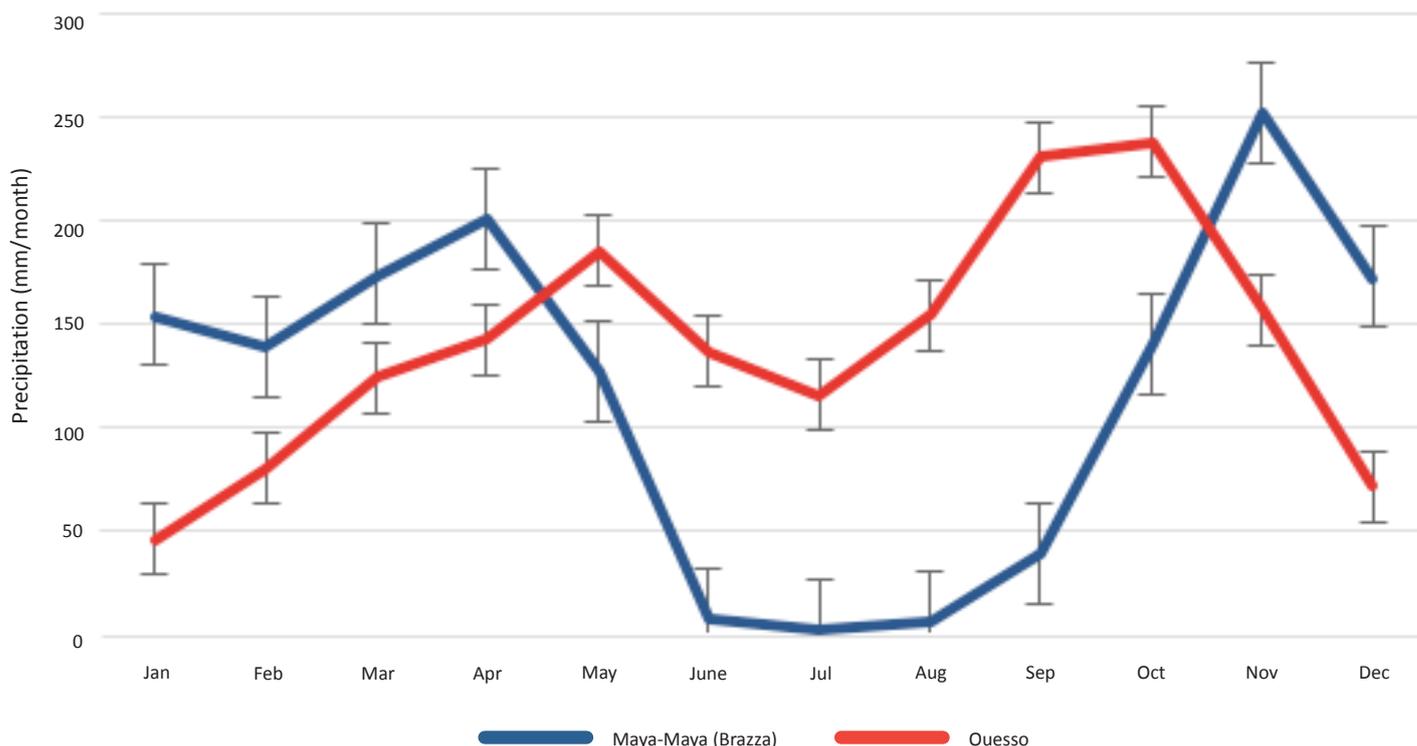
Carte 8. Précipitations annuelles moyennes et réseau hydrographique navigable



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
 Sources de données : FetchClimate (Microsoft Research, 2013) Disponible sur: www.fetchclimate.org ;
 Voies à navigabilité permanente et temporaire (CNIAF, 2015) ; Localités de la République du Congo (CNIAF, 2015)



Schéma 7. Variation mensuelle des précipitations moyennes au Sud et au Nord du pays (1990-2014) dans deux localités (source: WorldClim)



Niveau d'utilisation

En termes de besoins au niveau national, les plus importants sont effectués pour satisfaire les besoins domestiques, industriels et agricoles. Ils sont respectivement de 32 millions de m³/an pour les usages domestiques, 10 millions de m³/an pour l'industrie, et 4 millions de m³/an pour l'agriculture. Globalement ils n'atteignent que 46 millions de m³/an. Les estimations des prélèvements effectuées dans le cadre de l'analyse de la situation des pays d'Afrique centrale en matière de gestion des ressources, indiquent cependant que les besoins en eau pour les populations pourraient décupler d'ici 2025 (Aquistat, 2005). Le programme multisectoriel du gouvernement congolais est centré sur l'agriculture afin d'en exploiter au mieux le potentiel, pour en faire l'un des moteurs de la transformation de l'économie congolaise. Ce programme repose sur la modernisation de la petite agriculture et le développement de l'agriculture industrielle, y compris par l'investissement dans les « infrastructures et les autres services d'appui » tels que le renforcement du système d'irrigation (DSRP II, 2012).

Le réseau hydrographique est particulièrement développé et propre à la navigation commerciale sur 1.120 km sur les fleuves Congo et Oubanki, ce qui en fait un axe majeur de transport à l'échelle nationale. Le détail des voies navigables de façon permanente

et temporaire est visible sur la carte n°1a (Données CNI AF). Ce réseau hydrologique dote également le Congo d'un fort potentiel hydroélectrique (environ 14 000 MW recensés), encore largement sous-exploité (à peine 194 MW), mais qui occupe une place centrale dans la stratégie énergétique du pays. La proportion de l'énergie hydroélectrique a ainsi été renforcée par la mise en service en 2010 du barrage d'Imboulou. Bien que encore relativement faible, la production nationale ramenée à la population est significativement élevée comparée à celle des autres pays de la zone CEMAC et légèrement au-dessus de la moyenne sous régionale (DSRP II, 2012).

La perte du couvert forestier est liée au potentiel hydrologique de plusieurs manières. A l'échelle mondiale, les émissions de carbone résultant de la déforestation et de la dégradation contribuent au changement climatique, qui pourrait entraîner des changements dans les régimes de précipitation, ainsi que dans les températures et donc les coefficients d'évapotranspiration de la végétation. La nature et l'ampleur exactes de ces impacts restent très difficiles à estimer à l'échelle d'un pays en particulier. Par ailleurs, la contribution de la République du Congo aux émissions globales de gaz à effet de serre qui sont susceptibles de provoquer ces changements est relativement faible si l'on considère l'ensemble des secteurs,

La perte du couvert forestier entraîne également une réduction de l'évapotranspiration qui est l'un des moteurs du cycle hydrologique. Au niveau sous-régional, une grande partie des précipitations provient du recyclage de l'humidité des forêts (Brummet et al., 2009). Au Congo, il est estimé que le système sol-végétation contribue ainsi à hauteur de 1200 à 1300 mm par an aux précipitations (Samba-Kimbata et al., 2001). La diminution du couvert forestier pourrait influencer le climat à l'échelle locale et régionale et certaines recherches font l'hypothèse qu'une perte même localisée du couvert

forestier actuel serait susceptible dans certains cas de faire basculer le bassin entier dans un système plus aride (Sheil et Murdiyarso 2009). Les forêts de la République du Congo représentent une fraction significative de la couverture forestière à l'échelle sous-régionale. Il est possible que les changements du couvert forestier au niveau national puissent affecter ces mécanismes climatiques régionaux. Leur stabilité dépend cependant probablement plus d'une gestion des forêts à l'échelle régionale, telle qu'elle est prévue par le Plan de Convergence de la COMIFAC.

Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

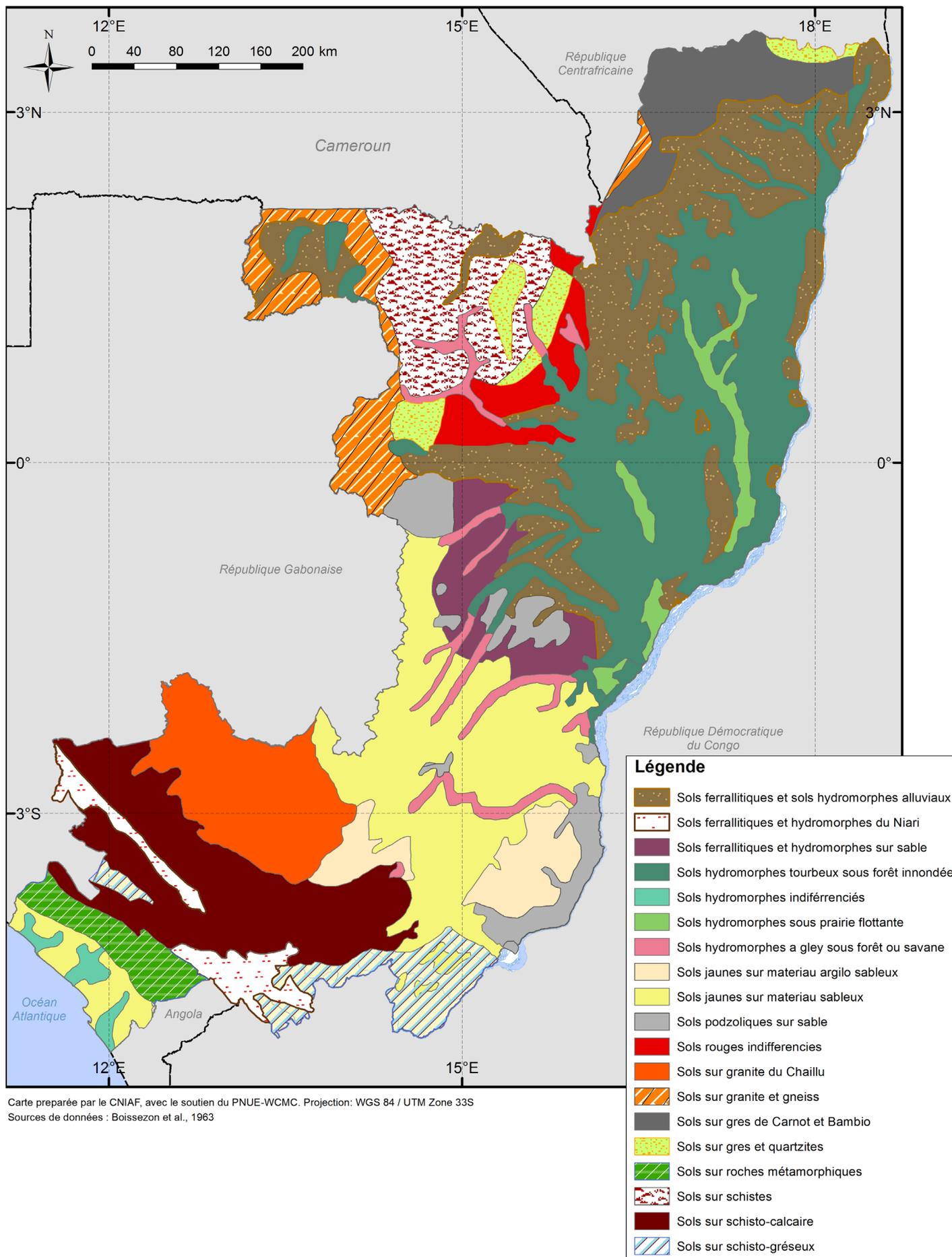
- La déforestation et la dégradation des forêts pourraient, à terme, avoir des effets négatifs sur la production d'énergie hydroélectrique ou sur le secteur agricole et entraver les ambitions de la sous-région quant au développement de ces secteurs stratégiques pour le développement. Le niveau actuel des connaissances scientifiques disponibles ne permet pas de déterminer précisément l'impact de la perte d'une certaine proportion du couvert forestier sur les services de régulation du climat local ou de l'hydrologie, ni de déterminer des zones prioritaires à cet égard. Cependant, alors que le Congo s'oriente vers un parc de production électrique reposant en priorité vers l'hydroélectricité, que ce soit dans le cadre des partenariats avec des pays pris individuellement (RDC, Gabon, RCA, Cameroun, Angola) ou dans le cadre des projets régionaux, le maintien du couvert forestier pourrait s'avérer une assurance contre la modification du potentiel hydrologique sur le long terme. Cette considération pourrait être à retenir dans la mise en œuvre de l'Activité « Définition des limites du domaine forestier permanent et du domaine forestier non permanent ».
- L'impact de la perte de forêt sur les transports, l'énergie hydraulique et de l'agriculture avantages, sera déterminé non seulement par les changements potentiels dans l'hydrologie qui sont décrites ci-dessus mais aussi par la façon dont la perte des forêts affecte les sols, comme indiqué dans la section suivante. Il est plus facile de relier les services de régulations des sols des forêts à des zones prioritaires pour le maintien du couvert forestier en se basant sur une combinaison de données sur le sol, le climat et l'eau.



Pirogues sur le Fleuve Sangha - Crédits: Emelyne Cheney



Carte 9. Carte pédologique de la République du Congo



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
Sources de données : Boissezon et al., 1963

4.2.3 Cartographie du potentiel pédologique

Ce potentiel est compris comme l'ensemble des propriétés du sol et du sous-sol. Certaines de ces propriétés permettent d'identifier les zones propices à l'érosion des sols et ses impacts négatifs en cas de perte de la couverture forestière (Section 5.1). Ces propriétés sont également l'un des facteurs principaux du choix de l'usage productif des terres (en combinaison avec les données climatologiques) et de leur vocation agricole ou sylvicole. A ce titre, leur cartographie permet de mieux comprendre quelles sont les pressions de conversion qui pourraient à terme s'exercer sur le couvert forestier ainsi que les zones de potentiel pour les cultures agroforestières (Section 5.2). L'analyse du potentiel géologique n'a pas été possible dans la mesure des données disponibles.

Pédologie de la République du Congo

Les sols du Congo sont en général acides, très dénaturés (peu riches en bases échangeables) et de structure fragile (sensibles à l'érosion hydrique et aux compactations mécaniques). Ils sont répartis en deux classes principales : les sols ferrallitiques et les sols hydromorphes. Cependant, très localement, on observe aussi des sols d'érosion peu évolués sur des pentes très fortes, des podzols de nappe (étendues de sables blancs) dans les vallées sableuses, des rendzines tropicales (sols riches en carbonates de calcium et de magnésium) sur des collines de calcaires dolomitiques, et des mangroves (alluvions marines récentes) le long du littoral. (Mapangui et al., 2001).

La cartographie des différentes classes de sols (Carte 9), peut servir de base à plusieurs types d'évaluations, notamment concernant le potentiel agricole ou encore la vulnérabilité à l'érosion, tel que décrit dans les sections suivantes.

Potentiel pour le contrôle de l'érosion des sols

Les forêts jouent un rôle dans la protection des sols contre les érosions, les glissements, les inondations et les envahissements des cours d'eau. L'érosion des sols est également susceptible d'affecter la qualité de l'eau. La loi n°13-2003 du 10 Avril 2003 portant code de l'eau reconnaît ce risque en définissant les mesures préventives destinées à protéger les ressources en eau contre des pollutions prévisibles et à réduire ainsi les coûts récurrents de la potabilisation de ces eaux. Elle peut également à terme conduire dans certaines zones à l'envasement des cours d'eaux navigables, ou encore endommager les turbines ou réduire la capacité des réservoirs de certains barrages (Bernard, de Groot, & Campos, 2009).

La Carte n°10 permet d'identifier les zones où, en cas de perte de la couverture végétale, les risques d'érosion seraient élevés (zones les plus sombres). Ceci permet de déterminer non seulement quelles sont les zones les plus exposées au risque d'érosion du sol en cas de perte du couvert forestier mais aussi où ces services de contrôle de l'érosion sont les plus précieux.

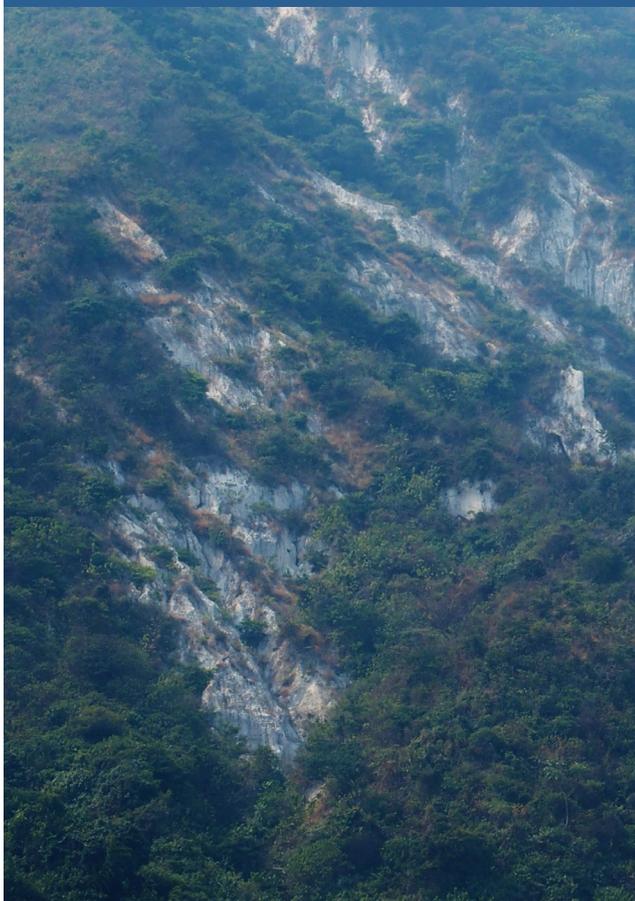
La République du Congo développe des barrages à Djoué et Liouesso afin de compléter ceux d'Imboulou et Moukoulou. Les bassins versants de ces barrages sont particulièrement importants pour la préservation des services de contrôle de l'érosion des sols. Les cours d'eaux utilisés pour la navigation, qui pourraient être affectés par la sédimentation, ainsi que les localités, sont également représentés pour permettre de discerner les zones où cette érosion pourrait avoir un impact sur les activités humaines.

Barge de dragage sur le Fleuve Congo au beach de Brazzaville, un des principaux points d'accès à la capitale. La sédimentation du lit du fleuve pourrait s'accélérer du fait de l'érosion des sols - Crédits: Blaise Bodin



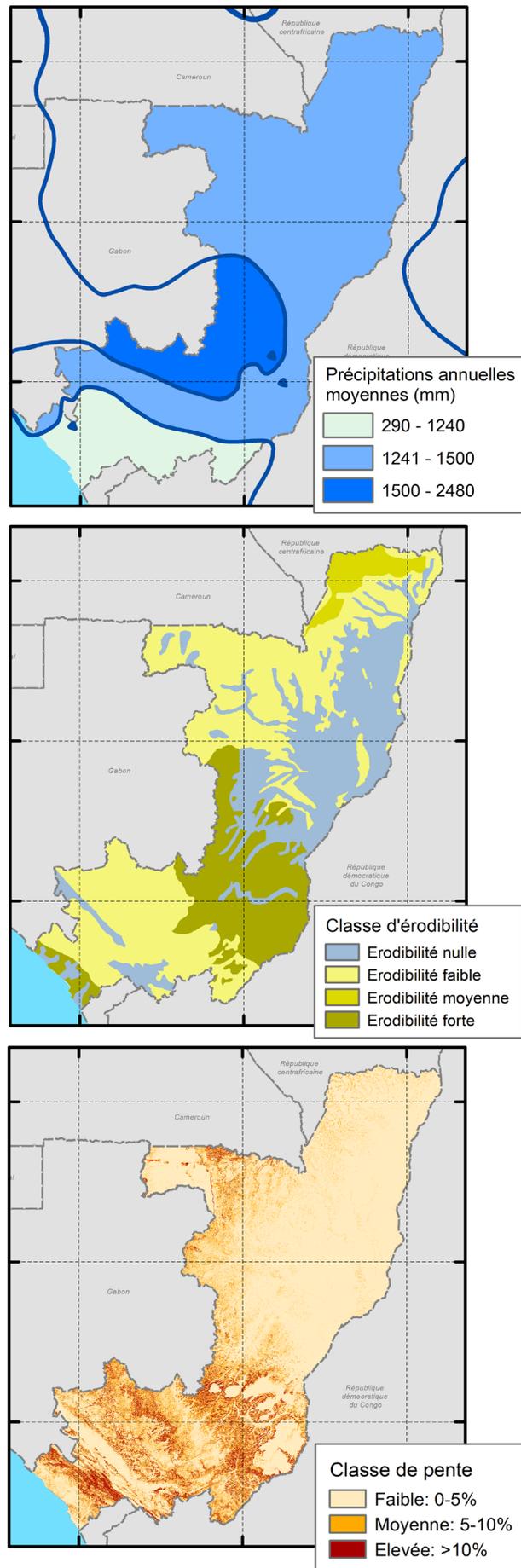
Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

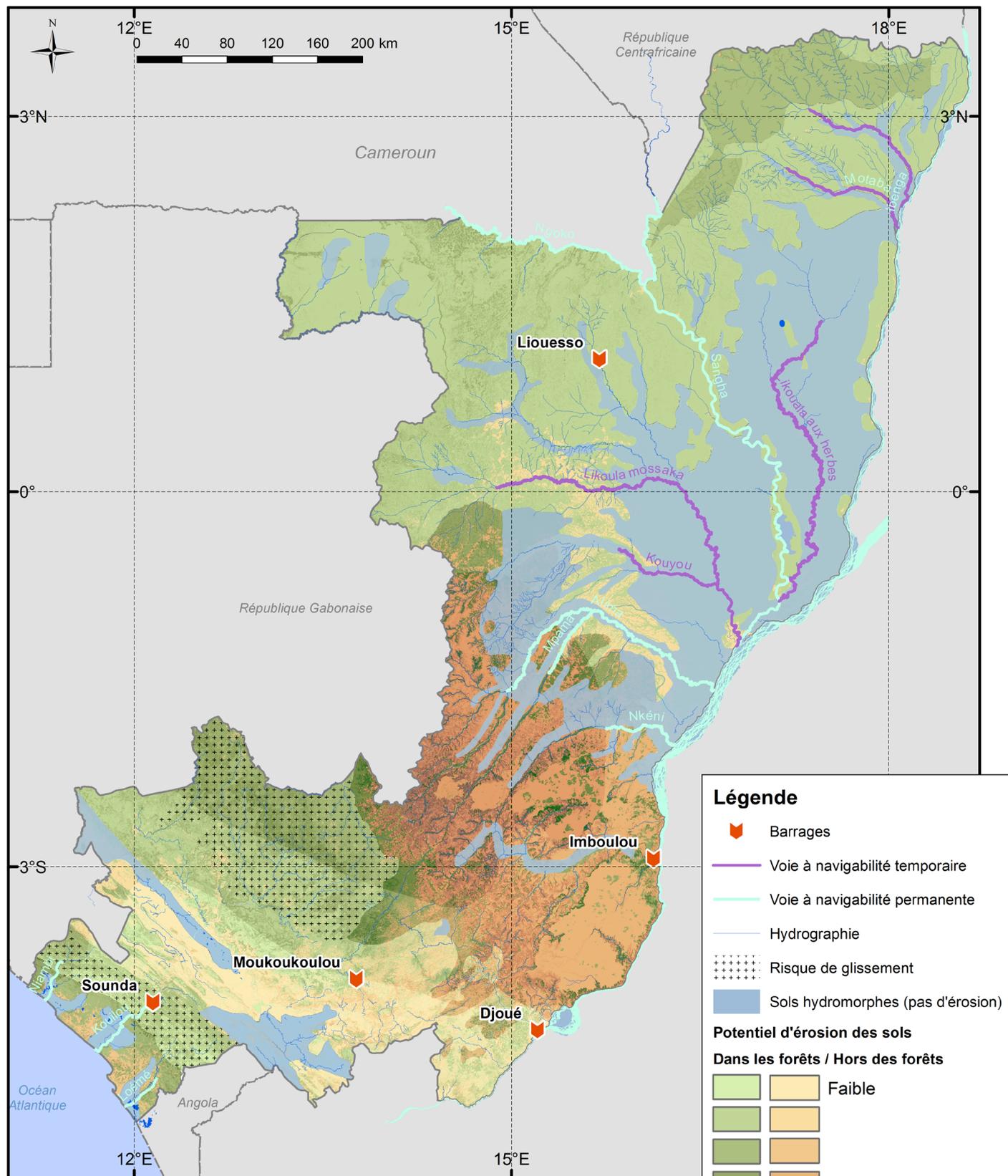
- Ce type d'évaluation est utile pour déterminer quelles zones de la forêt offrent le plus de bénéfices en matière de contrôle de l'érosion des sols, et permet de cibler les actions de réduction de la déforestation là où ces bénéfices sont les plus nécessaires. La mise en œuvre de la Stratégie REDD+, en limitant les pertes de couverture forestière et en reboisant les zones particulièrement sensibles à l'érosion, permettrait d'assurer que la continuité de ce bénéfice des forêts.
- La forêt offrant une meilleure protection contre l'érosion que les zones de savannes dégradées, les zones propices à l'érosion hors des zones forestières pourraient être ciblées en priorité par les actions de restauration du couvert forestier par la reforestation ou l'afforestation, en accord avec le PCI-REDD Pertinent: **Critère 6.2: Veiller à ce que les forêts naturelles et plantées soient administrées de manière à maintenir et à accentuer l'importance des services rendus par les écosystèmes et la biodiversité au niveau tant local que national.**



Sols propices à l'érosion sur les berges du Fleuve Congo dans le département du Pool - Crédits: Blaise Bodin

Carte 10. Carte du risque d'érosion des sols en cas de perte de la couverture végétale





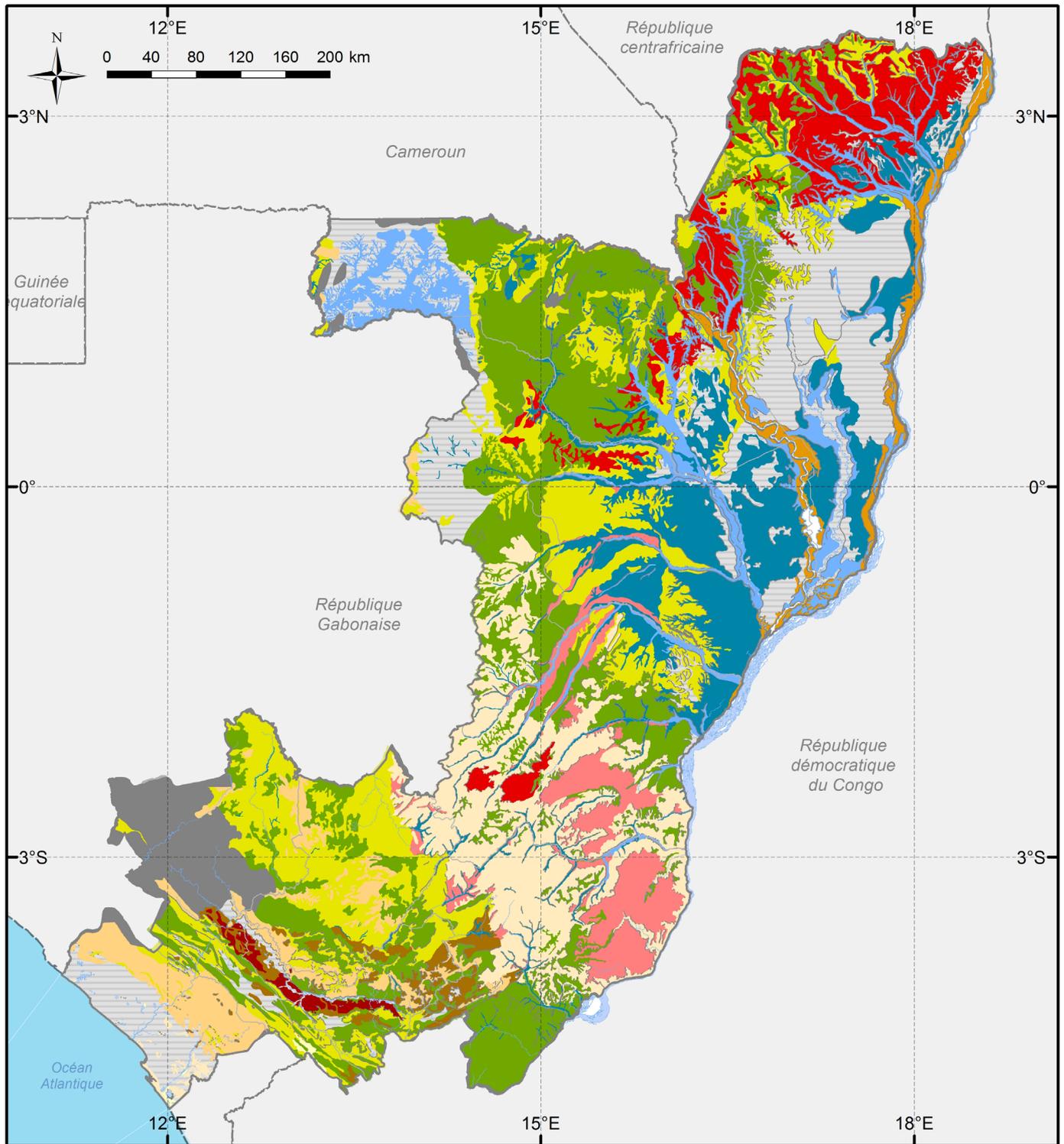
Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S

Sources de données : FetchClimate (Microsoft Research, 2013) Disponible sur: www.fetchclimate.org ; Voies à navigabilité permanente et temporaire (CNIAF, 2015) ; Localités de la République du Congo (CNIAF, 2015) ; Barrages et projets de barrages (CNIAF et UNEP-WCMC, 2015) ; Degré d'érodibilité, d'après (Peyrot, 1963) ; Pente, d'après MNT (CNIAF, 2015)

En combinant les informations sur la pente, le type de sol et le niveau de précipitation, réparties chacune en trois classes, il est possible de conduire un modèle simplifié du risque d'érosion des sols en cas de perte de la couverture végétale. Les données sur la pente sont dérivées d'un modèle numérique d'élévation. Celles sur les précipitations annuelles sont celles présentées sur la Carte 8, reclassées en forte, moyennes et basses précipitations. Les classes d'érodibilité sont issues de la carte pédologique présentée plus haut. Les sols hydromorphes ont été écartés de l'analyse car ils ne sont pas susceptibles d'être érodés, mais plutôt de subir des phénomènes de sédimentation.



Carte 11. Carte d'aptitude à l'agriculture (d'après ORSTOM, 1985)



Légende

1 - Sols aptes à l'agriculture mécanisée en surfaces importantes

- 1a - sans contrainte majeure de sol ou de fertilité
- 1b - avec fortes contraintes de fertilité
- 1c - avec très fortes contraintes de fertilité et aptitude principale de sylviculture

2 - Sols aptes à l'agriculture mécanisée en surfaces réduites et dispersées

- 2a - avec contrainte de relief et d'érosion
- 2b - avec contraintes de drainage ou d'inondation

Sols inaptes

- 3 - Sols inaptes sauf très localement à l'agriculture mécanisée, aptes à l'agriculture traditionnelle itinérante en surfaces importantes.
- 4 - Sols inaptes à l'agriculture mécanisée, utilisables en agriculture itinérante en surfaces réduites et dispersées.

5 - Sols inondables et fréquemment marécageux, d'aptitude agricole actuellement indéterminée

- 5a - utilisable en agriculture traditionnelle en surfaces réduites et dispersées
- 5b - d'aptitude agricole indéterminée

6 - Sols en majeure partie inaptes à l'agriculture

- 6a - en raison de contraintes de relief et d'érosion
- 6b - en raison de contraintes de fertilité
- 6c - en raison de contraintes de drainage

Autre

- Classes mixtes
- Manque de données

Carte préparée par le CNIAPP, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S.
Sources de données : Carte pédologique du Congo (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, ORSTOM, 1985). Carte numérisée par le CNIAPP.

Potentiel pédologique et agriculture

L'agriculture congolaise fournit une gamme variée de produits spécialement cultivés pour le marché : produits destinés aux consommateurs urbains (légumes, fruits, riz), aux industries agricoles (tabac, huile de palme, sucre) et à l'exportation (café, cacao). Ces deux dernières cultures pratiquées depuis longtemps, sont aujourd'hui en déclin après avoir enregistré d'importants progrès dans la deuxième moitié du 20ème siècle (La Cognata, 2001). En 1978-1979, la Sangha avait produit 2056 tonnes de cacao (2542 tonne pour l'ensemble du pays). Les remarquables aptitudes de la région expliquent en partie cette réussite : le climat est propice et les riches sols rouges locaux sont d'excellentes terres à cacao (La Cognata, 2001). Dans l'agriculture traditionnelle extensive, pour compenser la perte de fertilité des sols cultivés on recourt à des longues jachères, au brûlis et au nomadisme culturel. Ces pratiques sont liées à la dégradation du couvert forestier et sont génératrices d'émissions.

La Stratégie Nationale REDD+ en prend acte, en faisant de l'amélioration des systèmes agricoles un de ses axes majeurs. Le développement et l'utilisation des pratiques culturales durables et plus modernes y est encouragé. La relance de l'agriculture cacaoyère et caféière est également appuyée par la stratégie REDD+. Ces deux produits se prêtent en effet à la culture en systèmes agroforestiers, dont le bilan carbone est supérieur à celui des systèmes d'agriculture rotative. Afin de limiter la dégradation des sols, le développement agricole pourrait également s'appuyer sur la généralisation des systèmes traditionnels dont certains sont assez élaborés, comme les techniques d'écobuage (système d'agriculture sur brûlis où les cendres sont épandues sur les terrains afin de les enrichir en éléments nutritifs) pratiquées par certaines populations (Mapangui et al., 2001).

Sur la base de critères liés au types de sols et leur fertilité, au relief et aux conditions climatiques, les travaux de l'ORSTOM ont permis de déterminer l'aptitude à l'agriculture des différentes régions pédologiques du Congo (carte 11). Ces travaux ont également conduit à recommander des « vocations » pour l'utilisation du territoire pour différentes cultures (carte 12). Des regroupements en catégories plus générales ont ici effectués afin de rendre la carte plus lisible. Dans certaines zones, plusieurs usages potentiels ont été suggérés, représentés par des symbologies en hachures. Cette carte pourrait permettre des indications sur les pressions potentielles de conversion de la forêt liées à l'agriculture. Dans les zones où agriculture industrielle le dispute à la vocation forestière, une alternative existe entre le

prolongement de la politique de gestion durable des forêts de production, propre à maintenir des stocks de carbone à l'hectare très élevés, et la conversion pour l'agriculture industrielle.

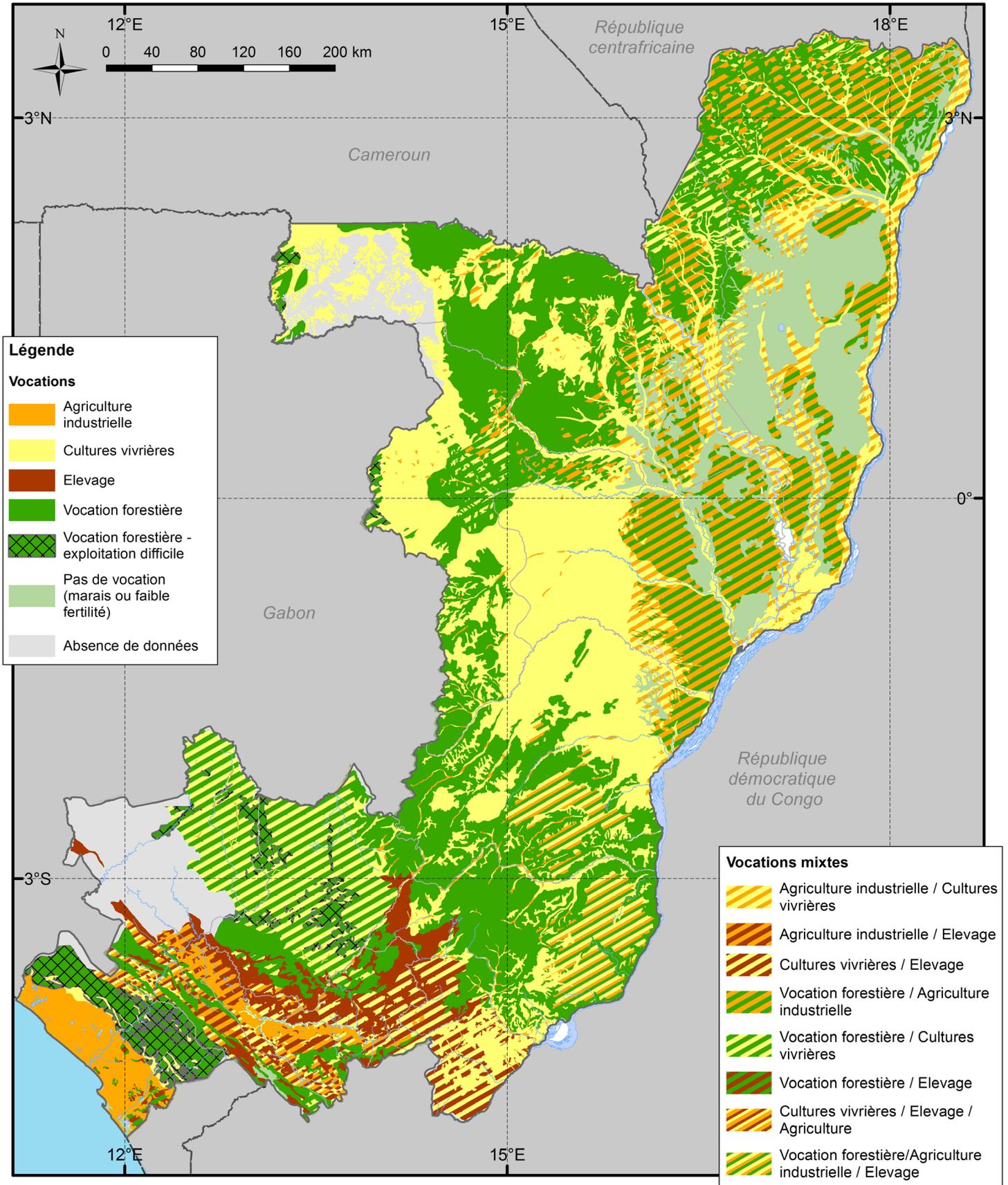
Des recommandations plus détaillées sont faites culture par culture. Ainsi pour le cacao, les zones les plus propices sont identifiables sur la base des vocations suggérées. Ces zones sont principalement situées dans la Sangha et la Likouala, où la majeure partie du territoire est alloué en concessions. L'agriculture à petite échelle est cependant permise dans les séries communautaires, et a fortiori l'agroforesterie dans le cadre de la REDD+ puisqu'elle permet le maintien de stocks de carbone relativement élevés par rapport à d'autres systèmes agricoles. La superposition des zones d'aptitude à l'agriculture cacaoyère avec les concessions dont les séries communautaires ont été délimitées permet d'identifier les zones propices à la mise en œuvre de projets agroforestiers pour la culture du cacao, éventuellement soutenus par les Fonds de Développement Locaux abondés par le concessionnaire (carte 13).

Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- La Carte 11 pourrait permettre des indications sur les pressions potentielles de conversion de la forêt liées à l'agriculture. Dans les zones où agriculture industrielle le dispute à la vocation forestière, une alternative existe entre le prolongement de la politique de gestion durable des forêts de production, propre à maintenir des stocks de carbone à l'hectare très élevés, et la conversion pour l'agriculture industrielle. Ces informations pourraient être utiles dans le développement progressif du niveau de référence national.
- La cartographie du potentiel cacaoyer dans les concessions non encore aménagées pourrait être prise en compte dans la délimitation des séries communautaires afin d'encourager la culture de cacao en forêt par rapport à d'autres cultures possibles (Carte 13).

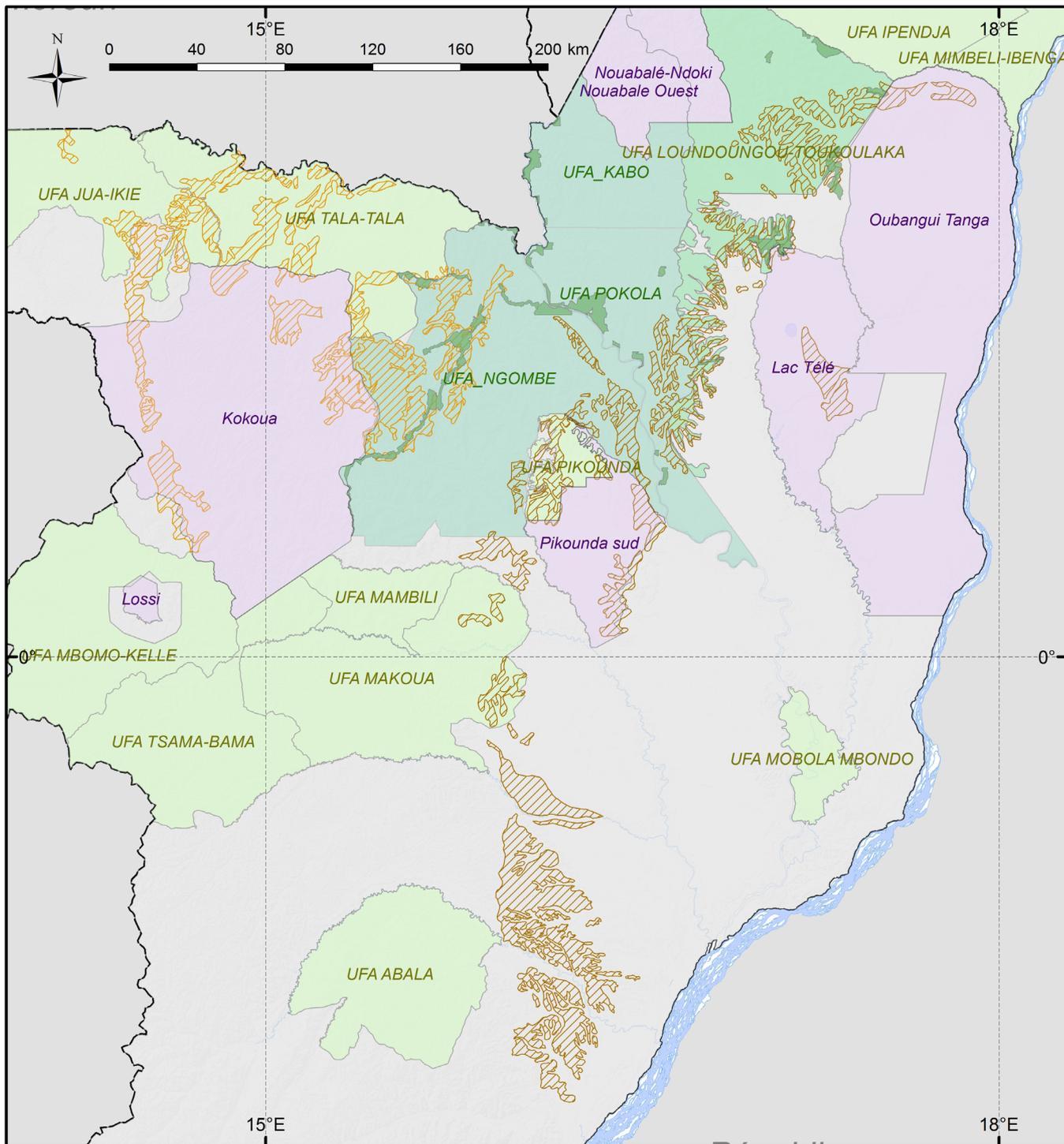


Carte 12. Carte de la vocation pour différents usages des sols (d'après ORSTOM, 1985)



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
 Sources de données : Données sur la vocation des terres dérivées de la Carte pédologique du Congo (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, ORSTOM, 1985), numérisée par le CNIAFF.

Carte 13. Potentiel pour la culture cacaoyère dans les séries de développement communautaire des concessions forestières



Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC.
Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S

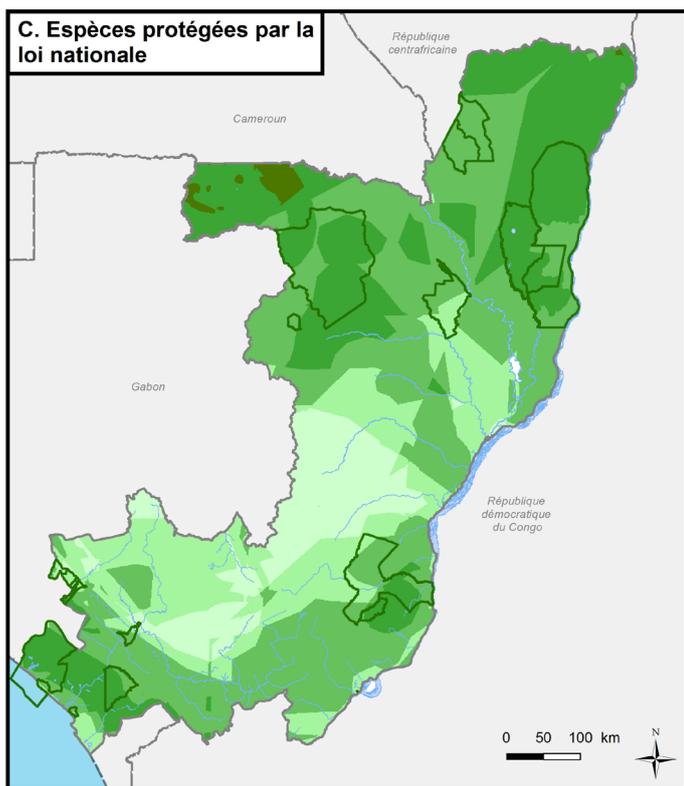
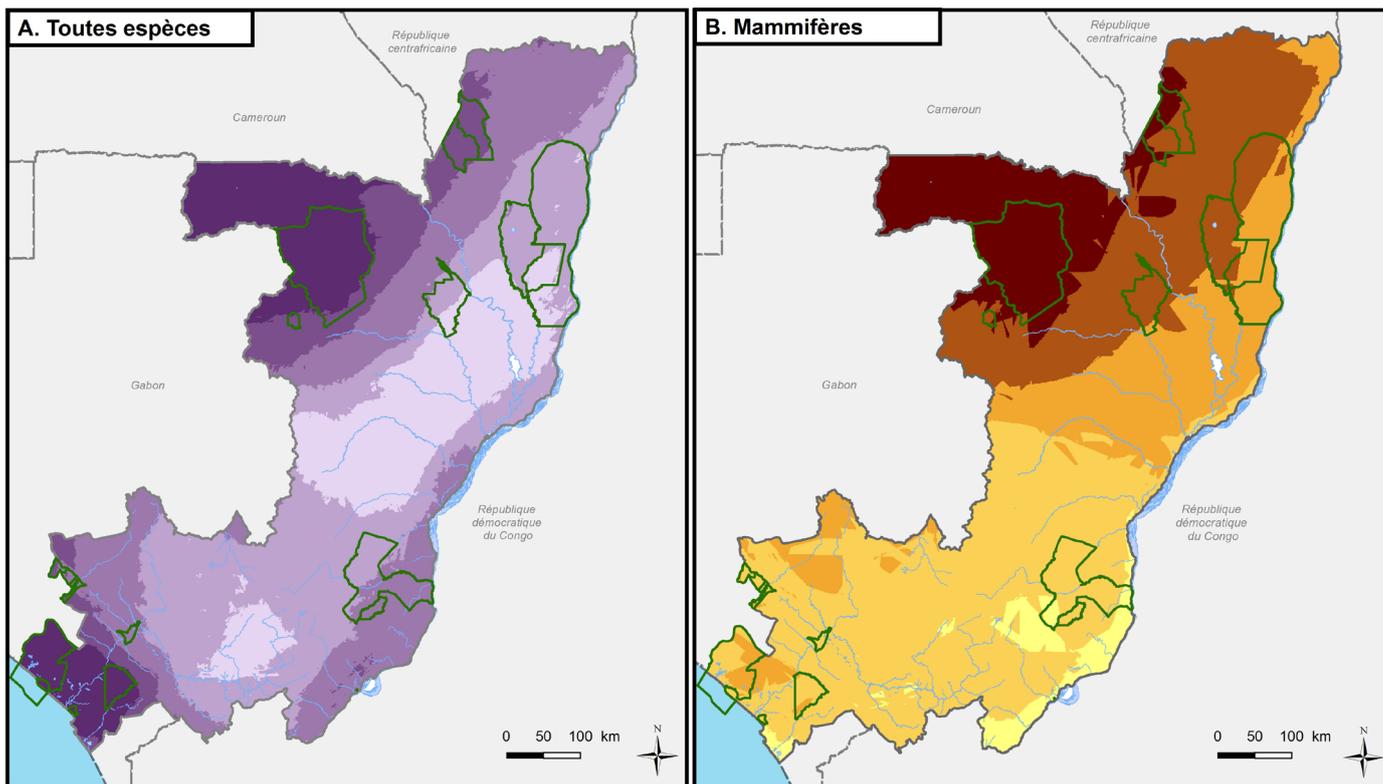
Sources de données : Données sur la vocation des terres dérivées de la Carte pédologique du Congo (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, ORSTOM, 1985), numérisée par le CNIAF.

Légende

-  Zone favorable à la culture du cacao
-  Zone favorable à la culture du cacao, localement
-  Concessions forestières aménagées
-  Autres concessions forestières
-  Séries de développement communautaire
-  Aires protégées



Carte 14 . Carte de la richesse potentielle en espèces



Légende

Toutes espèces	Mammifères	Espèces protégées
Nombre d'espèces	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces
368 - 392	75-85	24 - 26
392 - 411	85-95	27 - 28
411 - 435	95-105	29-30
435 - 463	105-115	31 - 32
463 - 505	115-126	33
Aires protégées		

Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
 Sources de données : IUCN (2014) IUCN Red List of Threatened Species, Version 2014.02, <http://www.iucnredlist.org>. Données spatiales mises à disposition par IUCN, Avril 2014 ; IUCN and UNEP-WCMC (2014), Aires Protégées de la République du Congo (CNIAFF, 2015)

4.2.4 Cartographie du potentiel faunique

Les forêts de la République du Congo renferment une biodiversité exceptionnelle au sein d'une nature encore largement préservée. Les inventaires de la flore du Congo ont répertorié entre 6000 et 8000 espèces de plantes, 200 espèces de mammifères, 500 espèces d'oiseaux, 700 espèces de poissons (Aubé 1996). La répartition de ce potentiel reste mal connue et la cartographie peut permettre de déterminer les zones particulièrement riches en diversité spécifique potentielle et celles particulièrement importantes pour l'habitat de différents groupes fauniques.

Malgré leur diversité exceptionnelle, la flore et la faune des forêts du Congo sont insuffisamment connues et aucun inventaire national exhaustif n'existe à ce jour. Dans le cadre de l'aménagement des aires protégées, mais également des concessions forestières, de nombreux inventaires de faune détaillés sont aujourd'hui conduits qui devraient permettre à terme de mieux comprendre la faune sauvage, dont la protection est une priorité du gouvernement. Au niveau sous-régional, l'axe d'intervention du Plan de Convergence pour la Conservation et Valorisation de la Diversité Biologique reprend les objectifs de la Convention sur la Diversité Biologique et met l'accent sur le renforcement de l'effectivité des aires protégées et la conservation des grands mammifères.

Certains de ces grands mammifères font également l'objet d'une attention particulière, déclinée à travers des instruments régionaux additionnels tels que la Déclaration de Kinshasa sur la Protection des Grands Singes ou les différents plans d'action pour l'interdiction du commerce de l'ivoire et le braconnage des éléphants de forêts, en recrudescence ces dernières années (Nellemann et al. 2014). La conservation des grands mammifères contribue également à la résilience des forêts et leurs stocks de carbones, grâce au rôle qu'ils jouent dans la dispersion des graines (Abernethy et al. 2013). La Stratégie Nationale REDD+, en reconnaissant l'importance de la conservation de la biodiversité, reconnaît à sa juste valeur le rôle de la faune dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers naturels et, partant, la résilience au changement climatique des stocks de carbone qu'ils contiennent.

Mieux comprendre la répartition des différents groupes d'espèces animales présentes sur le territoire peut permettre d'établir des priorités pour leur conservation et utilisation durable. Au côté de la chasse et du braconnage, la destruction de leur habitat est une des pressions principales qui pèse sur la conservation de nombreuses espèces. La conversion des forêts naturelles par le déboisement en terres agricoles, ainsi que la conversion des

savanes naturelles par l'établissement de plantations artificielles causent des pressions importantes sur le potentiel de faune sauvage de la République du Congo.

Cartographie de la richesse potentielle en espèces

Un des indicateurs de mesure de la biodiversité est la richesse potentielle en espèces, obtenue en calculant le nombre d'espèces présentes dans l'unité de surface considérée. Calculer la richesse spécifique potentielle donne une indication de la variabilité générale en espèces. Il est également possible de calculer la richesse pour un groupe d'espèces donné (par exemple, les mammifères qui peut être particulièrement pertinent pour une politique en particulier. Afin que l'analyse spatiale puisse informer la prise de décision il est important que les groupes d'espèces considérés soient ceux étant les plus pertinents à l'échelle nationale et régionale. Les évaluations scientifiques au niveau mondial, telles que la Liste Rouge de l'UICN, peuvent aider à identifier les espèces prioritaires pour la conservation et une analyse régionale cohérente, mais doivent souvent être ajustées en fonction des circonstances de chaque région ou pays. Au niveau national, il est possible de se référer aux textes législatifs afin d'identifier quelles sont les espèces partiellement ou intégralement protégées (l'Arrêté no 3863 du 18 mai 1984 détermine les animaux intégralement et partiellement protégés prévus par la Loi no 48/83 du 21 avril 1983).

Sur la Carte 14 trois groupes d'espèces ont été analysés : l'ensemble des espèces disponibles d'après les données sur les aires de répartition de l'UICN (mammifères, reptiles, oiseaux, amphibiens), les mammifères, et les espèces protégées d'après la législation Congolaise. Les cartes résultantes mettent en lumière l'importance particulière des départements de la Sangha, de la Cuvette-Ouest et du Kouilou. Les Parcs Nationaux d'Odzala et de Conkouati-Douli ressortent particulièrement comme zones de présence potentielle d'une très forte richesse spécifique. La richesse en mammifères décrite sur la Carte 14 B ne doit pas induire en erreur sur le potentiel cynégétique : les fortes valeurs recensées dans le massif forestier du Nord indiquent une plus grande diversité potentielle des mammifères présents sans que cela signifie forcément que leur densité soit plus élevée. La Carte 14 C fait ressortir la bonne couverture du réseau d'aires protégées au regard de la répartition potentielle des espèces protégées par la loi.



Cartographie de l'indice d'importance pour les espèces

La Carte 15 présente un indice qui prend en compte la proportion de l'aire de répartition potentielle de chaque espèce menacée dans chaque cellule ou pixel de la couche créée, par rapport à son aire totale dans le pays. Les proportions sont ensuite additionnées pour toutes les espèces considérées, afin d'obtenir la valeur finale de l'indice d'importance spécifique. Cette méthode tient donc à la fois de la richesse mais aussi de l'endémisme des espèces : si une espèce a une distribution limitée alors les cellules correspondant à cette distribution recevront un score très important.

Le contraste avec la carte précédente est notable et fait ressortir l'importance des zones savanicoles du centre du pays: ces zones ne représentent pas un habitat potentiel pour autant d'espèces que les massifs forestiers du Nord, ainsi qu'il est possible de constater sur la Carte 15A. Cependant, elles recouvrent l'habitat d'espèces dont la répartition sur le territoire national est plus restreinte. Chaque hectare d'habitat naturel converti dans ces zones à l'indice d'importance élevée représente un impact proportionnellement plus grand sur la présence potentielle de ces espèces.

L'analyse de l'importance pour les espèces protégées par la loi fait ressortir la façade atlantique et la région du Pool. L'aire de répartition nationale d'un nombre même faible d'espèces protégées est concentrée dans les écosystèmes présents dans ces zones. Il est à noter que les aires de répartition des espèces ont été ici considérées uniquement en ce qui concerne leur chevauchement avec le territoire national. Il est

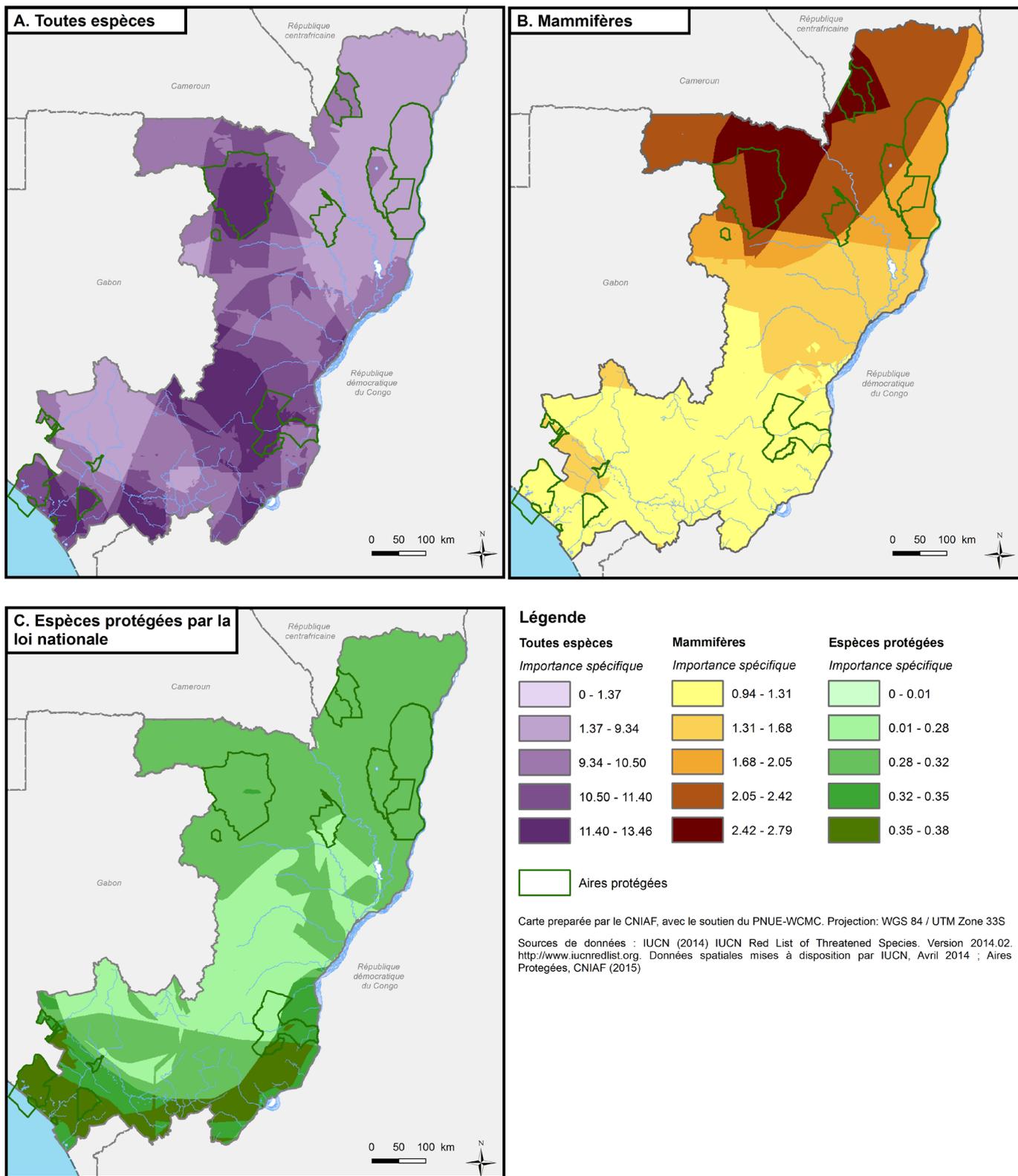
possible que certaines espèces connaissent une aire de répartition très étendue en dehors de ce territoire national et que la perte de leur habitat en République du Congo ne représente qu'un impact limité sur leur habitat total. Le but de cette analyse étant d'informer les objectifs de conservation nationaux, cette manière d'analyser les données reste cependant valide.

La Stratégie Nationale REDD+, en visant à la réduction du déboisement, présente un potentiel important pour la conservation de la faune. De nombreuses aires protégées de la sous-région ne sont actuellement pas complètement efficaces faute de moyens, tel qu'illustré par les pertes actuelles du couvert forestier au sein des aires protégées dans la région et par la déforestation récente visible dans certaines d'entre elles. Cette efficacité pourrait être améliorée par le renforcement de la gestion des aires protégées, notamment par l'allocation de ressources supplémentaires aux agences qui en sont responsables, ou encore par la création d'activités alternatives pour les populations locales qui pourraient être en partie responsable de la dégradation des forêts constatée dans ces aires. Plus largement, les actions de conservation des forêts naturelles mises en œuvre pour réduire les émissions de carbone liées déforestation et la dégradation peuvent bénéficier aux espèces forestières en réduisant la perturbation de leur habitat. Ces actions pourraient conduire à une réduction de la déforestation, en comparaison avec un scénario de référence où le niveau d'efficacité actuel serait maintenu.



Gorille mâle près de Mondika. Le gorille est l'une des espèces protégées de la République du Congo - Crédits: Emelyne Cheney

Carte 15. Carte de l'indice d'importance pour les espèces



4.2.5 Cartographie du potentiel écotouristique

La biodiversité exceptionnelle de la République du Congo est également un atout majeur dans le potentiel du pays à devenir une destination pour le tourisme écologique ou « écotourisme ». Ce potentiel reste encore largement sous-valorisé et la cartographie peut permettre de faire ressortir les zones les plus prometteuses pour son développement.

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

À l'heure actuelle, voyager au Congo reste relativement difficile et coûteux. Des expériences isolées existent, qui montrent que la volonté du gouvernement de développer ce secteur pourrait se réaliser. Des safaris de gorille, dont certains groupes ont été habitués, sont possibles dans le parc de Nouabalé Ndoki. Le nombre de visiteurs reste faible (environ 150 par an), mais la demande est constante (comm. pers, WCS). Le parc national d'Odzala accueille également des infrastructures (lodges) pour le tourisme de faune, actuellement gérées par Wilderness Safaris, un voyageur de luxe professionnel. Les capacités actuelles d'accueil des visiteurs sont d'environ 20 par semaine pendant la saison touristique de 4 mois. La visite d'Odzala a récemment été citée par le New York Times dans le top 50 des destinations touristiques mondiales. La République du Congo est également classé 6ème dans la liste des destinations de choix des guides touristiques Lonely Planet en 2015, qui cite l'amélioration des routes et des infrastructures, ainsi que la possibilité de voir des éléphants et gorilles dans leur milieu naturel.

Les revenus économiques de ce secteur sont cependant jugés comme étant encore très faibles au regard des potentialités. Cette faible performance pourrait être due aux insuffisances de capacités d'accueil et de transport.

Wilkie et Carpenter (1999) estiment que le tourisme ne peut être une source de revenus majeure, que s'il remplit les critères suivants : (i) présence d'espèces charismatiques; l'okapi, le gorille, le mandrill, le bongo, l'éléphant des forêts et le léopard figurent parmi les animaux charismatiques susceptibles d'attirer les touristes; (ii) rencontre visuelle avec les espèces sauvages garantie; (iii) proximité d'un aéroport international ou d'un centre de tourisme majeur, d'autres attractions, de plages et de centres culturels; (iv) possibilité d'accès facile (courtes distances), confortable et sûr; (v) standards de restauration et d'hébergement acceptables à l'échelle internationale respectés; (vi) découverte de paysages uniques; (vii) modérément bon marché.

Lorsque ces conditions sont réunies, ces activités peuvent générer des revenus économiques conséquents. Les auteurs ajoutent que les chimpanzés peuvent aussi générer une activité touristique rentable, surtout s'ils sont près d'une zone de découverte des gorilles et permettent ainsi de combiner les deux. Par conséquent, la présence de chimpanzés doit aussi être considérée dans l'évaluation des endroits présentant un potentiel de tourisme vert de grande valeur. A titre d'exemple, les retombées économiques directes (coût d'accès et autres dépenses, salaire des guides) du tourisme de gorilles dans les parcs nationaux de Kahuzi-Biega et Virunga en RDC étaient supérieures à 800 000 dollars par an en 1990 (Weber, 1998), avant que les conflits ne requièrent la fermeture des parcs.

La Carte 16 présente les principaux sites d'intérêt touristique tels que déterminés par le Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté 2012-2016. Le DSCR II liste également les projets d'aménagement prévus en termes d'infrastructure de tourisme, indiqués de la même manière sur cette carte (à l'exception de certaines infrastructures hôtelières de Pointe-Noire et Brazzaville ainsi que des infrastructures de loisirs non liées directement à l'écotourisme). La présence d'espèces charismatiques à même d'attirer les touristes internationaux est indiquée dans les principales aires protégées à l'aide d'un système d'icônes facilement interprétable. La superposition des infrastructures de transport (routes principales, aéroports) permet également de mesurer le degré d'accessibilité des différents points d'intérêt depuis les aéroports internationaux de Brazzaville et Pointe-Noire et par là les zones à fort potentiel pour le développement de l'écotourisme, qui pourraient faire l'objet de priorités pour les investissements dans ce secteur.

¹¹ http://www.nytimes.com/interactive/2013/01/10/travel/2013-places-to-go.html?_r=1&

¹² <http://www.theguardian.com/travel/2014/oct/21/republic-of-congo-lonely-planet-2015-wishlist>

Carte 16. Carte des sites à fort potentiel écotouristique

Légende

Infrastructures de transport

-  Aéroport de Classe A
-  Aérodrome
-  Chemin de fer
-  Route forestière principale
-  Route publique principale
-  Route publique secondaire
-  Fleuve et rivières principales

Aires protégées

Statut

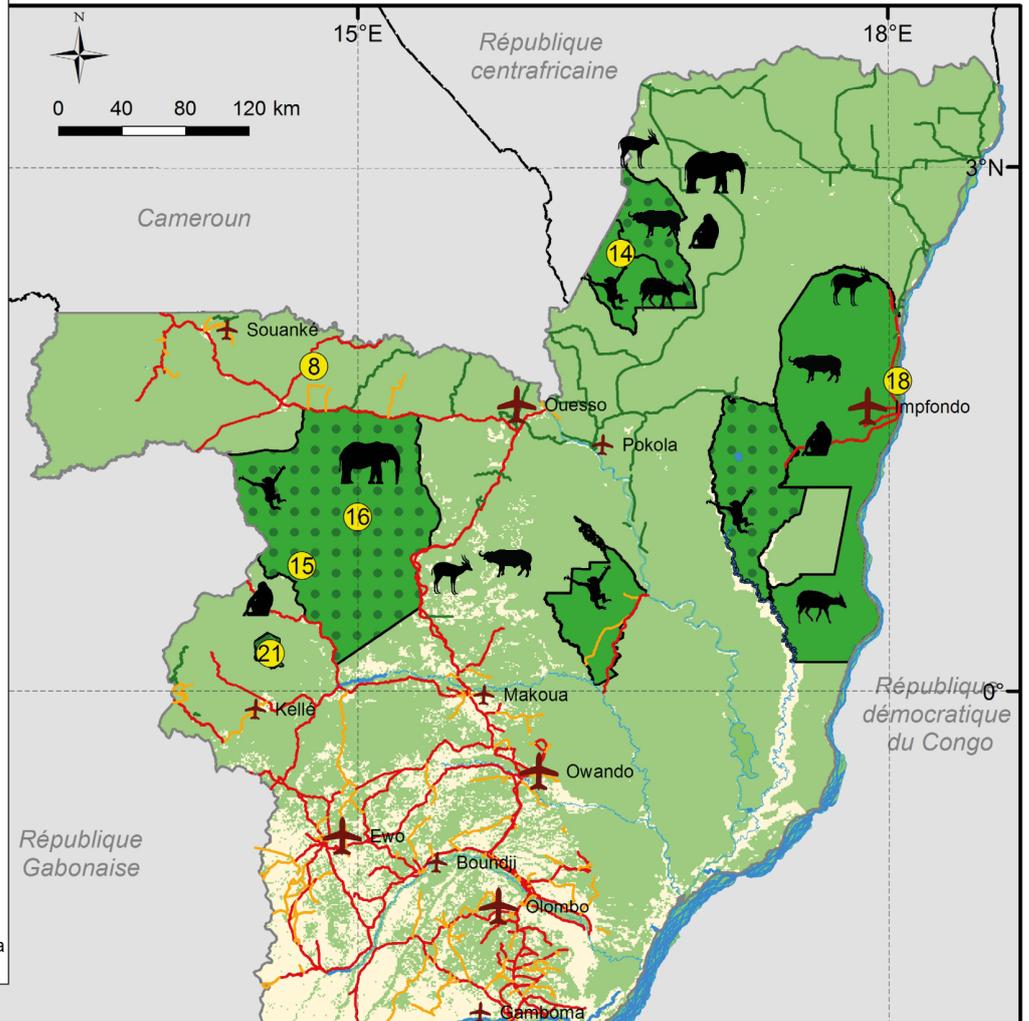
-  Parc national
-  Sanctuaire de gorilles
-  Réserve de faune
-  Réserve communautaire
-  Station de recherche
-  Réserve forestière
-  Domaine de chasse
-  Statut non défini

Couvert forestier

-  Forêt

Espèces iconiques

-  Bongo
-  Eléphant
-  Buffle
-  Gorille
-  Chimpanzé
-  Sitatunga



Sites d'intérêt touristique

- 1 Chutes de la Loufoulakari
- 2 Chute de Minguele
- 3 Chutes de Moukouloulou
- 4 Cataractes du fleuve Congo
- 5 Gorges de Diosso
- 6 Grottes de Nkila-Ntari
- 7 Falaises d'Inoni
- 8 Main sacrée de Sembé
- 9 Mangroves de Konkouati
- 10 Lac Nanga
- 11 Lac Bleu de Louvakou
- 12 Biosphère de Dimoneka
- 13 Réserve de la Léfini
- 14 Parc de Nouabalé Ndoki
- 15 Parc National d'Odzala
- 16 Sanctuaire de Gorilles de Lossi

Liste des sites prioritaires pour le développement de l'industrie touristique d'après le document de stratégie de réduction de la pauvreté :

- 1 Aménagement des Chutes de la Loufoulakari
- 3 Aménagement des Chutes de Moukouloulou
- 4 Aménagement des Cataractes du fleuve Congo
- 5 Aménagement des Gorges de Diosso
- 6 Aménagement des Grottes de Nkila-Ntari
- 7 Aménagement des Falaises d'Inoni
- 8 Aménagement des Main Sacrée de Sembé
- 9 Aménagement du Parc National de Konkouati
- 10 Aménagement du Lac Nanga
- 11 Aménagement du Lac Bleu de Louvakou (Niari)
- 13 Aménagement de la Réserve de la Léfini
- 14 Aménagement du Parc de Nouabalé Ndoki
- 15 Aménagement du Parc National d'Odzala
- 16 Aménagement Lac bleu du Village MAH (Pool)
- 17 Aménagement de la Route des esclaves
- 18 Aménagement des grottes de Malala
- 19 Extension de l'hôtel Le Kouyou à Owando
- 20 Construction d'un complexe touristique à l'île Mbamou

Carte préparée par le CNIAF, avec le soutien du PNUE-WCMC. Projection: WGS 84 / UTM Zone 33S
Sources de données : Ministère de l'Economie, du Plan, de l'Aménagement du Territoire et de l'Intégration (2012), Document de Stratégie pour la Croissance, l'Emploi et la Réduction de la Pauvreté ; Aires protégées de la République du Congo (CNIAF, 2015) ; Définition légale de la forêt (CNIAF et PNUE-WCMC, 2015) ; Aéroports de la République du Congo (CNIAF, 2015) ; Chemins de Fer de la République du Congo (CNIAF, 2015) ; Réseau routier de la République du Congo (CNIAF, 2015)



Pertinence pour la planification spatiale de la REDD+

- Les Cartes 14 et 15 sont particulièrement pertinentes, en combinaison avec d'autres informations sur les pressions de déforestation et de dégradation, pour la planification des activités de la stratégie « Renforcement du réseau d'Aires Protégées » et « Généralisation du processus d'élaboration et de mise en œuvre des plans d'aménagement des « Aires Protégées ». Les aires présentant à la fois un défaut de gestion, des stocks de carbone élevés, de fortes pressions de la déforestation et de la dégradation et une richesse potentielle faunique élevée pourraient être ciblées en priorité par ces actions de renforcement de leur efficacité.
- Le potentiel écotouristique des aires protégées peut également informer la planification des actions de la stratégie visant au renforcement des aires protégées. Afin que le développement de ces activités n'ait pas d'incidence négative sur la faune qui compromettraient la durabilité de cette activité et des revenus qu'elle génère, cette activité pourrait intégrer le renforcement de la participation des communautés locales et populations autochtones dans la gestion des Aires Protégées, tel que prévu par la Stratégie. La Carte 16 peut également servir à communiquer sur le potentiel éco-touristique du Congo-Brazzaville, en renfort de l'activité « Promotion et valorisation économique des aires protégées, à travers l'écotourisme ».
- Une évaluation plus poussée des zones importantes pour la conservation de la faune et du potentiel de certaines zones pour l'écotourisme, pourrait informer la planification de nouvelles aires protégées.
- La Stratégie Nationale REDD+, en reconnaissant l'importance de la conservation de la biodiversité, reconnaît à sa juste valeur le rôle de la faune dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers naturels et, partant, la résilience au changement climatique des stocks de carbone qu'ils contiennent. Cette résilience est particulièrement importante pour éviter les risques d'inversion des réductions d'émissions.



5 Conclusions

Le fait que les forêts occupent une grande proportion du territoire de la République du Congo fait que l'économie nationale et les populations sont aujourd'hui fortement dépendantes des multiples services de provision et de régulation des forêts. La mise en œuvre de la REDD+ permettrait non seulement au Congo de participer à l'effort mondial de lutte contre le changement climatique et de toucher des paiements REDD+ basés sur les résultats, mais également de pérenniser l'ensemble de ces bénéfices multiples pour les populations locales et l'économie nationale.

Ainsi qu'il est détaillé dans ce rapport, nombreuses sont les options stratégiques REDD+ dégagées par le gouvernement qui pourraient être planifiées pour prendre en compte la valeur de ces bénéfices multiples. En combinant des informations sur les futures zones d'émissions liées à la déforestation et à la dégradation avec les informations sur les différents potentiels des forêts en termes de services écosystémiques, il serait possible de dégager des priorités géographiques pour la réalisation des bénéfices multiples dans la mise en œuvre des différentes activités de la stratégie. Les informations sur les usages actuels des terres, leur désignation légale et leur potentiel pour certains usages, notamment agricoles, pourraient informer

la prise de décision en termes d'aménagement du territoire, en renfort d'une mise en œuvre de la REDD+ qui contribue à la lutte contre les changements climatiques mais poursuit également les objectifs nationaux de lutte contre la pauvreté et d'asseoir efficacement les bases d'une économie verte, l'un des outils du développement durable du pays.

La disponibilité limitée de données géographiques récentes couvrant l'ensemble du territoire national reste un frein important à une étude plus détaillée des bénéfices multiples de la REDD+.

Les capacités de l'équipe nationale en matière de SIG et Télédétection, notamment celle de la cartographie du CNI AF et de la Cellule MNV de la CN-REDD, permettent cependant d'envisager que ces efforts se poursuivent au fur et à mesure de la disponibilité de ces données. Certains jeux de données pourraient être particulièrement utiles à l'avenir pour mettre à jour certaines des cartes ici présentées.

Le présent rapport constitue la première version d'une série de rapports qui devront être produits à des fréquences régulières. Il sera progressivement enrichi par les données récentes de l'Inventaire Forestier National en cours de traitement.



Annexe 1 - Compléments d'information sur les données cartographiques utilisées

Cartes de la définition physique de la forêt et de la couverture végétale

La définition nationale de forêt a été confirmée en utilisant deux jeux de données télédéteectées – le MODIS Vegetation Continuous Fields (DiMiceli et al., 2011) et une carte de végétation du Bassin du Congo (Verhegghen et al. 2012). Une discussion, sur la définition nationale de forêt, qui suit porte sur les résultats, a montré que la hauteur des arbres est un paramètre important à prendre en compte. La définition légale du Congo part du principe que les arbres sont supérieurs à 3m tandis que les données de télédétection ne respectent pas cette limite. En fait, plusieurs jeux de données globales supposent que les arbres sont d'une hauteur de 5 m sans les mesurer en réalité (Sexton et al. 2013, Hansen et al. 2013). Cette supposition vient de la définition du Programme International sur la Géosphère et la Biosphère (PIGB) de la forêt. Ces jeux de données, par exemple MODIS VCF (DiMiceli et al., 2011), Landsat VCF (Sexton et al., 2013) et le Global Forest Watch (Hansen et al., 2013) estiment que la hauteur des arbres est supérieure à 5m mais cela pose des problèmes pour les activités REDD, par exemple, si une plantation de palmiers à huile est supérieure à 5m, cela est considéré comme une 'forêt'.

Le MODIS VCF décrit plutôt la forme de vie - la végétation herbacée, la végétation ligneuse et la terre dénudée et les quantifie en termes de pourcentage par pixel. Le pourcentage de la végétation ligneuse par pixel est calculé à partir du rayonnement solaire qui est empêché d'atteindre la surface de la terre (par les arbres dont la hauteur minimale de la canopée est égale ou supérieure à 5 m) (Hansen et al., 2003). Ces différentes couches d'informations ont été combinées (voir détails dans le compendium des méthodologies) afin de produire une carte préliminaire de la définition physique des forêts.

Carte de la densité en carbone

Les données rassemblées concernant la richesse en carbone proviennent de plusieurs sources et considèrent à la fois le carbone issu des biomasses aérienne (végétation : tiges et houppiers) et souterraine (végétation : racines, et organismes du sol). Les données sur la biomasse aérienne sont issues d'un jeu pantropical basé sur la télédétection : données MODIS NBAR de résolution 500 mètres (Baccini et al. 2012). Chaque pixel de 500 m sur 500 m contient une valeur de la densité de la biomasse en tonne par hectare (t/ ha). Le calcul des valeurs

pour la biomasse souterraine s'est fait selon une estimation tenant compte d'un ratio racine-tige spécifique à chaque écosystème (FAO 2006) en utilisant un zonage des écosystèmes défini par la FAO. La masse du carbone a été déduite des résultats obtenus en considérant la moitié (coefficient 0.5) de la masse de la biomasse (Gibbs and Brown 2007). La représentation cartographique (Carte 1) montre une répartition des valeurs de la densité de carbone catégorisées par quantiles. Baccini et al. (2012) ont amélioré la précision de leurs données issues de la télédétection par des vérifications expérimentales sur le terrain. Compte tenu de l'âge des données collectées (travail sur la période 2007- 2008), il reste incertain que l'état des forêts puisse être estimé très précisément : il est probable que certaines situations (notamment concernant la dégradation et la déforestation) aient évolué. La résolution peut également paraître insuffisante pour une analyse à l'échelle nationale ou sous-régionale. Les données récoltées des inventaires forestiers nationaux et devraient à terme permettre d'affiner ces analyses. Il est à noter que l'analyse n'inclut pas le carbone du sol, et n'inclut donc pas tous les réservoirs de carbone qui peuvent être perturbés par la déforestation ou la dégradation.

Carte du potentiel faunique

La Liste rouge des espèces menacées de l'UICN fournit des informations sur la taxonomie, l'état de conservation et de distribution des plantes, champignons et les animaux qui ont été évalués à l'échelle mondiale. Malgré son titre, la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées ne se concentre pas seulement sur les espèces menacées. Elle considère le statut de toutes les espèces à travers un nombre croissant de groupes taxonomiques, et travaille à une évaluation complète de toute la faune et la flore, et pas seulement celle d'intérêt pour la conservation. Champ d'application des données (biologique, géographique) et objectifs

Le Programme mondial sur les espèces de l'UICN gère actuellement des données sur plus de 73 000 espèces. De ces 73000, environ 60 000 espèces sont actuellement bien documentées, avec des informations sur l'écologie, la taille de la population, les menaces, les mesures de conservation et d'utilisation. Il y a également environ 45.000 espèces avec des cartes de distribution. Les données couvrent non menacées ainsi que des espèces menacées, et certains groupes taxonomiques ont été complètement ou presque complètement évalué (par exemple, les mammifères, les oiseaux, les amphibiens, les crabes d'eau douce, les coraux constructeurs de récifs d'eau chaude, les requins et les raies, mérours, napoléons, homards, des conifères et cycas). Des efforts sont en cours pour évaluer tous les reptiles, les poissons et certains groupes de plantes et d'invertébrés.

Processus de collecte de données et le rôle de l'UICN

La majorité des évaluations figurant sur la Liste rouge de l'UICN sont effectuées par les institutions partenaires de l'UICN. Cependant, les évaluations peuvent être faites par tout un chacun et soumises à l'UICN pour examen. Ce travail est soutenu par des projets d'évaluation mondiale sur les espèces, et grâce à des partenariats avec d'autres organisations, telles que NatureServe, le Royal Botanic Gardens de Kew, Texas A & M University, Université La Sapienza de Rome, et la Zoological Society of London.

La Liste rouge de l'UICN n'accepte les évaluations au niveau mondial pour les espèces. Les évaluations au niveau régional ou national ne sont pas prises en considération à moins qu'elles soient également mondiales (par exemple, dans le cas d'espèces endémiques à un seul pays ou région). Les évaluations des sous-espèces, des sous-populations, et (pour les plantes) variétés peuvent également être acceptées pour la Liste rouge de l'UICN, à condition que l'évaluation au niveau des espèces ait également été réalisée. Toutes les évaluations doivent suivre les versions actuelles des catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN et les lignes directrices pour l'utilisation des catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN.

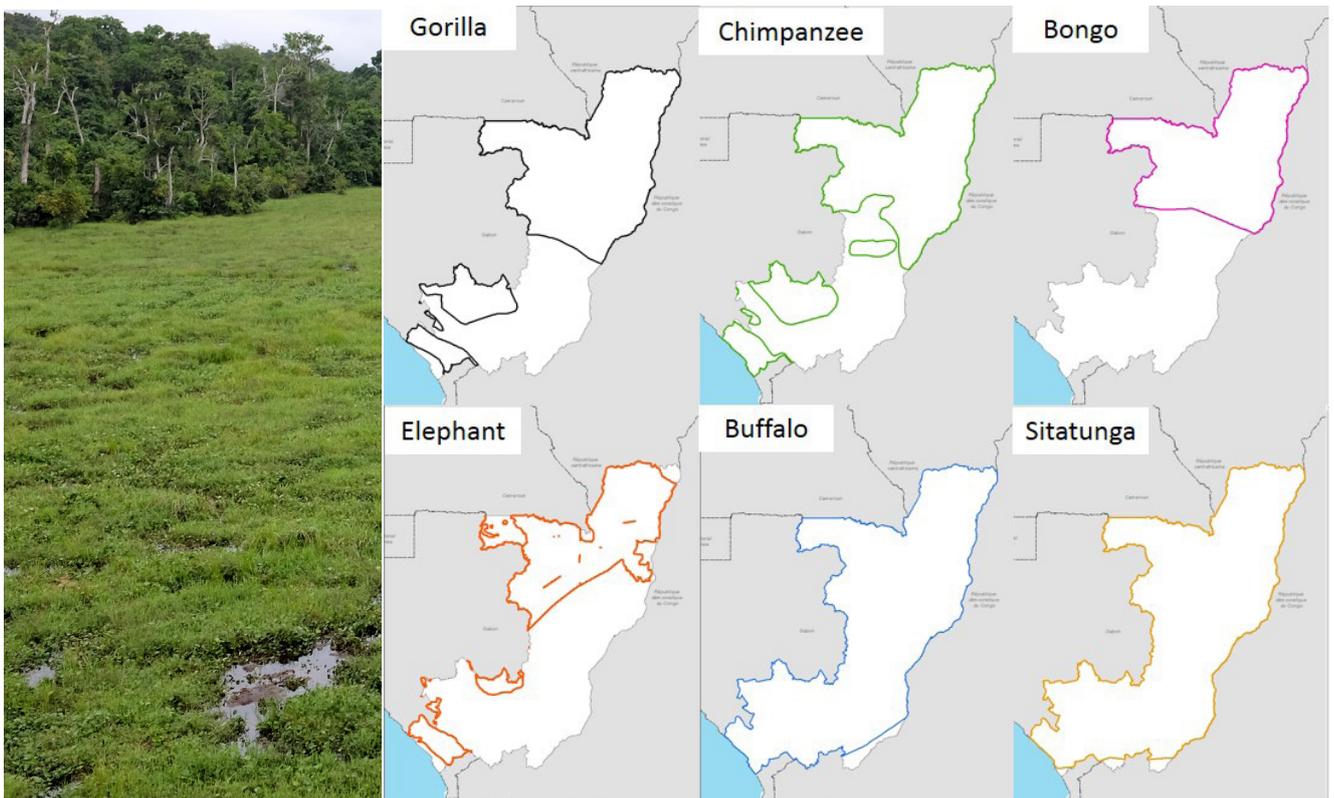
Exemples d'utilisation des données

Outre les livres et articles scientifiques produits par l'UICN et ses données de la Liste rouge de l'UICN pour la Liste rouge Partners, diverses publications et travaux ont utilisé ces données, et en particulier celles concernant l'aire géographique des espèces de la liste. Ces aires géographiques correspondent à l'aire de répartition de l'espèce, telles que définie par des observations sur le terrain et une évaluation des types d'habitats favorables. Ces données peuvent être compilées pour un groupe d'espèces données (par exemple : les mammifères) et superposées pour calculer la richesse totale en espèces dans une unité spatiale donnée. Cette unité spatiale peut être arbitraire (une grille de cellules ou de pixels) ou correspondre à des limites administratives existantes (district, aire protégée).

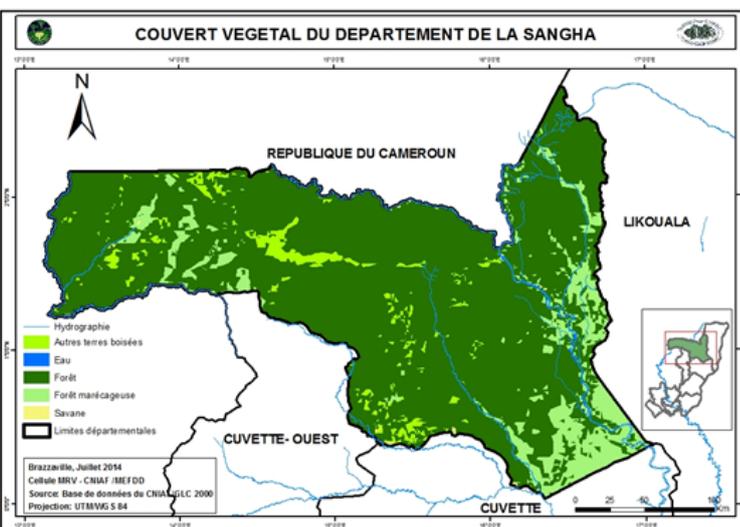
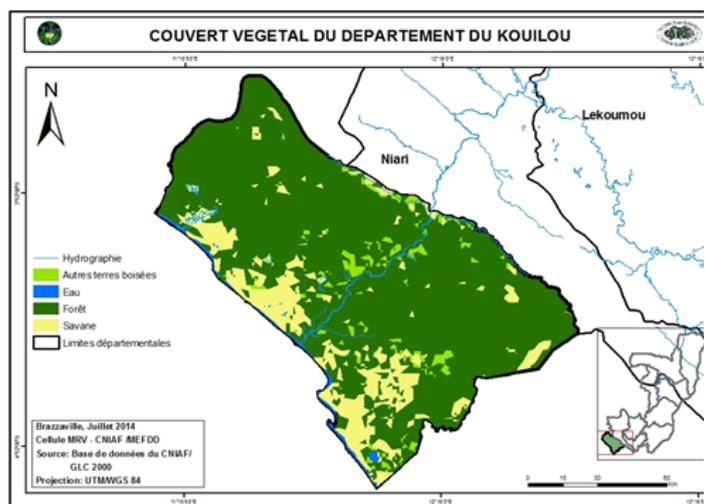
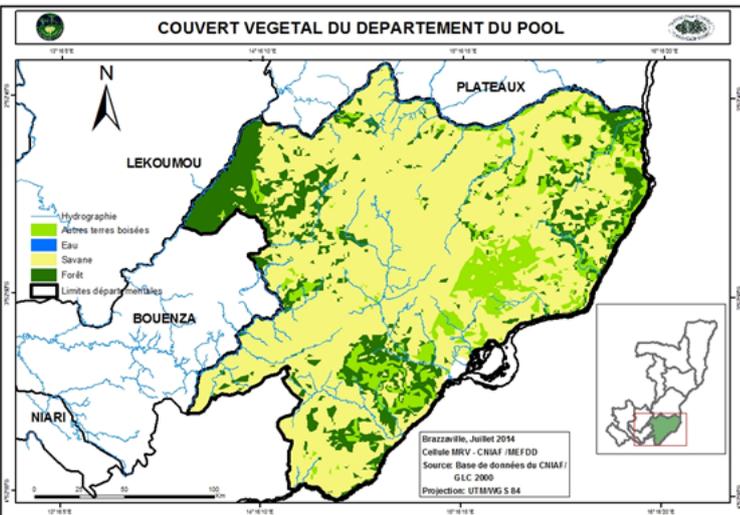
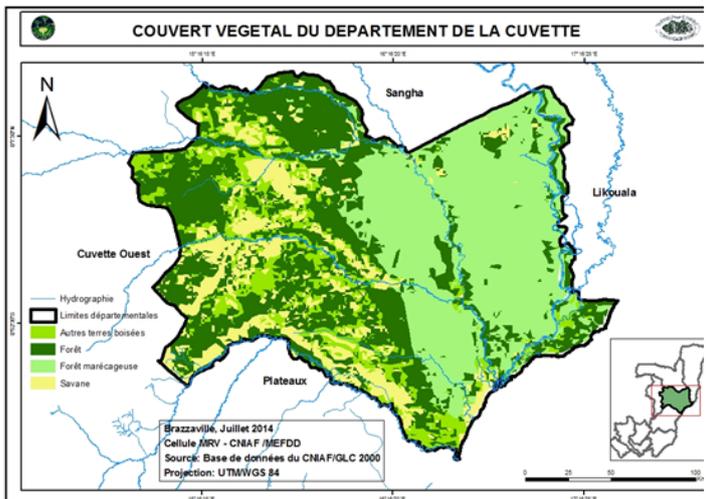
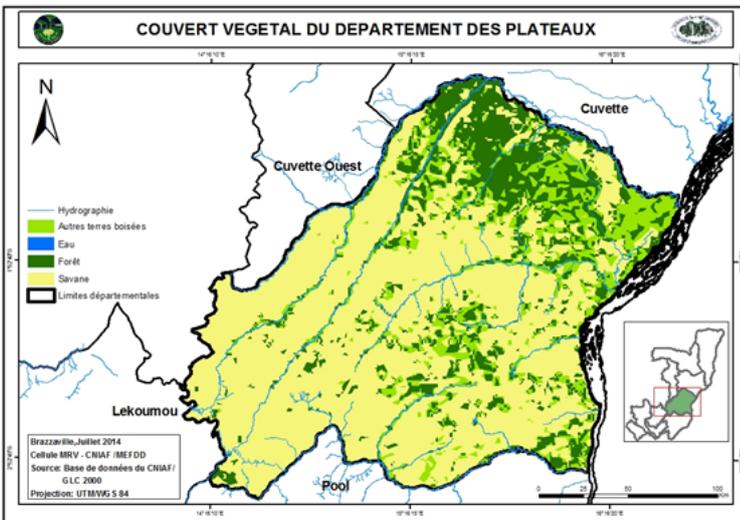
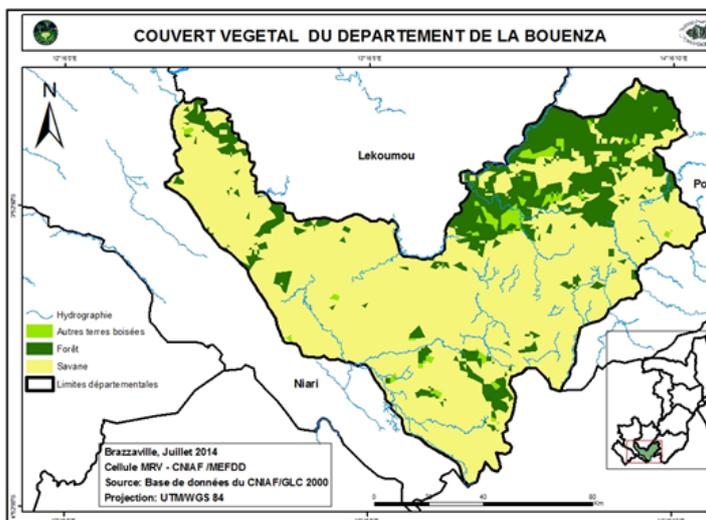
Limites

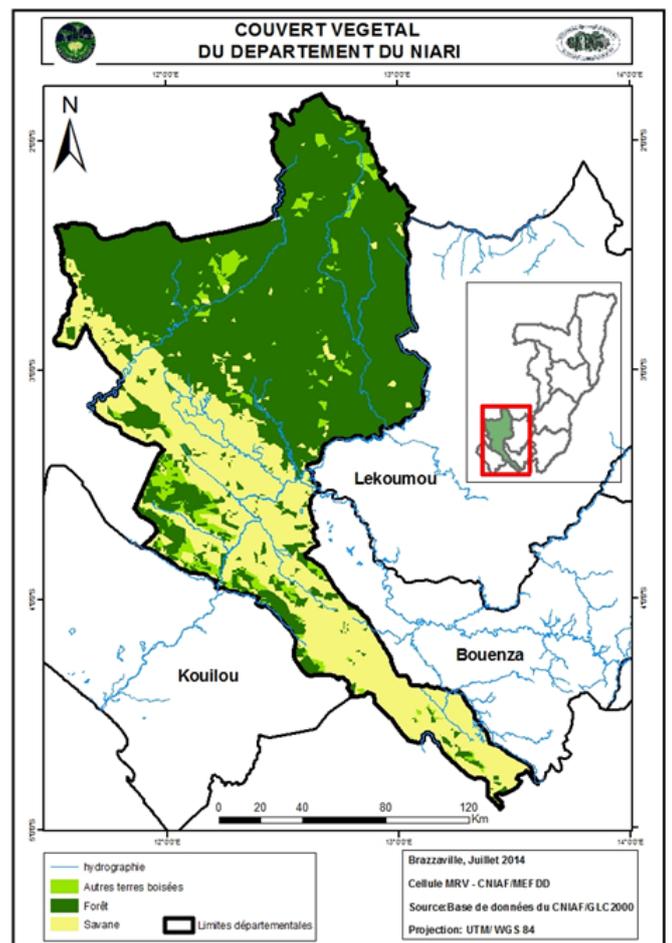
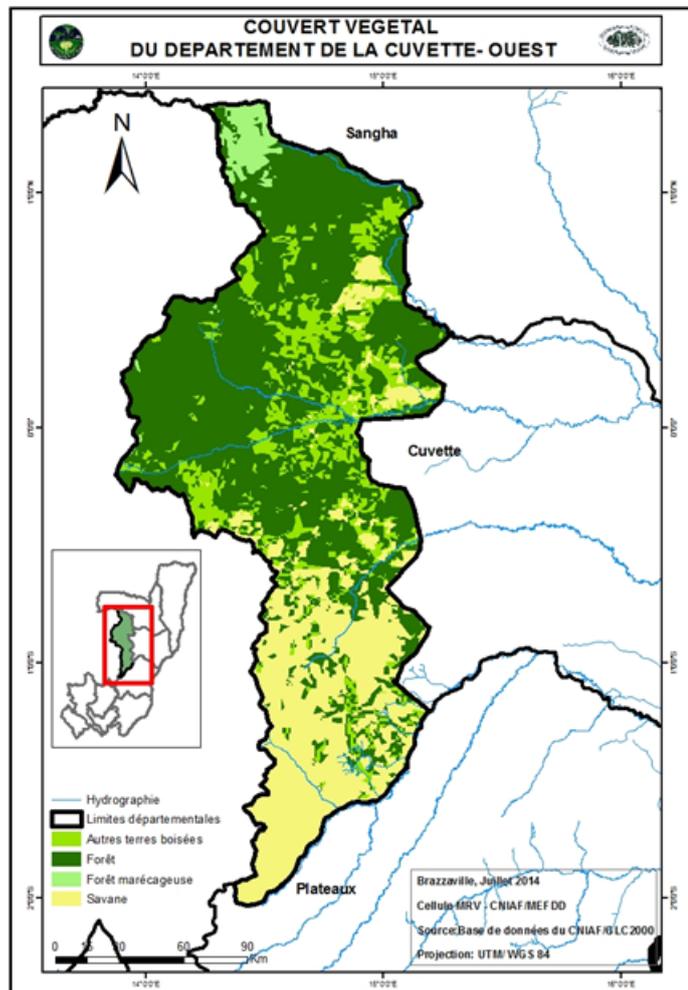
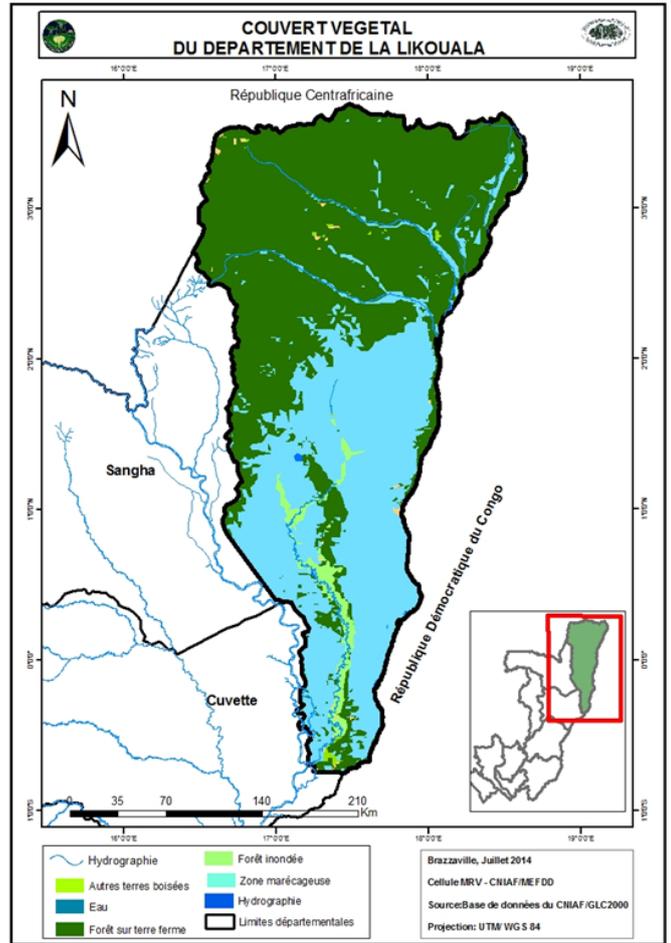
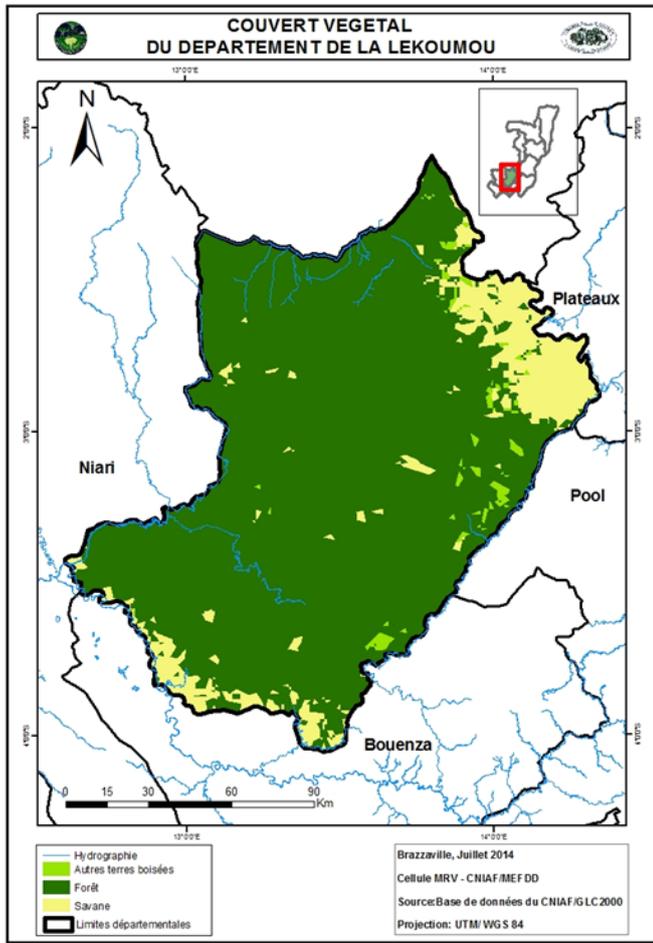
Il y a certaines limites à l'ensemble de données actuel et à son utilisation pour calculer la richesse en espèces. Le calcul d'une telle richesse est possible seulement pour les espèces pour lesquelles des données spatiales ont été générées. Les groupes d'espèces couverts jusqu'ici sont biaisés en faveur des espèces et écosystèmes terrestres, en particulier la forêt. Parmi les espèces les mieux documentées, il y a aussi un biais des données envers les animaux, plutôt que les plantes, mais des mesures sont en cours pour remédier à ce déséquilibre.

Exemple de données UICN sur l'aire de répartition potentielle de certaines espèces en République du Congo



Annexe 2 – Cartes départementales du couvert végétal réalisées par le CNIAF





Bibliographie

- Abernethy K.A., Coad L., Taylor G., Lee M.E., Maisels F. 2013. Extent and ecological consequences of hunting in Central African rainforests in the twenty-first century. *Phil Trans R Soc B* 368:0303.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B. Hogarth, N.J., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C., Wunder, S. 2014. Environmental Income and Rural Livelihoods: A Global-Comparative Analysis. *World Development*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006>
- Baccini, A., Goetz, S.J., Walker, W.S., Laporte N.T., Sun, M., Sulla-Menashe D., Hackler J., Beck, P.S.A., Dubayah, R., Friedl, M.A., Samanta, S., Houghton, R.A. 2012. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change*, 2(3), pp.182–185. Available at: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nclimate1354> [Accessed March 8, 2013].
- Bayol, N., Demarquez, B., de Wasseige, C., Eba'a Atyi, R., Fisher, J.-F., Nasi, R., Pasquier, A., Rossi, X., Steil, M., Vivien, C. 2010. Chapter 2: Forest management and the timber sector in Central Africa: The institutional framework for forest management. In *State of the Forests in the Congo Basin 2010* (pp. 43–61).
- Bernard, F., de Groot, R.S., Campos, J.J. 2009. Valuation of tropical forest services and mechanisms to finance their conservation and sustainable use: A case study of Tapantí National Park, Costa Rica. *Forest Policy and Economics*, 11(3), 174–183. <http://doi.org/10.1016/j.forpol.2009.02.005>
- Bhattacharya, R. and Ghura, D. 2006. Oil and Growth in the Republic of Congo IMF Working Paper 06/185
- Bowen-Jones, E., Brow, D., Robinson, E. 2002. Assessment of the Solution-orientated research needed to promote a more sustainable Bushmeat Trade in Central and West Africa. London. Report produced for Defra.
- Brummet, R., Tanania, C., Pandi, A., Ladel, J., Munzini, Y., Russel, A., Stiassny, M., Thieme, M., White, S., Davies, D. 2009. "Water Resources, Forests and Ecosystem Goods and Services," in *The Forests of the Congo Basin - State of the Forest 2008*, C. de Wasseige et al., eds., Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable. 2015. Carte de changement du couvert forestier en République du Congo pour la période 2000-2012, Brazzaville, République du Congo.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable. 2015. Frontières nationales et départementales de la République du Congo.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable. 2015. Chemins de Fer de la République du Congo.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable. 2015. Réseau routier de la République du Congo.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable. 2015. Localités de la République du Congo.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable & UNEP-WCMC. 2015. Définition légale de la forêt.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable. 2015. Voies à navigabilité permanente et temporaire.
- Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des Ressources Forestières et Fauniques (CNIAF), Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable & UNEP-WCMC. 2015. Définition légale de la forêt.
- Clark, C.J., Poulson, J.R., Malonga, R., Elkan, P.W.Jr. 2009. Logging concessions can extend the conservation estate for central African tropical forests. *Conservation Biology*, 23(5), pp.1281–1293. Accessible en ligne: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/122384153/ABSTRACT>.

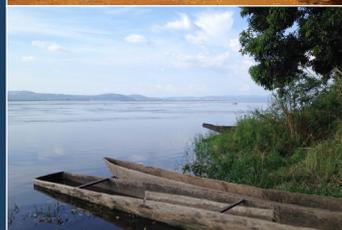
- Code Forestier de la République du Congo, Loi n°16-2000 du 20 novembre 2000.
- COMIFAC 2014. Plan de convergence pour la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale 2015-2025, http://pfbc-cbfp.org/actualites/items/COMIFAC-PC-fr.html?file=docs/news/sept-oct-2014/RDP14-Avant_RDP/Plan%20de%20Convergence%20COMIFAC%202015-2025_02072014_fr.pdf
- DiMiceli, C.M., Carroll, M.L., Sohlberg R.A., Huang C., Hansen M.C., Townshend J.R.G. 2011. Annual global automated MODIS vegetation continuous fields (MOD44B) at 250 m spatial resolution for data years beginning day 65, 2000 - 2010, collection 5 percent tree cover, University of Maryland, College Park, MD, USA.
- Direction Generale de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile: Données météorologiques : température, pluviométrie et humidité de l'air des stations du Congo à savoir Djambala, Dolisie, Ewo, Gamboma, Impfondo, Kéllé, Makabana, Makoua, Maya-Maya, Mouyondzi, Mpouya, Nkayi, Ouesso, Pointe Noire et Souanké pour la période allant de 1990 à 2014.
- Ebamame, S. 2008. Synthèse des rapports d'études réalisées dans le cadre du projet GCP/RAF/398/GER. Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion et l'utilisation durable des produits forestiers non ligneux. FAO. Accessible en ligne: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/ak309f/ak309f00.pdf>
- FAO 2010. Enhancing food security through the sustainable management and use of non-wood forest products (NWFPs) in Central Africa GCP/RAF/398/GER. Project findings and recommendations, Rome. Accessible en ligne: <http://www.fao.org/docrep/014/am328e/am328e00.pdf>
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tuyakavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O., Townshend, J.R.G. 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160), pp.850–853. Accessible en ligne: <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1244693> [Accessed November 14, 2013].
- Hansen, M.C., DeFries, R. S., Townshend, J. R. G., Carroll, M., Dimiceli, C., and Sohlberg, R. A. 2003. Global Percent Tree Cover at a Spatial Resolution of 500 Meters: First results of the MODIS Vegetation Continuous Fields Algorithm. *Earth Interactions*, 7, 10.
- Hoare, A. L. 2007. *The Use of Non-Timber Forest Products in the Congo Basin: Constraints and Opportunities*. London: The Rainforest Foundation.
- FAO 2015. AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Website accessed on [2015/03/13].
- FAO 2015. AQUASTAT Main Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Database accessed on [2015/03/15].
- IUCN and UNEP-WCMC 2014. *The World Database on Protected Areas (WDPA)* [On-line], [Avril 2014], Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Disponible sur: www.protectedplanet.net
- IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.02. <http://www.iucnredlist.org>. Données spatiales mises à disposition par IUCN, Avril 2014
- Journal officiel de la République du Congo. Ministère du développement durable de l'économie forestière et de l'environnement, Arrêté n° 6075 du 9 avril 2011 déterminant les espèces animales intégralement et partiellement protégées 236(61), p.63.
- Kimpouni. 2001. Etude sur la gestion durable des produits forestiers non ligneux (PFNL) au Congo (Brazzaville), ITTO et UICN, Brazzaville. http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2725/Technical/PPD-19-01-R2-I-Rapport-Final-PFNL-Congo-Kimpouni.pdf
- Loubelo, E. 2012. Impact des produits forestiers non ligneux (PFNL) sur l'économie des ménages et la sécurité alimentaire : cas de la République du Congo. Economies et finances. Mémoire présenté à l'Université de Rennes 2, 2012.
- Mapangui, A. and Mpounza M. 2001. "Les sols" in *Éditions jeune Afrique & Menager, Marie-Thérèse & Lerebours Pigeonnière, Anne & Mengho, Bonaventure Maurice & Editions du Jaguar* (2001). Atlas du Congo (2e éd). Editions J.A, Paris.
- Microsoft Research. 2013. FetchClimate. Disponible sur: www.fetchclimate.org
- Miles, L. & Dickson, B., 2010. REDD-plus and biodiversity: opportunities and challenges. *Unasylva* 236, Vol. 61.



- Miles, L. & Kapos, V., 2008. Reducing Greenhouse Gas Emissions from Deforestation and Forest Degradation: Global LandUse Implications. *Science*, 320(5882), pp.1454–1455. Available at: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/320/5882/1454> [Accessed February 11, 2013].
- Ministère de l'Économie, du Plan, de l'Aménagement du Territoire et de l'Intégration (2012), Document de Stratégie pour la Croissance, l'Emploi et la Réduction de la Pauvreté. Accessible en ligne : http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Congo_-_Document_de_strat%C3%A9gie_pour_la_croissance_l_emploi_et_la_r%C3%A9duction_de_la_pauvret%C3%A9__DSCERP_2012-2016_.pdf
- Ministère des Eaux, Forêts et Chasse, FAO, UICN. 2007. Atelier national de validation des idées de projet pour le développement du secteur des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) en République du Congo Brazzaville, le 17 janvier 2007 Rapport final de l'atelier.
- Mott MacDonald Intl., BCEOM, SOGREAH, ORSTOM. 1992. Évaluation hydrologique de l'Afrique subsaharienne. Pays de l'Afrique de l'Ouest. Rapport de pays: Congo. Rapport préparé pour la Banque mondiale, le PNUD, la Banque africaine de développement et le Ministère français de la coopération.
- Nasi, R., Billand, A., van Vliet, N. 2010. Managing for timber and biodiversity in the Congo Basin. *Forest Ecology and Management*, 268(0), pp.103–111. Accessible en ligne : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112711002209>
- Nellemann, C., Henriksen, R., Raxter, P., Ash, N., Mrema, E. (Eds). 2014. The environmental crime crisis - Threats to sustainable development from illegal exploitation and trade in wildlife and forest resources. A UNEP Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal, Nairobi and Arendal. Accessible en ligne : <http://reliefweb.int/report/world/environmental-crime-crisis-threats-sustainable-development-illegal-exploitation-and> [Accessed July 3, 2014].
- Nepstad, D. et al. 2014. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *Science*, 344(6188), pp.1118–1123. Accessible en ligne : <http://www.sciencemag.org/content/344/6188/1118.abstract> [Accessed June 5, 2014].
- Observatoire des Forêts d'Afrique (OFAC). 2012. Stratification des Forêts d'Afrique Centrale du projet FORAF.
- Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM), numérisée par le CNIAF. 1985. Données sur la vocation des terres dérivées de la Carte pédologique du Congo.
- Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM), Carte numérisée par le CNIAF. 1985. Carte pédologique du Congo.
- OIBT. 2005. Republic of Congo Country profile file:///C:/Users/blaiseb/Downloads/[en]Download_the_Congo_country_profile(PDF).pdf
- OIBT. 2013. Base de données de l'Examen Annuel – République du Congo. http://www.itto.int/fr/annual_review_output/
- Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N. D., Powell, G.V.N., Underwood, E.C., D'Amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E., Morrison, J.C., Loucks, C.J., Allnutt, T.F., Ricketts, T.H., Kura, Y., Lamoreux, J.F., Wettengel, W.W., Hedao, P., Kassem, K.R. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience*, 51(11), pp.933–938.
- Overview of forestry in Rep of Congo: Africa Impact Group. Accessible en ligne: <http://cri3.africaincgroup.com/> Plan de Convergence de la COMIFAC
- Poulsen, J. 2009. The Potential Role of Responsible Forestry in REDD. The Woods Hole Research Center; Amazon Environmental Research Institute; WCS; The Nature Conservancy; Forest Trends; Rainforest Alliance.
- Saatchi, S.S., Harris, N.L., Brown, S., Lefsky, M., Mitchard, E.T., Salas, W., Zutta, B.R., Buermann, W., Lewis, S.L., Hagen, S., Petrova, S., White, L., Silman, M., Morel, A. 2011. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *PNAS*, 108 (24), pp. 9899-9904. Disponible sur: www.pnas.org/content/108/24/9899.full
- Samba-Kimbata, J.M and Mpounza, M. 2001. "Le climat" in Éditions jeune Afrique & Menager, Marie-Thérèse & Lerebours Pigeonnière, Anne & Mengho, Bonaventure Maurice & Editions du Jaguar (2001). Atlas du Congo (2e éd). Editions J.A, Paris

- Sexton, J.O., Song, X.-P., Feng, M., Noojipady, P., Anand, A., Huang, C., Kim, D.-H., Collins, K.M., Channan, S., DiMiceli, C., Townshend, J.R. 2013. Global, 30-m resolution continuous fields of tree cover: Landsat-based rescaling of MODIS vegetation continuous fields with lidar-based estimates of error, *International Journal of Digital Earth*, 6:5, 427-448, DOI: 10.1080/17538947.2013.786146
- Sheil, D. and Murdiyarsa, D. 2009. How forests attract rain: an examination of a new hypothesis. *Bioscience*, vol. 59, no. 4, pp.341-347.
- Soares-Filho, B., Rajao, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., Alencar, A. 2014. Cracking Brazil's forest code. *Science*, 344(6182), pp.363-4. Accessible en ligne: <http://www.sciencemag.org/content/344/6182/363.summary> [Accessed June 17, 2014]
- Tessa, B. et al. Interactive Forest Atlas of Congo – Atlas Forestier Interactif du Congo (Version 3.0). <http://www.wri.org/publication/atlas-forestier-interactif-du-congo-interactive-forest-atlas-congo-version-30>
- Tieguhong J.C. and Ndoye O. 2007. Etude pilote sur les techniques d'exploitation forestière/l'impact de l'exploitation du bois des concessions forestières sur la disponibilité des produits forestiers non ligneux dans le bassin du Congo. Rome.
- Central Intelligence Agency. 2013. The World Factbook 2013-14. Washington, DC: Accessible en ligne: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/cf.html>
- Vennetier, P. 1977. Atlas de la République Populaire du Congo. Editions Jeune Afrique, Paris.
- Verhegghen, A., Mayaux, P., de Wasseige, C. and Defourny, P. 2012. Mapping Congo Basin vegetation types from 300m and 1km multi-sensor time series for carbon stocks and forest areas estimation. *Biogeosciences*, 9, 5061–5079,
- Makongai, V.K.S, Amougouii, J.A., Hamel, O. 2009. Congo Basin Countries and the REDD Process – Building the COMIFAC position within the framework on international negotiations; in *State of the Forests in the Congo Basin 2008*
- Van Vliet van, N., Nasi, R., Abernethy, K., Fargeot, C., Kümpel, N.F., Ndong Obiang, A.M., Ringuet, S. 2010. Chapter 6: The role of wildlife for food security in Central Africa: a threat to biodiversity? In *State of the Forests in the Congo Basin 2010*. pp. 123–135.
- Weber, W. 1998. Conservation des primates et écotourisme en Afrique. Wildlife Conservation Society, Bronx
- White, F. 1983. The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the Unesco/AEFTFAT/UNSO vegetation map of Africa, UNESCO.
- Wilkie, D.S. and Carpenter, J.F. 1999. Can nature tourism help finance protected areas in the Congo Basin? *Oryx*, vol. 33, no. 4.
- Wilkie, D.S. and Carpenter, J.F. 1999. Bushmeat hunting in the Congo Basin: An assessment of impacts and options for mitigation. *Biodiversity and Conservation* 8(7), 927-955.





Les forêts de la République du Congo couvrent environ les deux tiers de son territoire national, et affectés à divers usages. Alors que le pays se prépare pour la REDD +, ce rapport examine la répartition, les types et le statut juridique des forêts, et cartographie la variation spatiale d'un certain nombre de services écosystémiques et les bénéfices qu'ils procurent, y le compris carbone. Les résultats mettent en évidence l'importance de maintenir la couverture forestière pour le maintien de ces bénéfices pour l'économie nationale et les populations locales. Ils soulignent ainsi l'importance d'une stratégie REDD+ qui prenne en compte les multiples fonctions des forêts dans sa planification.

Contact:

Centre National d'Inventaires Forestiers et Faunique
Ministère de l'Economie Forestière et du Développement Durable
Brazzaville, République du Congo

UNEP World Conservation Monitoring Centre
219 Huntingdon Road
Cambridge, CB3 0DL, United Kingdom
Tel: +44 1223 814636
Fax: +44 1223 277136
E-mail: climate@unep-wcmc.org
www.unep-wcmc.org

UN-REDD
PROGRAMME

