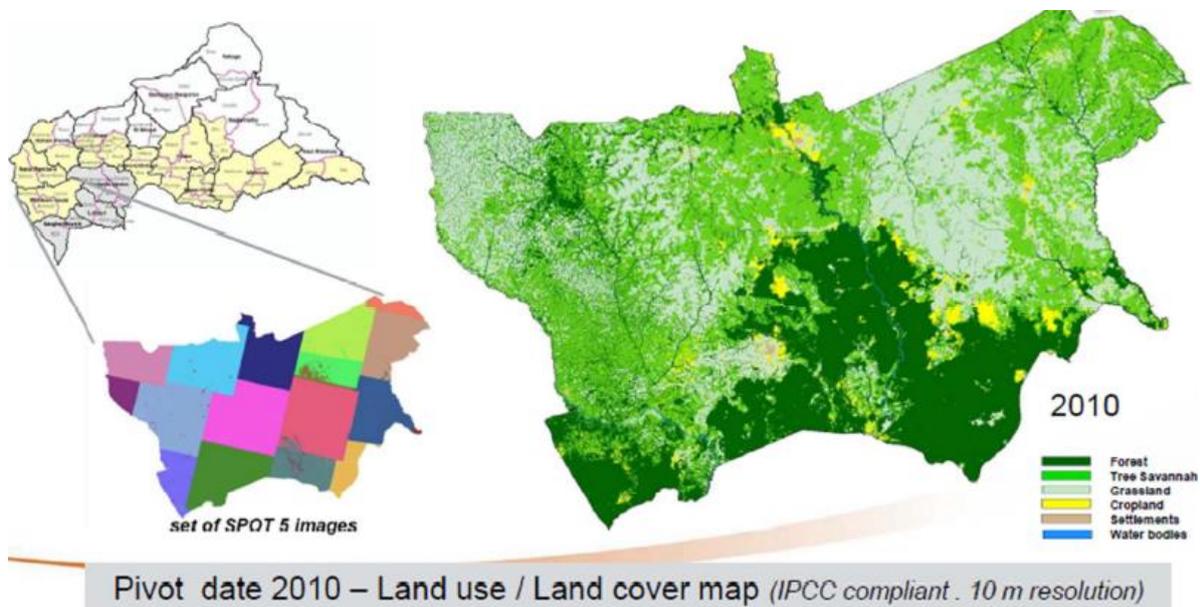


Etude de faisabilité du projet d'Observation Spatiale des Forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO)



(Cartographie détaillée de l'utilisation des terres en 2010 sur la Préfecture de Mambéré-Kadéi en République Centrafricaine – Travail conjoint Airbus DS / IGN-FI dans le cadre du projet OSFT/AFD)



SYNTHESE	3
ACRONYMES	12
LISTE DES FIGURES	15
1. SUIVI SATELLITAIRE DES TERRES : ENJEUX ET BONNES PRATIQUES	17
1.1. Enjeux du suivi satellitaire des terres promu par OSFACO	17
1.1.1. En continuité avec OSFT et GEOFORAFRI : opérationnaliser le REDD+	17
1.1.2. De façon plus large, contribuer à la Gestion durable des terres (GDT)	19
1.2. Bonnes pratiques en termes de suivi satellitaire des terres	22
2. LES ACQUIS : PROJETS OSFT ET GEOFORAFRI	24
2.1. Projet OSFT : réalisations, succès, points d'amélioration	24
2.1.1. Aperçu général	24
2.1.2. Comp. 1 - Images d'archive 1990, 2000 et acquisitions d'images 2010	26
2.1.3. Comp. 2 – Images HR 2010 pour RCA	30
2.1.4. Comp. 3 – Images d'acquisition du pivot 2015	30
2.1.5. Comp. 4 – Portail Web	33
2.1.6. Comp. 5 – Cartes forestières	36
2.1.7. Comp. 6 – Contrôle qualité	38
2.1.8. Comp. 7 – Transfert de technologies	39
2.2. Projet GEOFORAFRI : réalisations, succès, points d'amélioration	40
2.2.1. Aperçu général	40
2.2.2. Comp. 1 – Equipements/infrastr. : réalisations, succès, points d'amélioration	42
2.2.3. Comp. 2 – Renforcement des capacités de traitement des données	42
2.2.4. Comp. 3 – Cartographies nationales des forêts	44
2.2.5. Comp. 4 – Appui à la recherche et Comp. 5 – Initiatives internationales	44
3. OBSERVATION DES TERRES EN AFRIQUE DE L'OUEST : ETAT DES LIEUX	48
3.1. Bénin	48
3.1.1. Sources des données	48
3.1.2. Avancement sur le REDD+	48
3.1.3. Acteurs en termes d'observation des terres	48
3.1.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	49
3.1.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	50
3.1.6. Appui du projet GEOFORAFRI	51
3.2. Burkina-Faso	52
3.2.1. Sources des données	52
3.2.2. Avancement sur le REDD+	53
3.2.3. Acteurs en termes d'observation des terres	53
3.2.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	54
3.2.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	55
3.2.6. Appui du projet GEOFORAFRI	56
3.3. Côte d'Ivoire	56
3.3.1. Sources des données	56
3.3.2. Avancement sur le REDD+	58
3.3.3. Acteurs en termes d'observation des terres	58
3.3.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	60
3.3.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	61
3.3.6. Appui du projet GEOFORAFRI	61
3.4. Guinée	62
3.4.1. Sources des données	62
3.4.2. Avancement sur le REDD+	63
3.4.3. Acteurs en termes d'observation des terres	64
3.4.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	65
3.4.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	65
3.4.6. Appui du projet GEOFORAFRI	66
3.5. Liberia	67
3.5.1. Sources des données	67
3.5.2. Avancement sur le REDD+	67
3.5.3. Acteurs en termes d'observation des terres	67
3.5.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	67
3.5.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	68
3.5.6. Appui du projet GEOFORAFRI	68

3.6. Togo	69
3.6.1. Sources des données	69
3.6.2. Avancement sur le REDD+	69
3.6.3. Acteurs en termes d'observation des terres	70
3.6.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	71
3.6.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	72
3.6.6. Appui du projet GEOFORAFRI	72
4. OBSERVATION DES TERRES EN AFRIQUE CENTRALE : ETAT DES LIEUX	73
4.1. Cameroun	73
4.1.1. Sources des données	73
4.1.2. Avancement en termes de REDD+	74
4.1.3. Acteurs en termes d'observation des terres	74
4.1.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	74
4.1.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	76
4.1.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT	76
4.2. RDC	78
4.2.1. Source des données	78
4.2.2. Avancement en termes de REDD+	78
4.2.3. Acteurs en termes d'observation des terres	80
4.2.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	81
4.2.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	82
4.2.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT	83
4.3. Congo	84
4.3.1. Sources des données	84
4.3.2. Avancement en termes de REDD+	85
4.3.3. Acteurs en termes d'observation des terres	85
4.3.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	86
4.3.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	87
4.3.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT	87
4.4. RCA	88
4.4.1. Sources des données	88
4.4.2. Avancement en termes de REDD+	89
4.4.3. Acteurs en termes d'observation des terres	89
4.4.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	90
4.4.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	91
4.4.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT	91
4.5. Gabon	92
4.5.1. Sources des données	92
4.5.2. Avancement en termes de REDD+	93
4.5.3. Acteurs en termes d'observation des terres	93
4.5.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres	95
4.5.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres	95
4.5.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT	96
5. PROPOSITIONS POUR LE PROJET OSFACO	97
5.1. Cadre logique	97
5.2. Lot 1 – Fournitures d'images (archives et acquisition)	99
5.2.1. Lot 1.1 - Fournitures d'images pour les pivots 1990, 2000 et 2005 ou 2010	99
5.2.2. Lot 1.2 - Fournitures d'images pour le pivot 2015	100
5.2.3. Lot 1.3 - Contrôle qualité des images	101
5.2.4. Budget et modalités d'exécution du Lot 1	101
5.3. Lot 2 – Appui à la production locale de cartographies LULUCF	102
5.3.1. Lot 2.1 – Appui à la production locale de cartographies en Afrique centrale	103
5.3.2. Lot 2.2 – Appui à la production locale de cartographies en Afrique de l'Ouest	103
5.3.3. Budget et modalités d'exécution du Lot 2	104
5.4. Lot 3 - Renforcement des capacités humaines et logistiques	105
5.4.1. Lot 3.1 – Production d'actualités et animation du site	105
5.4.2. Lot 3.2 – Fournitures d'équipements et de formation	106
5.4.3. Lot 3.3 – Appui aux micro-projets d'OT et ateliers nationaux	107
5.4.1. Budget et modalités d'exécution du Lot 3	107
5.5. Lot 4 – Gestion du projet	109
5.5.1. Lot 4.1. – Coordination pays (VIE, s/c MOA)	109

5.5.2. Lot 4.2. – Mission régulières dans les pays (membres MOA)	110
5.5.3. Lot 4.3. - Coordination globale (Chef de projet de la MOA)	110
5.5.4. Budget du Lot 4	110
5.6. Montage institutionnel et budget	113
5.6.1. Montage institutionnel	113
5.6.2. Budget	115
ANNEXE 1 – MNV ET REL : DÉCISIONS CCNUCC ET AUTRES ÉLÉMENTS	116
ANNEXE 2 – BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AU PROJET OSFT	122
ANNEXE 3 – LISTE DES LICENCES MONO-UTILISATEUR (PROJET OSFT)	125
ANNEXE 4 – BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AU PROJET GEOFORAFRI	126
ANNEXE 5 – FORMATIONS ET ÉQUIPEMENTS (PROJET GEOFORAFRI)	129
ANNEXE 6 – AUTRES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	130
ANNEXE 7 – PRIX DES IMAGES SPOT ET EXPLICATIONS D’AIRBUS DS	132
ANNEXE 8 – COÛTS DE PRODUCTION DE CARTOGRAPHIES UTCAF	134
ANNEXE 9 – INSTITUTIONS D’AFO MOBILISABLES PAR OSFACO	136

Avertissement

L'étude a été menée entre avril et mai 2015 (24 hommes-jours) sans déplacement dans les pays cibles.

Les références bibliographiques sont citées en note de bas de page. Les listes complètes des documents utilisés sont cependant reprises en Annexe 2 – Documents du projet OSFT (85 documents), Annexe 4 – Documents du projet GEOFORAFRI (96 documents), Annexe 6 – Autres documents (67 documents). Les contributions écrites ou orales de personnes-ressources, en réponse à des questions posées dans le cadre de cette étude, sont citées dans le corps du texte, sous la forme suivante : (Communication personnelle de Prénom NOM – Organisme. Date).

Il a été suggéré de remplacer le titre du projet « Observation Spatiale des Forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO) » par « Observation Spatiale des Terres d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSTACO) », voire même « Observation Spatiale des Terres en Afrique (OSTA) » afin de matérialiser plus franchement l'élargissement du champ du projet par rapport au seul REDD+ : observation des terres pour suivre les politiques et mesures de gestion durable des terres, d'aménagement du territoire, de gestion des ressources naturelles, etc. Le changement de titre n'ayant pas été validé par les participants du projet, on utilise le terme d'OSFACO dans le présent rapport.

SYNTHESE

1. ENJEUX ET BONNES PRATIQUES

1.1. Enjeux du suivi satellitaire des terres. Les projets « Observation satellitaire des forêts tropicales » (OSFT) et « Renforcement de capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique » (GEOFORAFRI) avaient pour objectif principal de contribuer à la mise en place du mécanisme de déforestation évitée (REDD+) dans les pays d'Afrique centrale et de l'Ouest en renforçant les capacités de ces pays en termes d'observation spatiale des terres. Globalement, la déforestation et la dégradation des forêts tropicales représentent en effet la seconde source d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et pour de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, elles sont la source principale d'émissions de GES.

En plus de contribuer concrètement à l'atténuation du changement climatique, l'opérationnalisation du REDD+ permet de redonner espoir aux négociateurs sur la possibilité d'avancer sur des sujets cruciaux, notamment l'opérationnalisation des concepts de Mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA) et Contributions prévues déterminées au niveau national (INDC).

Enfin, au-delà du REDD+, l'observation spatiale des terres a une multitude d'utilités, notamment en matière d'aménagement du territoire, de gestion foncière, de développement agricole, de gestion des ressources naturelles au sens large... Les outils d'observation spatiale mis à disposition par le projet OSFACO auront ainsi vocation à promouvoir la gestion durable des terres au sens large et à contribuer à l'opérationnalisation de multiples initiatives qui y sont liées : Agriculture intelligente face au climat, Mécanisme de neutralité en termes de dégradation des terres, Lutte contre l'exploitation illégale des forêts et le commerce du bois illégal, etc.

1.2. Bonnes pratiques en termes de suivi satellitaire des terres. Dans le cadre de la Convention cadre des Nations-Unies sur le changement climatique (CCNUCC), plusieurs Décisions fixent les lignes directrices en matière

d'inventaires relatif à l'Utilisation des terres, les changements d'utilisation des terres et la forêt (UTCAF ou LULUCF en anglais), en se reposant sur les bonnes pratiques proposées par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC). Ces inventaires, trop souvent réduits à une fonction de Mesure, notification et vérification (MNV) du carbone forestier dans le cadre du REDD+, ont pourtant beaucoup d'autres utilités.

Le suivi des variables d'activités nécessaires à leur alimentation amène en effet à développer des bases de données d'utilisation des terres qui soient transparentes, complètes, cohérentes et exactes. Ces bases de données fournissent des informations spatialisées précieuses, non seulement sur les forêts, mais sur les zones de culture, de pâturage, les zones humides, les infrastructures, etc.

Bien au-delà du seul REDD+, l'observation spatiale des terres a vocation à renforcer les politiques foncières, agricoles, d'aménagement du territoire, etc. en fournissant des données précises aux décideurs politiques, services publics, professionnels, etc.

Dans le même esprit, il faut souligner le fait que les analyses historiques de l'utilisation des terres ont bien d'autres utilités que de permettre la fixation d'un scénario de référence (REL) dans le cadre du REDD+. Les tendances historiques fournissent en effet des données précieuses pour calibrer des modèles d'utilisation des terres permettant de fournir des scénarios prospectifs en matière de production agricole, disponibilité des ressources en eau, pression sur les ressources naturelles, etc.

En terme pratique, dans le cadre d'un projet au budget contraint et puisque rien ne l'interdit dans le cadre du REDD+, il semble préférable de concentrer les efforts sur l'obtention de deux cartographies nationales récentes et détaillées (six classes, unité minimale de cartographie - MMU - faible), plutôt que trois cartographies simplifiées (F/NF, MMU plus importante) et parfois incomplètes (niveau infranational) à l'utilité restreinte.

2. ACQUIS DES PROJETS OSFT ET GEOFORAFRI

2.1. Projet OSFT : réalisations, succès, points d'amélioration. Mis en œuvre de début 2011 jusqu'à la fin 2015, il vise à permettre à certains pays du Bassin du Congo (Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC) d'accéder à des images SPOT (Satellite pour l'observation de la terre) et produire des cartographies forestières afin de bénéficier du mécanisme REDD+. D'un montant total de 7,5 M€ financé par l'AFD, il a été mis en œuvre par Airbus DS. La maîtrise d'ouvrage a été confiée par l'AFD à un consortium comprenant la branche internationale de l'Institut géographique national (IGN-France international – IGN-FI, leader), l'IGN, l'Institut de recherche pour le développement (IRD) et le Centre national d'études spatiales (CNES).

Le projet aura permis de fournir des images SPOT ortho-rectifiées, après contrôle qualité, couvrant la Forêt tropicale humide (FTH) : près de 2,9 Mkm² pour le pivot 2010 et près de 1,8 Mkm² pour le pivot 2015, sans compter des images d'archives sur commande pour les pivots 1990 et 2000. Des images haute résolution (SPOTMaps) ont également été fournies pour l'ensemble de la RCA pour le pivot 2010.

Ces images ont été utilisées pour produire des cartographies forestières sur trois dates (1990, 2000 et 2010) et des cartographies des changements de couvert forestier (1990-2000 et 2000-2010) sur le Sud du Cameroun (2/3 du pays) et le Sud de la RCA (1/2 du pays). Grâce à la signature de licences ad hoc, des images ont aussi été mises à disposition des autorités nationales et d'utilisateurs REDD+ (une quarantaine, dont trois ayant une influence régionale : Centre commun de recherche de la Commission européenne (CCR-CE), *World Resources Institute* (WRI) et École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrée des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT).

Les données satellite étant parcellaires et les compétences en termes de télédétection étant faibles dans le bassin du Congo, le projet OSFT a sûrement beaucoup apporté aux institutions nationales REDD+ et aux porteurs de projets REDD+ des pays bénéficiaires. Des faiblesses en termes d'information sur les actions du projet et d'organisation des circuits nationaux de diffusion des images ont malheureusement limité le nombre de bénéficiaires finaux.

2.2. Projet GEOFORAFRI : réalisations, succès, points d'amélioration. Mis en œuvre de début 2012 jusqu'à fin 2015, il vise à favoriser l'adoption des techniques et méthodes de télédétection par les pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Togo) et du Bassin du Congo (Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC) afin de réaliser le suivi de leur couvert forestier et bénéficier du mécanisme REDD+. D'un montant total de 3,35 M€ financé par le Fonds Français pour l'environnement mondial (FFEM), il a été mis en œuvre par l'IRD.

Le projet aura permis de mener des diagnostics dans chaque pays, à la fois sur (i) les équipements et infrastructures permettant d'utiliser des données satellite et (ii) les ressources humaines compétentes en la matière. Ces diagnostics ont ensuite permis d'identifier et fournir des appuis en équipements (matériel informatique, logiciels, etc.) et formations (en Système d'information géographique - SIG - et en télédétection).

Le projet a également permis de susciter des micro-projets de recherche, de sélectionner les meilleurs et de les financer : une trentaine de projets d'un montant moyen de 20-25 000 € et d'une durée moyenne de 18 mois ont ainsi été soutenus. Mis en œuvre pour moitié par des Universités, ils avaient pour la plupart un focus recherche-

développement, ce qui était très intéressant pour explorer des utilisations variées de l'imagerie satellite, dans des contextes eux aussi variés.

En corollaire de ces appels à micro-projets, le projet a soutenu la participation d'experts locaux à de nombreux ateliers et conférences internationales portant sur l'utilisation de l'imagerie satellite pour la surveillance des terres : Système mondial d'observation de la terre (GEO), Surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité (GMES) Afrique, etc.

Enfin, le projet a contribué à la finalisation des cartographies forestières (trois dates : 1990, 2000 et 2010) et des cartographies des changements de couvert forestier (1990-2000 et 2000-2010) au Gabon et au Congo. Ces cartographies avaient pour l'essentiel été soutenues par le projet REDDAF.

Les infrastructures, équipements et ressources humaines relatifs à l'observation satellitaire des terres étaient peu développés dans la plupart des pays cibles (mis à part au Burkina-Faso, qui fait figure d'exception et a d'ailleurs été peu impliqué dans les activités du projet, une fois les diagnostics initiaux menés). Le projet GEOFORAFRI a donc sûrement beaucoup apporté aux institutions nationales REDD+ et aux porteurs de micro-projets de recherche.

3. ETAT DES LIEUX EN AFRIQUE DE L'OUEST

3.1. Etat des lieux au Bénin. Le Bénin vient de lancer son processus REDD+ national. Dans ce cadre, une équipe technique de suivi des forêts a été mise en place tout dernièrement, en février 2015, et est pilotée par la Direction générale des forêts et ressources naturelles (DGFRN), qui dispose de ressources humaines et matérielles très limitées en matière de SIG et télédétection. Le Centre national de télédétection et suivi écologique (CENATEL), rapporteur de l'équipe technique susmentionné, dispose heureusement de techniciens compétents en SIG et télédétection et de logiciels adéquats.

Les quelques cartographies nationales du couvert végétal existantes sont assez anciennes. La plus récente date de 2007 et a été faite à partir d'images Landsat par le CENATEL, avec l'appui de *Deutsch Forstservice GmbH* (DFS).

Quelques bailleurs sont actifs dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers, notamment la Commission européenne (CE), qui finance un projet d'adaptation au changement climatique dans le cadre de l'Alliance mondiale contre le changement climatique (AMCC). D'un montant de 11,2 M€ sur 2012-2016, ce projet prévoit notamment d'élaborer une carte topographique nationale très précise (40 cm), pour laquelle IGN-FI est mobilisée.

Dans le cadre du projet GEOFORAFRI, plus de 260 k€ d'équipements (matériels informatiques et logiciels) et de formation en SIG et télédétection ont été fournis, ainsi que les couvertures nationales Landsat 1990-2014. Des porteurs de micro-projets de recherche ont aussi été appuyés.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationale pour les pivots 1990, 2000, 2005 ou 2010 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2005 ou 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) mettre en place un Volontaire international en entreprise (VIE) pour appuyer les différentes activités.

3.2. Etat des lieux au Burkina-Faso. Le Burkina-Faso est engagé depuis 2012 dans le REDD+ et a reçu de nombreux appuis dans ce cadre, notamment du Programme d'investissement forestier (FIP en anglais) et du Fonds du partenariat pour le carbone forestier (FCPF en anglais). Dans ce cadre et avec l'appui de la Coopération luxembourgeoise, le pays entend mettre en place un Inventaire forestier national (IFN2) très fin, avec un MMU de 0,25 ha et un système de suivi de la dégradation forestière.

Malgré quelques faiblesses en équipements et ressources humaines, deux services du Ministère en charge de l'environnement - la Division du développement des compétences, de l'information et du monitoring de l'environnement (DCIME) et la Direction de l'économie environnementale et des statistiques (DEES) - sont compétentes en matière de SIG et télédétection. La DEES devrait d'ailleurs héberger la Cellule nationale - Système d'information forestier (CN-SIF), afin de pérenniser l'IFN2.

Par ailleurs, l'Institut géographique burkinabé (IGB, équivalent de l'IGN en France) est une des très rares institutions en Afrique subsaharienne à avoir produit localement, avec l'appui financier de différents bailleurs (*Japan International Coopération Agency* - JICA, CE, *Danish International Development Agency* - DANIDA notamment), de nombreuses cartes topographiques et thématiques et notamment des Bases de données d'occupation des terres (BDOT) complètes pour 1992 et 2002 (sur le modèle *Corine Land Cover*). L'IGB a d'ailleurs été appuyé techniquement par l'IGN-FI dans ces travaux.

Une BDOT 2010 est en cours de réalisation avec images très haute résolution RapidEye, sur financement UE et avec l'appui technique de l'IGN-FI. Elle devrait notamment déboucher sur une cartographie détaillée de la

végétation (avec un MMU de 0,25 ha, en accord avec la définition nationale de forêt) et une cartographie détaillée des changements de végétation entre 2002 et 2010.

Dans le cadre du projet GEOFORAFRI, des diagnostics initiaux des infrastructures et ressources humaines en termes de SIG et télédétection ont été menés, mais n'ont pas été suivis d'autres actions, faute de sollicitation de la partie burkinabé. Considérant ce manque d'appétence et le fait que de nombreuses initiatives sont déjà en cours en termes d'observation spatiale, il paraît préférable de ne pas inclure le Burkina-Faso dans les pays cibles du projet OSFACO.

3.3. Etat des lieux en Côte d'Ivoire. La Côte d'Ivoire est engagée dans le REDD+ depuis 2010 et s'est fixée, dans ce cadre, des objectifs très ambitieux en matière de suivi du carbone forestier : niveau de Tier 2 pour l'estimation des stocks, cartographie avec une MMU de 0,1 ha – la plus faible de tous les pays pré-ciblés, mise en ligne de toutes les informations sur un géo-portail national, etc.

De nombreuses institutions ivoiriennes sont actives dans le domaine de l'observation spatiale des terres et se sont regroupées dans un Groupe interministériel de suivi de l'occupation des terres depuis juin 2012, dans l'objectif de créer un système de Suivi spatial des terres (SST) harmonisé, ayant vocation à intégrer une Infrastructure nationale de données géospatiales (INDG).

Le Centre de cartographie et de télédétection du Bureau national d'études techniques et de développement (BNETD/CCT), qui dispose de ressources humaines qualifiées et importantes en termes de SIG et traitement d'images satellite, est pressenti pour piloter le Groupe interministériel susmentionné.

Les quelques cartographies du couvert végétal existantes sont anciennes et souvent localisées. Une étude menée par SOFRECO en 2009 (sur base d'images 2000-2008) offre un état des lieux d'une soixantaine de forêts classées du Sud du pays, mais l'analyse est restreinte dans l'espace et des problèmes de nomenclature (par ex : mélange de forêts, cultures annuelles et plantations dans une classe forêt dense humide dégradée) en limitent l'exploitation. Finalement, la carte de végétation à l'échelle nationale la plus récente date de 2000 (BD GEO produite par le BNETD/CCT).

Plusieurs bailleurs sont actifs dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers, avec un montant total actuellement engagé supérieur à 31 MUS\$. Parmi eux, on peut citer la JICA qui appuie la Société de développement des forêts (SODEFOR) et l'Office ivoirien des parcs et réserves (OIPR) avec un projet de plus de 13 MUS\$, comprenant des appuis pour le suivi du couvert forestier. L'UN-REDD prévoit également de financer la mise en place d'un Système national de suivi des forêts (SNSF), mais le démarrage des activités tarde depuis deux ans. Enfin, l'AFD prévoit diverses actions via le C2D, dont un appui à la mise en place du SST.

Dans le cadre du projet GEOFORAFRI, plus de 140 k€ d'équipements (matériels informatiques et logiciels) et de formation en SIG et télédétection ont été fournis, ainsi que les couvertures nationales Landsat 1990-2014. Des porteurs de micro-projets de recherche ont aussi été appuyés.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationale pour les pivots 1990, 2000, 2005 ou 2010 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2005 ou 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) terminer le cycle de formations en SIG et télédétection.

Des cofinancements du Contrat de désendettement et de développement (C2D), via le projet SST, pourraient permettre de prendre en charge les coûts de cartographie et de formations.

3.4. Etat des lieux en Guinée. La Guinée n'est pas engagée dans le REDD+ et, plus généralement, le secteur environnement est en déshérence depuis plus de 25 ans...Malgré les annonces et les politiques en matière d'environnement, de forêt, de biodiversité, etc., la dégradation des ressources naturelles continue (10% de perte de forêts en 20 ans, mais aussi érosion des sols, feux de brousse, etc.).

Le Chef de Service de cartographie de la Direction nationale des forêts et de la faune (DNFF) semble être la seule personne formée aux méthodes et outils de SIG et télédétection encore en poste. Le Service lui-même ne dispose d'aucun matériel depuis 2003. Les agents de la Division aménagement des forêts de la même DNFF ne sont pas capables de fournir des données forestières, même parcellaires. L'Institut de recherche agronomique de Guinée (IRAG) a disposé à un moment donné de compétences en SIG et télédétection, qui lui ont permis de produire une carte de végétation nationale en 2000 avec l'aide de la FAO, mais ces compétences semblent s'être affaiblies depuis.

Actuellement, la Guinée bénéficie de très peu d'appui dans le domaine de l'environnement et, à notre connaissance, d'aucun projet dans le domaine de l'observation spatiale des terres (pas même du projet GEOFORAFRI, car la Guinée n'était pas ciblée). Mais ceci pourrait changer rapidement, avec le financement par l'AFD, au travers du C2D, d'un zonage agro-écologique à l'échelle du pays, sur le modèle *Corine Land Cover*.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir des équipements et formations en SIG et télédétection (en tenant compte des résultats du diagnostic lancé par l'étude de faisabilité de la zone agro-écologique), (ii) fournir les couvertures SPOT nationale pour les pivots 1990, 2000, 2005 ou 2010 et 2015, (iii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2005 ou 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iv) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche.

Des cofinancements du C2D, via le projet zonage agro-écologique, pourraient permettre de prendre en charge les coûts de cartographie, d'une partie des formations et équipements.

3.5. Etat des lieux au Liberia. Le Liberia est entré dans le processus REDD+ depuis 2012 et bénéficie d'un appui massif dans ce cadre de nombreux bailleurs, dont le principal est la coopération norvégienne (150 MUS\$). En dépit d'objectifs très ambitieux (mise à jour annuelle des cartes nationales de déforestation et dégradation forestière), il n'y avait, à la fin 2013, encore aucune avancée sur le système national de MNV.

La *Forestry Development Authority* (FDA) semble être l'institution la plus impliquée en termes d'analyses cartographiques. Elle a notamment contribué à la réalisation de cartes du couvert forestier en 2000 (avec l'appui du bureau d'études FRM) et 2005 (avec l'appui de l'ONG Conservation International et de l'Université du Dakota du Sud).

Le total des engagements relatifs à la forêt et à l'observation des terres dépasse 176 MUS\$, ce qui fait du Liberia le pays le plus soutenu parmi les 11 pré-ciblés par l'étude de faisabilité. Il est notamment prévu un appui massif de la coopération norvégienne pour la réalisation de cartographies nationales d'utilisation des terres et changements d'utilisation, d'ici fin 2015. Dans ce contexte, il paraît peu pertinent d'inclure le Libéria parmi les pays cibles du projet OSFACO.

3.6. Etat des lieux au Togo. A l'instar du Bénin voisin, le Togo vient de lancer son processus REDD+ national. Dans ce cadre, une équipe technique de suivi des forêts a été mise en place en avril 2014, avec une tâche importante, car tout est à faire ou presque en matière d'inventaire forestier dans le pays.

Plusieurs institutions interviennent en matière d'observation satellitaire des terres, avec des moyens matériels et humains limités. Parmi elles, l'Office de développement et d'exploitation des forêts (ODEF), qui pilote le processus REDD+, devrait accueillir une cellule SIG/traitement d'images. Elle dispose pour l'instant d'un minimum d'équipements et d'une trentaine de techniciens ayant des notions élémentaires en SIG, mais pas en traitement d'images.

Les seules cartographies de végétation a priori disponibles ont été élaborées par l'*United States Geological Survey* (USGS) pour les pivots 1975, 2000 et 2010, mais leur précision est a priori assez faible. Une cartographie nationale détaillée de la végétation serait en cours de finalisation, dans le cadre d'un projet de la JICA. Enfin, un projet récemment lancé par la coopération technique allemande (GIZ) vise à appuyer l'élaboration d'une cartographie détaillée de l'utilisation des terres, à partir d'images RapidEye 2013 et 2014.

Le projet GEOFORAFRI a fourni plus de 200 k€ d'équipements (matériels informatiques et logiciels) et de formation en SIG et télédétection, ainsi que les couvertures nationales Landsat 1990-2014. Des porteurs de micro-projets de recherche ont aussi été appuyés. Etant donné les lancements récents des projets JICA et GIZ, qui recoupent en grande partie ce que pourrait être amené à faire le projet OSFACO, il paraît peu pertinent d'inclure le Togo parmi les pays cibles du projet OSFACO.

4. ETAT DES LIEUX EN AFRIQUE CENTRALE

4.1. Etat des lieux au Cameroun. Le Cameroun est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008 mais a réalisé de faibles progrès dans ce domaine jusqu'alors, une lutte d'influence entre les Ministères en charge des forêts et de l'environnement ayant considérablement freiné le déploiement des activités. C'est notamment le cas pour la cellule MNV/REL dont la localisation n'est toujours pas définie.

Parmi les nombreuses institutions camerounaises susceptibles de jouer un rôle en matière de SIG et télédétection et ayant à ce titre fait l'objet d'un diagnostic par le projet GEOFORAFRI, seul le Centre de télédétection et de cartographie forestière (CETELCAF), dépendant du Ministère en charge des forêts, paraît en mesure d'être mobilisé, bien que ses moyens humains et matériels soient faibles.

Les projets OSFT et REDDAF ont permis récemment de réaliser des cartographies forestières sur les 4/5 du pays, au Sud : cartographies F/NF en 1990 et 2000, cartographie six classes GIEC en 2010, cartographies des changements F/NF entre 1990/2000 et 2000/2010. Les productions cartographiques doivent encore être harmonisées (nomenclatures différentes et MMU de 0,5 ha pour OSFT, 1 ha pour REDDAF).

Le Cameroun bénéficie de beaucoup d'appuis dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers, avec un montant total actuellement engagé supérieur à 70 MUS\$, hors C2D piloté par l'AFD. Sur le C2D, deux projets, le Programme sectoriel forêt environnement (PSFE2, 2012-2016, 29 MUS\$) et le Programme

national d'appui à la décentralisation (PNDP, 2011-2016, 101 MUS\$), pourraient d'ailleurs être mobilisés pour cofinancer le projet OSFACO.

Le fait que le Cameroun peine à renforcer ses capacités nationales en charge du suivi des terres, en dépit d'appuis financiers importants, démontre qu'il est important d'apporter des appuis méthodologiques et techniques pointus et de se focaliser sur des enjeux concrets pour dépasser les luttes d'influence institutionnelles.

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, mais n'a pas – pour diverses raisons (floue institutionnel, risques de chevauchement avec les projets C2D et JICA) - financé d'équipements ni de formation. Des porteurs de micro-projets de recherche ont par contre été appuyés. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990 et 2000) et permis de cartographier les forêts sur trois pivots, dans les 2/3 Sud du pays.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000, 2010 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2010 (en terminant d'abord la cartographie F/NF sur le Nord du pays) et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) apporter des formations en SIG et télédétection.

Des cofinancements du C2D, via les projets PSFE2 et PNDP, pourraient permettre de prendre en charge les coûts de cartographie et de formations.

4.2. Etat des lieux en RDC. La RDC, comme le Cameroun et la plupart des pays du Bassin du Congo est engagée dans le processus REDD+ depuis 2008 et a reçu énormément d'appuis jusqu'alors. Pourtant, les résultats atteints sont pour l'instant plus conceptuels qu'opérationnels, beaucoup de temps et de ressources ayant été consommés dans la mise en place de nombreuses réunions et ateliers de concertation et d'information, ainsi que d'une multitude de cadres stratégiques et méthodologiques. De plus, la présence de nombreux assistants techniques, souvent plus en substitution qu'en appui, a également freiné l'appropriation des activités.

Ce constat s'applique notamment au SNSF et son pilier Système de suivi des terres par satellite (SSTS ou TerraCongo, inspiré de TerraAmazon). Malgré quatre ans d'appuis financiers conséquents de la FAO et de la JICA à la Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (MECNT), TerraCongo n'est toujours pas opérationnel. A ce jour, des cartographies F/NF sont en cours dans trois Provinces représentant 25% du pays (Bandundu, deux Kasai).

Grâce notamment aux appuis de l'UN-REDD/FAO et de la JICA, la DIAF dispose désormais d'équipements et logiciels ad hoc pour le gérer des SIG et traiter des images, mais ses ressources humaines sont toujours assez faibles : sur 20 agents, la plupart auraient des bases de SIG, mais cinq utiliseraient des outils de traitement d'images et deux seulement auraient de réelles capacités en la matière. Actuellement, le logiciel TerraAmazon est utilisé pour faire les mises à jour cartographiques, les classifications étant faites au siège de la FAO à Rome avec le logiciel Foris.

Conséquence directe de ce qui précède, les cartographies de l'utilisation des terres sont rares. L'une des plus récentes à l'échelle nationale a été produite par l'Université catholique de Louvain (UCL) en 2007, à partir d'images basse résolution (SPOT Végétation).

Comme expliqué précédemment, la RDC bénéficie de beaucoup d'appuis dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers : plus de 163 MUS\$ actuellement engagés. De plus, la RDC est en discussion avec le Brésil et la Norvège, pour signer des accords de coopération bilatéraux : appui à l'opérationnalisation de TerraCongo (19 MUS\$ demandé) pour le Brésil, appui au déploiement du REDD+ - dont la mise en place du SNSF (200 MUS\$ en discussion) pour la Norvège.

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, mais n'a pas financé d'équipements ni de formation (déjà fournis par ailleurs : JICA, FAO, etc.). Des porteurs de micro-projets de recherche ont par contre été appuyés. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990 et 2000).

Considérant ce qui précède, il paraît préférable de limiter les appuis du projet OSFACO à (i) la fourniture des images prioritaires pour le pivot 2015 (projets REDD+ déjà bénéficiaires d'images) et des couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990 et 2000, (ii) la diffusion des licences utilisateurs et l'implication des acteurs locaux dans des micro-projets de recherche.

4.3. Etat des lieux au Congo. Le Congo est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008, comme la plupart des pays du Bassin du Congo, et semble avoir progressé plus rapidement que la plupart d'entre eux. Il dispose notamment d'une Cellule MNV hébergée au Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAF), sous tutelle du Ministère du développement durable, de l'économie forestière et de l'environnement (MDDEFE).

La cellule MNV, principalement composée d'agents du CNIAF (12), disposait de matériels obsolètes, que le projet GEOFORAFRI a heureusement pu renouveler. Comme en RDC, les compétences en SIG étaient basiques et les compétences en traitement d'images étaient faibles, la formation la plus récente sur le traitement d'images ayant été apportée par le projet FAO et dans le cadre de laquelle le logiciel TerraAmazon a été utilisé comme un outil de mise à jour des cartographies plus que comme un outil de traitement. Là encore, le projet GEOFORAFRI a eu le mérite d'améliorer la situation en fournissant des formations en SIG et traitement d'images.

Le Congo dispose de plusieurs jeux de cartographies de l'utilisation des terres, notamment l'Atlas forestier interactif (lancé en 2003 par le WRI et le CNIAF ; 3ème édition lancée fin 2012) et les cartographies créées par GAF, avec appui des projets GEOFORAFRI et GSE-FM : F/NF en 1990 et 2000, six classes GIEC en 2010, changements F/NF entre 1990/2000 et 2000/2010.

Les appuis au Congo dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers sont relativement limités (11 MUS\$ d'engagements actuellement). Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, a financé pour près de 190 k€ d'équipements et formations, a appuyé des porteurs de micro-projets de recherche. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990 et 2000).

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) mettre en place un VIE pour appuyer les différentes activités.

4.4. Etat des lieux en RCA. La RCA est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008. Après un démarrage lent, comme la plupart des pays voisins, une coordination technique REDD+ (CT REDD+) a été créée début 2012...Mais la guerre civile a alors mis en suspens tout le processus et a occasionné le pillage des locaux du Centre des données forestières (CDF) où était hébergé le groupe thématique MNV.

Le CDF, sous tutelle du Ministère des eaux, forêts, chasse et pêche (MEFCP), dispose de bonnes compétences en SIG et de faibles compétences en traitement d'images. Ses agents ont reçu des formations ces dernières années, du WRI (2009-2011) et de SIRS (fin 2012). Les quelques équipements disponibles au CDF ont été pillés.

Les projets REDDAF et OSFT ont financé la production de cartographies pour le Sud du pays : F/NF en 1990 et 2000, six classes en 2010, changements F/NF entre les trois pivots. La production a été pilotée par SIRS pour le projet REDDAF et par Airbus DS (production) et IGN-FI (contrôle qualité) pour le projet OSFT.

Les appuis à la RCA dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers sont relativement limités (13 MUS\$ d'engagements actuellement), mais néanmoins remarquables étant la période de trouble que vient de traverser le pays. Il faut notamment souligner la reprise de deux projets « tandem » financés par la coopération française et suspendus depuis fin 2012 : Projet de développement de la région Sud-Ouest (PDRSO, financement AFD) et Programme intégré dans la région forestière du Sud-Ouest de la RCA (financement FFEM).

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, devrait financer pour près de 100 k€ d'équipements et formations d'ici la fin 2015, a appuyé des porteurs de micro-projets de recherche. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2000 et 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990. NB : Images SPOTMaps pour le pivot 2010).

Etant donné les nombreux appuis dont a bénéficié la RCA au travers des projets OSFT et GEOFORAFRI, les appuis du projet OSFACO se limiteront à (i) fournir les couvertures nationales complètes pour 1990, 2000 et 2010, (ii) fournir des formations et équipements complémentaires de ceux déjà fournis par le projet GEOFORAFRI et (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche.

4.5. Etat des lieux au Gabon. Le Gabon est entré dans le processus REDD+ en 2008, comme les pays voisins. Cependant, refusant de cantonner ce mécanisme à la seule sphère forestière, il a décidé très rapidement de l'intégrer dans un Plan climat national, piloté par un Conseil national sur les changements climatiques, créé en avril 2010. En cohérence avec ce choix, il a aussi rapidement décidé de mettre en place un inventaire des GES

Le Service géomatique de la Direction centrale des études, des statistiques et des programmes (DCESP) du Ministère des eaux et forêts (MINEF) concentre les moyens humains et logistiques en matière de SIG et de traitement d'images et appuie les Services cartographiques des quatre Directions générales du MINEF. En 2012, le Service géomatique et les quatre Services cartographiques comptaient une quinzaine d'agents compétents en SIG mais au niveau insuffisant en traitement d'images. Par ailleurs, les moyens logistiques du Service géomatique étaient insuffisants (connexion internet faible, pas de capacité de stockage, peu de logiciels, etc.).

Par ailleurs, l'Agence gabonaise d'études et d'observation spatiales (AGEOS) a bénéficié de la signature (mi-2012) d'un accord de coopération entre Gabon/Brésil/France, afin de construire un Centre de télédétection et de suivi de l'environnement et d'y installer une antenne de réception satellitaire. Le Centre a été construit et l'antenne vient

d'être installée, mais n'est pas encore opérationnelle. Il faut noter que l'installation des terminaux SPOT n'est pas à l'ordre du jour.

Le Gabon dispose des cartographies complètes de ses forêts pour les pivots 1990, 2000 et 2010, ainsi que des cartographies de changement du couvert forestier pour 1990-2000 et 2000-2010. La production a été réalisée par le bureau d'études SIRS, avec l'appui principal du projet GSE FM de l'Agence spatiale européenne (ESA) et l'appui du projet GEOFORAFRI (166 000 km² restant sur le pivot 2010, soit 60% du pays environ). Les résultats sont très satisfaisants, avec de bons taux de bonne classification.

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, devrait financer pour près de 100 k€ d'équipements d'ici fin 2015, a appuyé des porteurs de micro-projets de recherche, a financé la finalisation de la cartographie forestière sur le pivot 2010. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2000 et 2010, quelques images sur les pivots 1990).

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) mettre en place un VIE pour appuyer les différentes activités, (v) fournir des formations en SIG et télédétection.

5. PROPOSITIONS POUR LE PROJET OSFACO

5.1. Cadre logique. L'objectif général du projet OSFACO est d'améliorer la connaissance des dynamiques récentes et actuelles en matière d'UTCAF dans huit pays cibles d'Afrique Centrale et de l'Ouest et renforcer les capacités en termes d'observation spatiale dans ces pays, afin de contribuer à l'aménagement du territoire, au développement des secteurs agricole et forestier, et à la gestion durable des ressources naturelles. Les objectifs spécifiques sont les suivants : (i) Fournir des images satellite SPOT de qualité, en archive et en acquisition, afin de contribuer à la production de cartographies UTCAF à l'échelle nationale dans la majorité des pays, (ii) Appuyer la production locale de cartographies UTCAF à l'échelle nationale et renforcer les capacités des services locaux à les produire à l'avenir dans la majorité des pays, (iii) Renforcer les capacités humaines et logistiques en termes de suivi spatial de l'UTCAF et populariser l'usage de l'imagerie satellitaire via des actions de terrain opérationnelles.

5.2. Lot 1 du projet OSFACO - Fournitures d'images. Le Lot 1 consiste à fournir des images (archives et acquisition) : (i) sous le Lot 1.1, le projet pourrait fournir des images 1990 et 2000 couvrant 1,382 Mkm² (0,699 Mkm² en Afrique centrale et 0,683 Mkm² en Afrique de l'Ouest) et des images 2005 et/ou 2010 couvrant 1,118 Mkm² (435 000 km² en Afrique centrale et 683 000 km² en Afrique de l'Ouest), (ii) sous le Lot 1.2, le projet pourrait fournir des images 2015 couvrant 1,474 Mkm² (791 000 km² en Afrique centrale et 683 000 km² en Afrique de l'Ouest).

Le contrôle de qualité des images prévu dans le Lot 1.3 ne devrait s'appliquer qu'aux seules images du pivot 2015. En effet, les compléments d'images des pivots historiques devraient être acquis via l'initiative *SPOT World Heritage* (SWH), laquelle libère à coûts quasi-nuls de grosses quantités d'images ortho-rectifiées automatiquement. Il est alors possible de surmonter certains problèmes (mauvaise emprise, forte couverture nuageuse, etc.) en disposant de nombreuses images acquises sur les mêmes zones.

La fourniture des images des Lots 1.1 et 1.2 sera assurée par Airbus DS (en collaboration avec le CNES pour les images SWH), pour un montant total de 2,812 M€. Le contrôle qualité des images sous le Lot 1.3 sera assuré par la Maîtrise d'ouvrage - MOA (IGN-FI pour le contrôle thématique et IGN-Espace pour le contrôle géométrique) pour un budget de 148 k€. Le budget total du Lot 1 est de 2,960 M€.

5.3. Lot 2 du projet OSFACO – Appui à la production locale de cartographies UTCAF. Le Lot 2 consiste à appuyer la production locale cartographies sur l'UTCAF. Les projets OSFT et GEOFORAFRI avaient tous les deux cet objectif, mais force est de constater qu'il a été faiblement atteint. Dans le cadre du projet OSFACO, il apparaît pertinent de renforcer les capacités locales de production dans l'action : production moins coûteuse, plus d'agents touchés, plus forte appropriation des travaux, adaptation des appuis aux conditions réelles de terrain, afin de faciliter leur réplication, etc. même si cela suppose une organisation ad hoc des chantiers et une bonne capacité de gestion des aléas du terrain.

Afin de susciter de l'émulation entre institutions compétentes en matière d'appui aux productions locales de cartographies sur l'UTCAF, il est proposé de préparer deux appels d'offres : (i) pour trois pays d'Afrique Centrale (Cameroun, Congo, Gabon) : finalisation de la carto F/NF (Nord du pays) pour 2010 ; cartographies détaillées de l'UTCAF pour 2010 et 2015 ; cartographie des changements entre 2010 et 2015. (ii) pour trois pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Côte d'Ivoire et Guinée) : cartographies détaillées de l'UTCAF pour 2010 et 2015 et des changements entre 2010 et 2015.

Sur la base d'estimations de coût de production locale fournies par IGN-FI, le Lot 2.1 (carto AfC) est estimé à 511 k€ et le Lot 2.2 (carto AfO) à 748 k€, soit un budget total pour le Lot 2 de 1,259 M€.

5.4. Lot 3 du projet OSFACO – Renforcement des capacités humaines et logistiques. Le Lot 3 porte sur le renforcement des capacités humaines et logistiques, ce qui suppose en préalable une bonne communication sur les activités promues. La communication du projet OSFT était faible, ce qui explique en grande partie le faible nombre de licences d'utilisateurs signées (38 au dernier recensement, dont la moitié suscitée par les micro-projets soutenus par le projet GEOFORAFRI). En particulier, le site du projet est perfectible : partie « opérationnelle » (*datadoors*) difficile d'accès, partie informative peu étoffée et peu actualisée.

Dans le cadre du Lot 3.1, il est donc proposé de produire des actualités (identification d'une personne-ressource au sein de la MOA chargée de produire régulièrement des synthèses, communiqués de presse, plaquettes, etc.) et d'animer un site refondu (alléger la partie catalogue, réorganiser l'architecture du site afin de mettre en avant les utilisations opérationnelles de l'imagerie satellitaire, notamment en dehors du seul REDD+, remplir les caches des pages et multiplier les liens croisés avec des institutions ad hoc – notamment dans le domaine agricole en AfO – afin de favoriser le référencement du site et sa visibilité).

Dans le cadre du Lot 3.2, il est proposé de finaliser les formations en SIG et télédétection entamées dans trois pays (Bénin, Côte d'Ivoire et Gabon) et de fournir des formations et des équipements en RCA et en Guinée (qui n'était ciblée ni par le projet OSFT ni par le projet GEOFORAFRI).

Dans le cadre du Lot 3.3, il est proposé de lancer un nouvel appel à micro-projets visant à promouvoir l'utilisation opérationnelle de l'imagerie satellitaire pour le suivi de l'UTCAF, dans la lignée des deux appels déjà lancés par le projet GEOFORAFRI.

Toutes ces activités, hormis la production d'actualité (dans le Lot 3.1) et la préparation et le suivi de l'appel à projets et l'organisation d'ateliers nationaux (dans le lot 3.3) seront exécutées après identification de prestataires par appels d'offres. Le budget global du Lot 3 est estimé à 1026 k€.

5.5. Lot 4 du projet OSFACO – Gestion du projet. Le Lot 4 concerne la gestion du projet. Afin d'assurer un fort ancrage au niveau national et de faciliter l'exécution des activités, il est proposé de recruter trois VIE dans le cadre du Lot 4.1. Ces VIE seront basés dans trois des pays où auront lieu l'essentiel des activités, dans l'institution a priori la plus mobilisée par le projet OSFACO (CENATEL au Bénin, CNIAC au Congo, AGEOS au Gabon). Ces VIE seront sous la tutelle directe du Chef de projet de la MOA, ce qui permettra d'assurer des allers-retours d'information en temps réel.

Par ailleurs, des missions de la MOA seront mises en œuvre régulièrement dans le cadre du Lot 4.2 : (i) Une mission par an et par pays d'appui transversal (livraisons d'images effectives, procédures de diffusion optimales, sensibilisation des acteurs locaux à l'octroi d'images, signatures des licences UTCAF, exécution des micro-projets, etc.), (ii) trois missions par chantier de carto UTCAF (démarrage, mi-parcours, finalisation) pour Bénin, Congo et Gabon (les missions de supervision des cartographies au Cameroun, Côte d'Ivoire et Guinée pourront être financées par les C2D).

Enfin, dans le cadre du Lot 4.4, le Chef d'équipe de la MOA et un assistant administratif se chargeront de la coordination globale des activités, avec l'équivalent d'un temps plein pour ce faire. Le budget total du Lot 4 est estimé à environ 738 k€, répartis grosso modo en 1/4 pour les VIE, 1/3 pour les missions et 2/5 pour la coordination générale.

5.6. Montage institutionnel et budget du projet OSFACO. Le montage institutionnel du projet OSFACO devrait s'inspirer pour beaucoup de celui du projet OSFT. Dans le cadre des Lots 1.1 et 1.2, Airbus DS devrait fournir à tarif préférentiel les données SPOT, adéquates pour assurer le suivi spatial de l'UTCAF. La MOA, constitué d'IGN-FI (leader), IGN, CNES et IRD interviendront sur l'ensemble des autres Lots, soit directement, soit en supervision d'institutions tierces recrutées par appel d'offres. Ces quatre institutions disposent en effet de savoir-faire très pointus, reconnus à l'échelle mondiale. En outre, elles ont une très bonne connaissance des institutions d'Afrique Centrale et de l'Ouest ciblées, de par leurs participations dans les projets GEOFORAFRI et OSFT, et disposent de relais locaux dans nombre de pays (notamment l'IRD), permettant ainsi d'exécuter de façon efficace et rapide ce projet multi-pays complexe.

L'ensemble des activités du Lot 2 (Appui à la production locale de cartographies UTCAF) et une bonne partie des activités du Lot 3 (Renforcement des capacités humaines et logistiques) seront exécutées après sélection de prestataires tiers par appel d'offres de type marché public à procédure libre. Ainsi, sur les 6,18 M€ du budget total, 36% seront décaissés par appel d'offres, 47% via Airbus DS et 17% via la MOA.

Le budget total des activités est de près de 6,18 M€, dont environ 1,18 M€ (19%) censés être financés par les C2D camerounais (Cf. Partie 4.1.5 supra), guinéen (Cf. Partie 3.4.5 supra) et ivoirien (Cf. Partie 3.3.5 supra), et près de 5 M€ (81%) financés par le projet OSFACO. Les budgets ventilés par pays tournent autour de 15% du montant total du projet OSFACO, sauf pour la RCA et la RDC où les activités sont moindres.

ACRONYMES

AFAT	Agriculture, forêt, affectation des terres
AFD	Agence française pour le développement
AGEOS	Agence gabonaise d'études et observation spatiales
AGRHYMET	Centre régional de formation et d'application en agrométéorologie et en hydrologie opérationnelle
AMCC	Alliance mondiale contre le changement climatique
AMESD	<i>African Monitoring of Environment for Sustainable Development</i> (Surveillance de l'environnement en Afrique pour un développement durable)
ANAFE	<i>African Network for Agriculture, Agroforestry and Natural Resources Education</i> (Réseau africain pour l'enseignement de l'agriculture, de l'agroforesterie et des ressources naturelles)
ANGE	Agence nationale de gestion de l'environnement (Togo)
APV	Accord de partenariat volontaire
AQ/CQ	Assurance qualité/Contrôle qualité
BAD	Banque africaine de développement
BDOT	Bases de données d'occupation des terres
BM	Banque mondiale
BNDTED/CCT	Centre de cartographie et de télédétection du Bureau national d'études techniques et de développement (Côte d'Ivoire)
BOMP	Bulletin officiel des marchés publics
CARPE	<i>Central Africa Regional Program for the Environment</i> (Programme régional de l'Afrique centrale pour l'environnement)
CBERS	<i>China-Brazil Earth Resources Satellite Program</i> (Satellite sino-brésilien d'observation des ressources terrestres)
CCAP	Cahier des clauses administratives particulières
CCNUCC	Convention cadre des Nations unies sur le changement climatique
CCR-CE	Centre commun de recherche de la Commission européenne
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CDB	Convention sur la diversité biologique
C2D	Contrat de désendettement et de développement
CDF	Centre des données forestières (RCA)
CE	Commission européenne
CEDEAO	Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest
CENATEL	Centre national de télédétection et suivi écologique (Bénin)
CERGE	Centre de recherche géographique et de production cartographique (Congo)
CETELCAF	Centre de télédétection et de cartographie forestière (Cameroun)
CENATEL	Centre national de télédétection et suivi écologique (Bénin)
CIFOR	<i>Center for International Forestry Research</i> (Centre de recherche forestière internationale)
CILSS	Comité permanent Inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel
CIRAD	Centre international de recherche agronomique pour le développement
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
CNES	Centre national d'études spatiales
CN-SIF	Cellule nationale – Système d'information forestier (Burkina-Faso)
CNIAFF	Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (Congo)
CNTIG	Comité national de télédétection et d'information géographique (Côte d'Ivoire)
CNULCD	Convention des Nations-Unies sur la lutte contre la désertification
COMIFAC	Commission des forêts d'Afrique centrale
COP	<i>Conference of the Parties</i> (Conférence des Parties)
CORAF	Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles
CTA	<i>Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation</i> (Centre technique de coopération agricole et rurale)
CTFT	Centre technique forestier tropical
CT REDD+	Coordination technique REDD+ (RCA)
CURAT	Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (Côte d'Ivoire)
DANIDA	<i>Danish International Development Agency</i>
DCESP	Direction centrale des études, des statistiques et des programmes (Gabon)
DCIME	Division du développement des compétences, de l'information et du monitoring de l'environnement (Burkina-Faso)
DDD	Direction du développement durable (RDC)
DEES	Direction de l'économie environnementale et des statistiques (Burkina-Faso)
DFR	Domaine foncier rural (Côte d'Ivoire)
DFS	<i>Deutsch Forstservice GmbH</i>
DGFRN	Direction générale des forêts et ressources naturelles (Bénin)
DIAF	Direction des inventaires d'aménagement forestier (RDC)
DNFF	Direction nationale des forêts et de la faune (Guinée)
DPE	Domaine public de l'Etat (Côte d'Ivoire)
EADS	<i>European Aeronautic Defence and Space company</i> (Groupe aéronautique et de défense européen)

EAMNet	<i>Europe-Africa Marine Earth Observation Network</i> (Réseau européen d'observation et de données du milieu marin)
ENEF	Ecole nationale des eaux et forêts (Mbalmayo, Cameroun)
EPIC	Etablissement établissement public à caractère industriel et commercial
ERAIFT	École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrée des forêts et territoires tropicaux (RDC)
ESA	<i>European Space Agency</i> (Agence spatiale européenne)
FAO FRA	<i>Food and Agriculture Organisation – Forest Resources Assessment</i> (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture – Evaluation des ressources forestières)
FAR	Réseau Formation agricole et rurale
FCPF	<i>Forest Carbon Partnership Facility</i> (Fonds du partenariat pour le carbone forestier)
FDA	<i>Forestry Development Authority</i> (Office national des forêts du Liberia)
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FFBC	Fonds forestier du bassin du Congo
FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial
FIDA	Fonds international de développement agricole
FIP	<i>Forest Investment Programme</i> (Programme d'investissement forestier)
FLEGT	<i>Forest Law Enforcement, Governance and Trade</i> (Lutte contre l'exploitation illégale des forêts et le commerce illégal du bois)
FTH	Forêt tropicale humide
GDF	Gestion durable des forêts
GDT	Gestion durable des terres
GEO	<i>Group on Earth Observation</i> (Système mondial d'observation de la terre)
GEO-FCT	Initiative <i>Forest Carbon Tracking</i> du GEO
GEOFORAFRI	Renforcement de capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique
GEOSUD	<i>GEOInformation for Sustainable Development</i> (Information spatiale pour le développement durable)
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> (Coopération technique allemande)
GMES	<i>Global Monitoring for Environment and Security</i> (Surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité)
GOFC-GOLD	<i>Global Observation for Forest Cover and Land Dynamics</i> (Observation mondiale du couvert forestier - Observation mondiale des dynamiques de la couverture terrestre)
GTD	Groupe travail désertification
GWP	<i>Global Water Partnership</i> (Partenariat mondial de l'eau)
IFN	Inventaire forestier national
IFPRI	<i>International Food Policy Research Institute</i> (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires)
IGB	l'Institut géographique burkinabé
IGN	Institut géographique national
IGN-FI	IGN-France international
IGT	Institut de géographie tropicale (Côte d'Ivoire)
IIASA	<i>International Institute for Applied Systems Analysis</i> (Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués)
2iE	Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement
INDC	Contributions prévues déterminées au niveau national
INDG	Infrastructure nationale de données géospaciales
INPE	<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i> (Institut national de recherche spatiale brésilien)
INP-HB	Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire)
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
IRAG	Institut de recherche agronomique de Guinée
IRD	Institut de recherche pour le développement
ITRA	Institut togolais de recherches agronomiques
JAFTA	<i>Japan Forest Technology Association</i> (Association japonaise pour la technologie forestière)
JICA	<i>Japan International Cooperation Agency</i> (Agence japonaise de coopération internationale)
JO-UE	Journal officiel de l'Union européenne
LACCEG	Laboratoire de climatologie, de cartographie et d'études géographiques (RCA)
LAGRAC	Laboratoire de graphisme et de cartographie (Gabon)
MDDEFE	Ministère du développement durable, de l'économie forestière et de l'environnement (Congo)
MDP	Mécanisme de développement propre
MECCRPRNF	Ministère de l'environnement chargé de la gestion des changements climatiques, du reboisement et de la protection des ressources naturelles et forestières (Bénin)
MECNT	Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (RDC)
MEDD	Ministère de l'environnement et du développement durable (Burkina-Faso)
MEFCP	Ministère des eaux, forêts, chasse et pêche (RCA)
MERF	Ministère de l'environnement et des ressources forestières (Togo)
MINEF	Ministère des eaux et forêts (Gabon)
MINEPDED	Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (Cameroun)

MINFOF	Ministère des forêts et de la faune (Cameroun)
MMU	<i>Minimal Mapping Unit</i> (Unité minimale de cartographie)
MNT	Modèles numériques de terrain
MNV	Mesure, notification et vérification
MOA	Maîtrise d'ouvrage
MODIS	<i>Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer</i> (Spectroradiomètre imageur à résolution modérée)
NAMA	Mesures d'atténuation appropriées au niveau national
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace)
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (Indice de végétation par différence normalisé)
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
ODD	Objectifs de développement durable
ODEF	Office de développement et d'exploitation des forêts (Togo)
OFAC	Observatoire des forêts d'Afrique Centrale
OIBT	Organisation internationale des bois tropicaux
OIPR	Office ivoirien des parcs et réserves
ONACC	Observatoire national sur les changements climatiques (Cameroun)
ONFI	Office national des forêts - International
OSFAC	Observatoire satellital des forêts d'Afrique Centrale
OSFACO	Observation spatiale des forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest
OSFT	Observation satellitaire des forêts tropicales
PDRSO	Projet de développement de la région Sud-Ouest (RCA)
PFBC	Partenariat des forêts du bassin du Congo
PNDP	Programme national d'appui à la décentralisation (Cameroun)
PNUD	Programme des nations unies pour le développement
PNUE	Programme des nations unies pour l'environnement
PPTÉ	Pays pauvre très endetté
PSFE	Programme sectoriel forêt environnement (Cameroun)
PVA	Produit à valeur ajoutée
RCA	République Centrafricaine
RCMRD	<i>Regional Centre For Mapping Resource For Developmen</i>
RDC	République Démocratique du Congo
REDD+	Réduction des émissions résultant de la déforestation et de la dégradation des forêts, maintien voire accroissement des stocks de carbone forestier
REL	<i>Reference Emissions Level</i> (scénario de référence REDD+)
RENATER	Réseau national de télécommunications pour la technologie, l'enseignement et la recherche
RIFFEAC	Réseau des institutions de formation forestière en Afrique centrale
ROI	<i>Region of Interest</i> (Région d'intérêt)
P-PIN	<i>REDD+ Plan Idea Note</i> (Diagnostic initial pour la préparation des pays au REDD+)
R-PP	<i>Readiness Preparation Proposal</i> (Proposition de préparation à la REDD+)
SAP	Systèmes d'alerte précoce
SDSU	<i>South Dakota State University</i> (Université du Dakota du Sud)
SIG	Système d'information géographique
SNSF	Système national de suivi des forêts
SODEFOR	Société de développement des forêts (Côte d'Ivoire)
SPOT	Satellite pour l'observation de la terre
SST	Suivi spatial des terres (Côte d'Ivoire)
SSTS	Système de suivi des terres par satellite (RDC)
STEWART	<i>Sustainable and Thriving Environments for West African Regional Development</i> (Environnements durables et prospères pour le développement régional en Afrique de l'Ouest)
SWH	<i>SPOT World Heritage</i>
UCL	Université catholique de Louvain
UE	Union européenne
UMR	Unité mixte de recherche
UOB	Université Omar BONGO (Gabon)
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
UTCAF	Utilisation des terres, changement d'utilisation des terres et forêt
VCS	<i>Verified Carbon Standard</i> (Standard du carbone vérifié)
VIE	Volontaire international en entreprise
WASCAL	<i>West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use</i> (Centre de service scientifique ouest-africain sur le changement climatique et l'utilisation adaptée des terres)
WRI	<i>World Resources Institute</i>

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Evolution des surfaces forestières 1990-2010 des 11 pays préciblés (FAO FRA, 2010)	17
Figure 2 - Distribution des financements internationaux REDD+ (<i>REDD+ Partnership</i> , 2015)	18
Figure 3 - Capteurs disponibles sur 1990-2010 pour le suivi des terres en Afrique subsaharienne (MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2012)	20
Figure 4 - Utilités de la télédétection pour les politiques d'AT, foncières, agricoles et environnementales (CIRAD, 2015)	21
Figure 5 - Exécution du budget du projet OSFT au 31 mars 2014 (AUGU – IGN-FI, 2015)	25
Figure 6 - Etat de la couverture SPOT sur la FTH pour le pivot 2000 (PINET – IGN-FI, 2012)	26
Figure 7 - Etat de la couverture SPOT sur la FTH pour le pivot 2010 (PINET – IGN-FI, 2014)	27
Figure 8 - Schéma de distribution des licences REDD (PINET – IGN-FI, 2011)	27
Figure 9 - Synthèse des bénéficiaires des licences et des pays concernés (d'après PINET - IGN-FI, 2015)	28
Figure 10 - Périmètre de la FTH initiale et de la FTH élargie (PINET - IGN-FI, 2013)	29
Figure 11 - FTH élargie et zones prioritaires vs non prioritaires pour le pivot 2015 (HOUDRY - Airbus DS, 2015)	30
Figure 12 - Acquisition SPOT 5 vs SPOT 6/7 sur la FTH élargie pour le pivot 2015 (HOUDRY - Airbus DS, 2015)	31
Figure 13 - Couverture du pivot 2015 au 6 juin 2015 (PINET – IGN-FI, 2015)	32
Figure 14 - Recouvrement des zones prioritaires du pivot 2015 au 15/05/2015 (MAURICE – SalvaTerra, d'après HOUDRY – Airbus DS, 2015)	32
Figure 15 - Page d'accueil du site http://bassinducongo.reddspot.org	33
Figure 16 - Statistiques de fréquentation de http://bassinducongo.reddspot.org/ (<i>Google Analytics</i> , 2015)	34
Figure 17 - Aperçu de la page « catalogue » du site AGEOS (http://www.ageos.ga , 2015)	35
Figure 18 - Projets GSE-FM et REDDAF au Cameroun, Congo, Gabon et RCA (GEOFORAFRI, 2014)	36
Figure 19 - Répartition spatiale des cartographies financées par REDDAF, GSE-FM, OSFT et GEOFORAFRI (GEOFORAFRI, 2015)	36
Figure 20 - Sites pilotes choisies pour caler la méthodologie de cartographie forestière en RCA (IGN-FI, 2011)	37
Figure 21 - Exécution du budget du projet GEOFORAFRI à la fin 2014 (MERTENS - IRD, 2014)	40
Figure 22 - Vue d'ensemble des composantes techniques du projet GEOFORAFRI (IRD, 2015)	41
Figure 23 - Tableau de synthèse des appuis par pays sur les composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI (MERTENS - IRD, 2015)	43
Figure 24 - Schéma d'évaluation et de validation des propositions (MERTENS - IRD, 2015)	45
Figure 25 - Principales institutions d'Afrique centrale et de l'Ouest- impliquées dans les projets de recherche GEOFORAFRI (MERTENS - IRD, 2015)	46
Figure 26 – Cartes forestières du Bénin (DFS & CENATEL, 2007)	50
Figure 27 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Bénin (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	50
Figure 28 - Diagnostic des institutions burkinabés actives en SIG et télédétection (ALLINE - IRD & PATALANO - CNES, 2013 ; DEBARD & ALLINE - IRD, 2013)	54
Figure 29 - BDOT 2002 du Bénin (IGB, 2002, téléchargeable sur le site de l'ONEDD, 2012)	55
Figure 30 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Burkina-Faso (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	55
Figure 31 - Diagnostic des institutions ivoiriennes actives en SIG et télédétection (ALLINE & LABADIE - IRD, 2013 ; MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2013)	59
Figure 32 - BD GEO 2000 de Côte d'Ivoire (BNETD/CCT, 2000)	60
Figure 33 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en Côte d'Ivoire (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	61
Figure 34 - Carte nationale de couverture végétale en Guinée (IRAG, 2003)	65
Figure 35 - Carte nationale de couverture végétale au Liberia (FRM, 2004, extrait de <i>Humanitarian Information Centre</i> , Liberia, 2004)	68

Figure 36 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Liberia (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015).....	68
Figure 37 - Diagnostic des institutions togolaises actives en SIG et télédétection (DE VALLOIS & BANON - IRD, 2013 ; MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2014).....	71
Figure 38 - Carte nationale d'occupation des terres au Togo en 1975, 2000 et 2010 (USGS EROS, 2013)	71
Figure 39 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Togo (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	72
Figure 40 - Diagnostic des institutions camerounaises actives en SIG/télédec. (FERRET & BANON - IRD, 2013 ; LARDEUX - ONFI & JAFFRAIN - IGN-FI, 2013).....	74
Figure 41 - Carte d'occupation des terres au Sud Cameroun en 2010 (Airbus DS & IGN-FI, 2014)	75
Figure 42 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Cameroun (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015).....	76
Figure 43 - Diagnostic des institutions de RDC actives en SIG et télédétection (DAVID & ALLINE - IRD, 2013 ; LARDEUX - ONFI, 2013).....	80
Figure 44 - Carte d'occupation des terres en RDC en 2007 (VANCUTSEM et al., 2009 ; DEFURNY et al., 2011)	81
Figure 45 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en RDC (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015).....	82
Figure 46 - Diagnostic des institutions du Congo actives en SIG et télédétection (PATALANO - CNES & BANON – IRD, 2013 ; LARDEUX – ONFI & PINET – IGN-FI, 2013).....	85
Figure 47 - Carte forestière du Congo en 2010 (SIWE & RAMMINGER - GAF, 2013).....	86
Figure 48 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Congo (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	87
Figure 49 - Diagnostic des institutions de RCA actives en SIG et télédétection (DEBARD - IRD & PATALANO - CNES, 2013 ; LARDEUX - ONFI, PINET & JAFFRAIN - IGN-FI, 2013).....	90
Figure 50 - Carte de l'utilisation des terres dans le Sud de la RCA en 2010 (JAFFRAIN & PINET - IGN-FI, 2014)	90
Figure 51 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en RCA (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	91
Figure 52 - Aire de réception des images satellite par l'antenne AGEOS (AGEOS, 2015).....	94
Figure 53 - Diagnostic des institutions du Gabon actives en SIG et télédétection (ALLINE - IRD, 2013 ; KEMAVO - ONFI & PINET – IGN-F, 2013)	94
Figure 54 - Carte des forêts du Gabon en 2010 (FICHET & SANNIER - SIRS, 2013)	95
Figure 55 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en RCA (source principale : <i>REDD Partnership</i> , 2015)	95
Figure 56 - Cadre logique du projet OSFACO	98
Figure 57 - Images à acquérir sur les pivots 1990 et 2000 en Afrique centrale	99
Figure 58 - Images à acquérir sur le pivot 2015 en Afrique centrale	100
Figure 59 - Couverture récente en images SPOT 6/7 pour la Côte d'Ivoire (HOUDRY - Airbus DS, 2015)	100
Figure 60 - Coûts des images (archives et acquisition) sur le projet OSFACO.....	101
Figure 61 - Budget total du Lot 1 - Fournitures d'images (archives et acquisition)	102
Figure 62 - Budget total du Lot 2 - Appui à la production locale de cartographies LULUCF.....	104
Figure 63 - Budget total du Lot 3 – Renforcement des capacités humaines et logistiques.....	108
Figure 64 - Budget total du Lot 4 – Gestion du projet.....	112
Figure 65 - Responsabilités par Lot du projet OSFACO : Airbus DS, MOA en direct ou prestataires recrutés par AO et suivis par la MOA	114
Figure 66 - Budget total des activités : budget du projet OSFACO et cofinancements par les C2D camerounais, guinéen et ivoirien	115
Figure 67 - Grille des prix d'images SPOT (HOUDRY - Airbus DS, 2015).....	132

1. SUIVI SATELLITAIRE DES TERRES : ENJEUX ET BONNES PRATIQUES

1.1. Enjeux du suivi satellitaire des terres promu par OSFACO

1.1.1. En continuité avec OSFT et GEOFORAFRI : opérationnaliser le REDD+

Les projets d'Observation spatiale des forêts tropicales (OSFT, financé par l'Agence française de développement - AFD) et de Renforcement de capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique (GEOFORAFRI, financé par le Fonds français pour l'environnement mondial – FFEM) (Cf. **Parties 2.1 et 2.2 infra**) avaient pour objectif principal de contribuer à la mise en place du mécanisme de Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dues à la déforestation et la dégradation des forêts, et de maintien voire accroissement des stocks de carbone forestier (REDD+) dans les pays d'Afrique centrale et de l'Ouest en renforçant les capacités de ces pays en termes d'observation spatiale des terres.

En effet, l'enjeu est de taille : les estimations d'émissions de GES liées à la déforestation et la dégradation varient entre 12-15%, voire 6-17% si l'on tient compte des incertitudes¹. Si globalement la déforestation et la dégradation des forêts tropicales représentent la seconde source anthropique d'émissions de GES, pour de nombreux pays d'Afrique sub-saharienne, elles constituent a priori la source principale d'émissions².

Les courbes d'évolution des couverts forestiers (en Mha. NB : axe droit pour la RDC, axe gauche pour tous les autres pays) ci-dessous – basées sur les données des rapports *Forest Resources Assessment* (FRA) quinquennaux de la FAO³ - sont révélatrices : de nombreuses analyses qualitatives permettraient de prouver que les 11 pays pré-identifiés par la présente étude de faisabilité sont sujets à une déforestation importante, mais rares sont les pays qui arrivent à quantifier leur perte de couvert forestier, faute de données d'observation spatiale ad hoc.

A titre illustratif, un pays sujet à un taux de déforestation moyen de 0,5% par an perd quasiment 10% de son couvert forestier sur 20 ans. Pour certains pays pré-identifiés, on devrait donc avoir un net plongeon des courbes plutôt qu'une ligne quasi-horizontale. Le cas de la Côte d'Ivoire fournit une bonne illustration : en se basant sur des données du MINEF (2012) et de SOFRECO (2008), on estime que le couvert forestier du pays en 2013 est d'un peu plus de 4 Mha, répartis entre Domaine public de l'Etat (DPE. 3,04 Mha) et Domaine foncier rural (DFR. 1,03 Mha)⁴...Ce qui est donc très loin des plus de 10 Mha déclarés à la FAO.

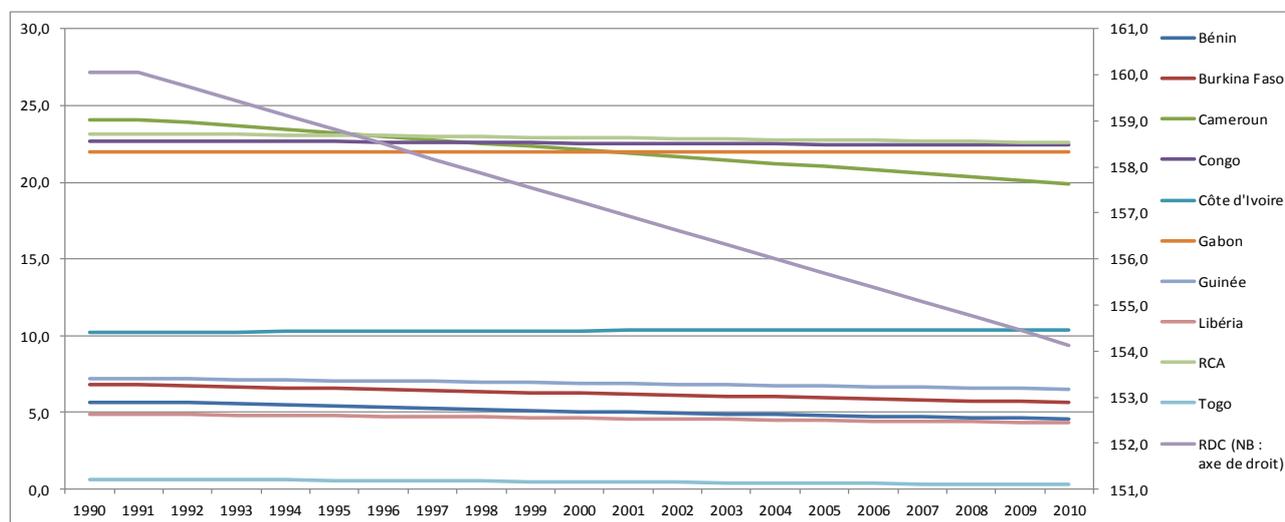


Figure 1 - Evolution des surfaces forestières 1990-2010 des 11 pays préciblés (FAO FRA, 2010)

¹ VAN DE WERF et al. *CO₂ Emissions from Forest Loss*. Nature Geoscience, 2. 2009. Pp 737-738

² Joint Research Centre (JRC), Netherlands Environmental Assessment Agency. *Emissions Database for Global Atmospheric Research 4.0*. Ispra – JRC. 2009. Accessible sur <http://edgar.jrc.ec.europa.eu>

³ Cf. <http://faostat.fao.org>

⁴ LE CROM – SalvaTerra. *Étude coûts-bénéfices de la REDD+ en RCI et mobilisation des acteurs des grandes filières agricoles et forestières*. Paris – SalvaTerra. 19 janvier 2014. 139p

A la veille d'un possible Accord sur le régime climat post 2020, lors de la COP21 de Paris, soutenir l'opérationnalisation du mécanisme REDD+ est stratégique. C'est en effet l'un des sujets les plus aboutis parmi les différents thèmes de négociation sous la Convention cadre des Nations-Unies sur le changement climatique (CCNUCC).

Mis en forme progressivement depuis 2005, via 12 Décisions de la CCNUCC (2/CP.13, 4/CP.15, 1/CP.16, 1/CP.17, 1/CP.18, et surtout le « Paquet REDD+ de Varsovie » : 9/CP.19 à 15/CP.19), les dernières zones d'ombre du mécanisme concernent les modalités de revue et d'acceptation des niveaux de références REDD+ et le financement à large échelle des activités REDD+.

Les promesses de financement du mécanisme REDD+ atteindraient un peu plus de 11 milliards d'US\$ en cumulé sur 2006-2019 (base de données du Partenariat REDD+, 2015)⁵,

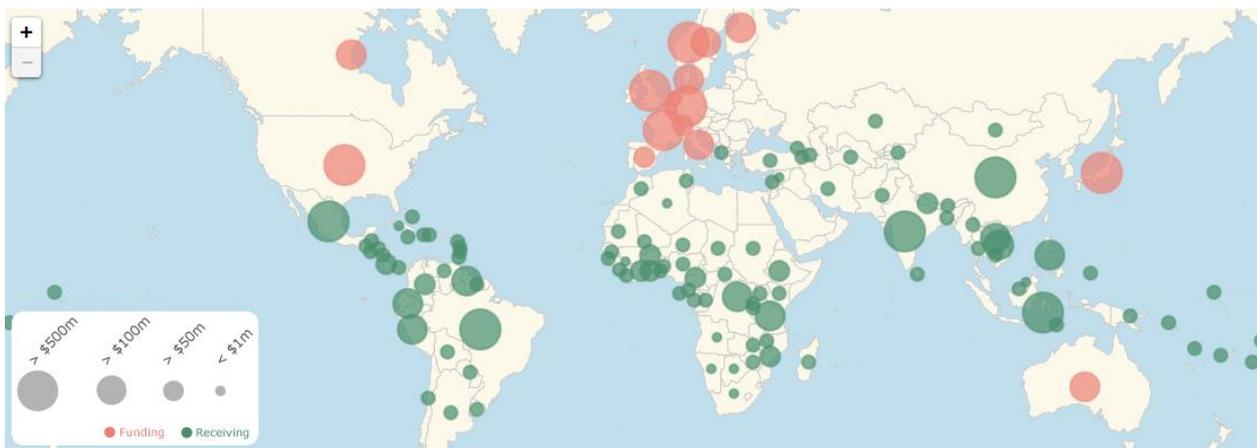


Figure 2 - Distribution des financements internationaux REDD+ (REDD+ Partnership, 2015)

Ceci reste faible par rapport aux attentes initiales, car les estimations de besoins en financement pour le REDD+ étaient bien plus importantes : 15 à 25 milliard d'US\$ sur la période 2010-2015 pour diminuer de 25% les émissions de GES liées à la déforestation d'ici 2015 (Groupe de travail informel sur le financement intérimaire du REDD+, 2009)⁶, voire même 18 à 26 milliards d'US\$ d'ici 2020 pour diminuer de 50% les émissions de GES liées aux forêts (ELIASCH, 2007)⁷... mais cela reste bien supérieur aux 0,55 milliards d'US\$/an de flux Nord/Sud pour les forêts, qui existaient au début des années 2000, avant la mise en place du mécanisme REDD+ (SIMULA, 2008)⁸.

Bref, les principales lignes directrices du mécanisme REDD+ existent, tout comme les financements dédiés (même si leur changement d'échelle pose encore question) et la mise en œuvre avec succès du mécanisme REDD+ pourrait avoir un double intérêt :

- Pour les forêts tropicales tout d'abord, en donnant plus de prix à un arbre debout que couché et en renforçant l'intérêt des pays du Sud à adopter des trajectoires de développement plus vertueuses et des pratiques de gestion durable des forêts ;
- Pour les négociations climat en général, en matérialisant de façon concrète le résultat de longues années de négociations et en redonnant espoir aux négociateurs sur la possibilité d'avancer sur d'autres sujets cruciaux, notamment l'opérationnalisation des concepts de *Nationally Appropriate Mitigation Action* (NAMA)⁹ et d'*Intended Nationally Determined Contribution* (INDC)¹⁰. Ceci permettrait, comme le déclarait

⁵ Cf. <http://www.fao.org/forestry/vrd/#introduction>

⁶ Meridian Institute. *Informal Working Group on Interim Finance for REDD+ (IWG-IFR) – Discussion Document*. Meridian Institute – Washington. 27 octobre 2009. 85p

⁷ ELIASCH - Office of Climate Change (OCC). *Eliasch Review - Climate Change: Financing Global Forests*. Londres, OCC. Octobre 2008. 273p

⁸ SIMULA – Ardot Oy. *UNFCCC COP 14 Parallel Event / Shaping the Global Agenda for Forests and Climate Change / Forest Day 2 / UNFF-World Bank Side Event. Presentation on "Financing Flows and Needs for Achieving Sustainable Forest Management and Forest-Based Mitigation of Climate Change"*. Helsinki, Ardot Oy. Décembre 2008. 16p

⁹ Cf. <http://unfccc.int/focus/mitigation/items/7172.php>

¹⁰ Cf. http://unfccc.int/focus/indc_portal/items/8766.php

dès 2010 Mme FIGUERES, la Secrétaire exécutive de la CCNUCC, « d'éviter que le long chemin des négociations multilatérales ne se transforme en route sans fin »¹¹.

En résumé, la mise en œuvre du REDD+, en renforçant la résilience des pays tropicaux (adaptation basée sur les écosystèmes) et en leur permettant d'apporter leur contribution à l'atténuation des changements climatiques (même pour des pays aux économies faiblement « carbonées » comme la plupart des pays subsahariens), est une formidable opportunité de coopération entre pays en développement, notamment africains, et pays développés.

Le fait que ce mécanisme ait fait l'objet d'une Déclaration commune¹² de 27 pays, 34 compagnies privées et 61 ONG lors du Sommet de haut niveau sur le climat de septembre 2014 et qu'il soit fortement mis en avant dans le concept d'« Agenda des solutions »¹³ promu par la Présidence française de la COP21 démontrent que les attentes vis-à-vis du mécanisme REDD+ sont énormes et dépassent de très loin les seuls enjeux forestiers.

1.1.2. De façon plus large, contribuer à la Gestion durable des terres (GDT)

Au-delà du seul mécanisme REDD+, de très nombreuses initiatives internationales visent à renforcer la Gestion durable des terres (GDT) et la Gestion durable des forêts (GDF). Il serait long de toutes les détailler, mais on peut citer les plus en vue récemment :

• En matière de GDT :

- Dans le cadre de la CCNUCC et de la mise en place des Objectifs de développement durable (ODD), le développement des pratiques dites d'« agriculture intelligente face au climat » (concept recoupant en partie d'autres concepts plus anciens : agriculture durable, agro-écologie, agriculture de conservation, etc.) prend de plus en plus d'ampleur et est, depuis 2014, soutenu par une Alliance mondiale pilotée par la FAO¹⁴. Cette Alliance mondiale est aussi déclinée sur le continent africain, sous l'égide du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD)¹⁵ ;
- Dans le cadre de la Convention des Nations-Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD), un « Mécanisme de neutralité en termes de dégradation des terres »¹⁶ est apparu en 2014 et les pays les plus touchés par la désertification et la dégradation des terres, en particulier les pays subsahariens, fondent de grands espoirs dans son opérationnalisation, afin de bénéficier de financements à l'échelle requise par les défis à relever.

A titre d'illustration, les besoins de financements pour restaurer les terres dégradées des pays membres du Comité permanent Inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) et de la Communauté des Etats d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) sont estimés en moyenne à 100 millions d'US\$ par pays (BOUYER – SalvaTerra & SARR - CILSS, 2013)¹⁷.

• En matière de GDF :

- Dans le cadre du processus européen de lutte contre l'exploitation illégale des forêts et le commerce du bois illégal (*Forest Law Enforcement, Governance and Trade – FLEGT*)¹⁸, de nombreux pays tropicaux, notamment subsahariens, se sont engagés à lutter contre l'exploitation illégale des forêts, la promotion de la GDF et la mise en place de systèmes de traçabilité des bois. Les actions récemment promues par les Accords de partenariat volontaire (APV) sur le FLEGT renforcent ainsi les actions

¹¹ Institut international du développement durable (IISD). *Bulletin des négociations de la terre - Compte rendu des pourparlers de Tianjin sur les changements climatiques : 4-9 octobre 2010*. IISD, Winnipeg – Canada. 18p. Téléchargeable sur le site de l'IISD <http://www.iisd.ca/climate/ccwg12>

¹² Cf. http://www.un.org/apps/news/fr/storyF.asp?NewsID=33351#.VVhRWcsw_IU

¹³ Ministère des affaires étrangères et du développement international (MAEDI). *Fiche presse - L'agenda des solutions ou le Plan d'action Lima Paris*. Paris, MAEDI. 15 avril 2015. 2p. Téléchargeable sur le site COP21 <http://www.cop21.gouv.fr/fr/espace-medias/salle-de-presse/decryptage-lagenda-des-solutions-ou-le-plan-daction-lima-paris>

¹⁴ Cf. <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/en/>

¹⁵ Cf. <http://africacsa.org/#climate-smart-agriculture>

¹⁶ Cf. http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/LandDegradationNeutrality_%20FR_web.pdf

¹⁷ BOUYER – SalvaTerra & SARR - CILSS. *Bulletin spécial COP19 pour les négociateurs climat de l'espace CILSS/CEDEAO - Vers un Accord global sur le Climat : tournant décisif des négociations à la Conférence climat de Lima : Où en sont les négociations sur le climat et que peut-on attendre de la 19^{ème} Conférence climat de Varsovie ?* Paris, SalvaTerra. Novembre 2013. 30p

¹⁸ Cf. <http://www.euflegt.efi.int/home/>

promues de plus longue date par certains bailleurs de fonds, notamment l'AFD qui a défendu la mise en place de l'aménagement forestier dans le Bassin du Congo dès les années 1990 ;

- Dans le cadre de la certification forestière, des concessionnaires privés, notamment dans le Bassin du Congo, cherchent à dépasser les normes « plancher » et s'inscrire dans des pratiques de GDF ambitieuses.

Le trait commun à l'opérationnalisation de toutes ces initiatives internationales (REDD+ ou initiatives en termes de GDT et GDF) est de reposer sur une connaissance fine de l'état des écosystèmes, afin de pouvoir planifier les actions et suivre leurs résultats au fil du temps.

Comme le rappelle la Note d'engagement du projet GEOFORAFRI (FFEM, 2011)¹⁹, l'observation de la Terre est désormais reconnue comme un outil essentiel pour faire face aux défis environnementaux actuels. Cependant, certains pays du Sud, notamment en Afrique, demeurent dépourvus de capacités et de moyens pour participer de façon active à la gestion de leurs ressources naturelles, notamment forestières (HEROLD, 2009)²⁰ (HEROLD & JOHNS, 2010)²¹.

La mise à disposition opérationnelle des données satellitaires d'observation de la Terre et le renforcement des capacités de traitement de ces données représentent des enjeux fondamentaux pour améliorer la gestion des ressources naturelles et la capacité d'anticiper les crises environnementales et alimentaires qui s'amorcent, sous l'effet notamment des changements climatiques.

Comme en témoignent les deux figures ci-dessous (MERTENS & BOUTROLLE, 2012)²², l'Afrique subsaharienne a souffert d'une politique d'acquisition sporadique des données spatiales de moyenne résolution utilisables pour le suivi des terres. Hormis les images SPOT mises à disposition par le projet OSFT (Cf. **Partie 2.1 infra**), seules les données Landsat sont actuellement disponibles gratuitement et de manière routinière, avec des limitations techniques sur l'utilisation des données des années 2000.

Capteurs disponibles pour la période 1990-2000

Capteur	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	Commentaires
Landsat 5 TM												
Landsat 7 ETM												
SPOT 2												Politique commerciale des données REDD
SPOT 4												Politique commerciale des données REDD
SPOT 5												Après 2002
ASTER												Commercial
CBERS 2												Après 2003
DMC												Après 2004
ALOS												Après 2006
Sentinel 2												En cours de développement (2013)
LDCM												En cours de développement (2012)

Capteurs disponibles pour la période 2000-2010

Capteur	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Commentaires
Landsat 5 TM												Seulement pour l'Est de la RCA et RDC (Malindi st)
Landsat 7 ETM												SLC-Off depuis 2003
SPOT 2												Politique Commerciale des données REDD
SPOT 4												Politique Commerciale des données REDD
SPOT 5												Politique Commerciale des données REDD
ASTER												Commercial
CBERS 2												Couverture très faible en Afrique Centrale
DMC												Commercial
ALOS												Commercial
Sentinel 2												En cours de développement (2013)
LDCM												En cours de développement (2012)

Figure 3 - Capteurs disponibles sur 1990-2010 pour le suivi des terres en Afrique subsaharienne (MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2012)

Les orientations proposées ces dernières années par la communauté internationale dans le cadre du *Group on Earth Observation (GEO)*²³ et de l'initiative européenne Copernicus, ex- *Global Monitoring for Environment and Security (GMES)*²⁴ qui lui est liée, visent à corriger ces faiblesses.

¹⁹ FFEM – NEP du projet GEOFORAFRI : Renforcement de capacité et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique centrale et en Afrique de l'Ouest. Paris, FFEM. 5 juillet 2011. 74p

²⁰ HEROLD. *An Assessment of National Forest Monitoring Capabilities in Tropical Non-Annex 1 Countries: Recommendations for Capacity-Building. GOF-C-GOLD Technical Report.* 2009

²¹ HEROLD & JOHNS. *Linking Requirements with Capabilities for Deforestation Monitoring in the Context of UNFCCC-REDD Process. Environmental Research Letters, 2, 1-7.* 2007

²² MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *GEOFORAFRI composante 1 - Infrastructure d'accès aux données satellitaires : Diagnostic préliminaire des centres de ressources et disponibilité des données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique centrale - Rapport préliminaire.* Montpellier – IRD. Juin 2012. 37p

²³ Cf. <https://www.earthobservations.org/index.php>. GEO a été en juillet 2003, à la suite du Sommet de Johannesburg en 2002 et des conclusions sur le développement durable du Sommet du G8 d'Evian.

²⁴ Cf. <http://www.copernicus.eu/>. *Bridging Actions for GMES and Africa* (BRAGMA) (<http://www.copernicus.eu/projects/bragma>) projet lancé début 2012, qui visait spécifiquement à développer l'observation satellitaire en Afrique.

Pourtant, les potentialités d'utilisation de l'imagerie satellite dans le domaine agricole au sens large sont immenses, comme en témoigne l'étude menée par le Centre international de recherche agronomique pour le développement (CIRAD) pour le compte de l'AFD sur « *l'usage des technologies satellitaires et des services de traitements de l'information pour le renseignement agricole en Afrique* » (CIRAD, 2015)²⁵, dont on peut souligner ci-dessous quelques points saillants utiles pour contextualiser la présente étude de faisabilité.

L'étude du CIRAD estime que les données de télédétection sont des supports essentiels d'élaboration, mise en œuvre, suivi, évaluation et réorientation des politiques publiques et de l'assurance agricole. Le tableau suivant, tiré de l'étude, synthétise les informations cartographiques utiles aux différentes politiques :

Politiques	Informations
Politiques d'aménagement du territoire	Occupation du sol actuelle et à venir ; contraintes d'aménagement ; investissements existants et à réaliser ; analyses d'opportunité
Politiques foncières	Parcelles cadastrales ; droits d'usage et les bénéficiaires
Politiques d'appui à la production agricole	Occupation des sols et des systèmes de production ; dynamiques ; état des ressources ; localisation des intrants ; niveaux de production
Alertes précoces sur la campagne agricole	Localisation des unités paysagères et types de végétation ; caractérisation des états des cultures ; prévision des rendements
Services d'assurance agricole	Localisation des unités paysagères et des types de végétation ; caractérisation des états des cultures ; prévision des rendements
Evaluations des risques environnementaux	Occupation des sols ; identification et localisation des différents risques ; localisation des mesures anti-risques

Figure 4 - Utilités de la télédétection pour les politiques d'AT, foncières, agricoles et environnementales (CIRAD, 2015)

Outre les données d'occupation des terres, la télédétection permet d'obtenir (i) des référentiels cartographiques permettant la mise en cohérence spatiale de données d'origine et de nature diverses et (ii) des données sur les paramètres biophysiques permettant de caractériser la végétation (état et évolution) et l'environnement dans lequel se développent les cultures. Ces paramètres biophysiques concernent l'état de la végétation, l'eau, le bilan énergétique et le relief. Associées aux données d'occupation des terres, elles sont la base de nombreuses applications :

- Agriculture : Estimation des rendements des cultures et Systèmes d'alerte précoce (SAP) ; Statistiques agricoles ; Assurances agricoles ; Lutte préventive acridienne ; Agriculture de précision ; Etc.
- Foncier : Zonages ; Gestion des parcours ; Etc.
- Elevage : Suivi des ressources pastorales ; Suivi des conditions agissant sur les pathologies animales ; Etc.
- Eau : Gestion des ressources en eau (potable, irrigation des cultures) ; Gestion de crues ;
- Changement climatique (transversal) : Suivi des changements et de leurs impacts ; Etc.

A titre d'exemple, les centres régionaux Agrhymet²⁶ en Afrique de l'Ouest et *Regional Centre For Mapping Resource For Development (RCMRD)*²⁷ en Afrique de l'Est analysent les données de télédétection et diffusent régulièrement des informations sur le développement des cultures, des pâturages, la présence de feux de brousse, l'insécurité alimentaire, etc. pour informer les dirigeants des pays concernés.

Pour ces applications, les données satellitaires, hormis les données globales, sont hétérogènes. Les archives Landsat sont incomplètes, les archives SPOT sont très hétérogènes d'une région à l'autre et suivant les périodes étudiées. Des acquisitions massives ou régulières correspondent généralement à la programmation d'un projet et sont d'une extrême utilité.

Les projets « Observation satellitaire des forêts tropicales » (OSFT) et « Renforcement de capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique » (GEOFORAFRI) avaient pour objectif principal de contribuer à la mise en place du mécanisme de déforestation évitée (REDD+) dans les pays d'Afrique centrale et de l'Ouest en renforçant les capacités de ces pays en termes

²⁵ BEGUE et al. *Rapport pour l'AFD sur l'usage des technologies satellitaires et des services de traitements de l'information pour le renseignement agricole en Afrique*. Montpellier – CIRAD. 26 mars 2015. 291p – document provisoire

²⁶ Cf. www.agrhymet.ne

²⁷ Cf. www.rcmrd.org

d'observation spatiale des terres. Globalement, la déforestation et la dégradation des forêts tropicales représentent en effet la seconde source d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et pour de nombreux pays d'Afrique sub-saharienne, elles sont la source principale d'émissions de GES.

En plus de contribuer concrètement à l'atténuation du changement climatique, l'opérationnalisation du REDD+ permet de redonner espoir aux négociateurs sur la possibilité d'avancer sur des sujets cruciaux, notamment l'opérationnalisation des concepts de Mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA) et Contributions prévues déterminées au niveau national (INDC).

Enfin, au-delà du REDD+, l'observation spatiale des terres a une multitude d'utilités, notamment en matière d'aménagement du territoire, de gestion foncière, de développement agricole, de gestion des ressources naturelles au sens large... Les outils d'observation spatiale mis à disposition par le projet OSFACO auront ainsi vocation à promouvoir la gestion durable des terres au sens large, et à contribuer à l'opérationnalisation de multiples initiatives qui y sont liées : Agriculture intelligente face au climat, Mécanisme de neutralité en termes de dégradation des terres, Lutte contre l'exploitation illégale des forêts et le commerce du bois illégal, etc.

1.2. Bonnes pratiques en termes de suivi satellitaire des terres

Les projets OSFT et GEOFORAFRI ont été initiés respectivement en 2009 et 2011 et les spécifications en termes de suivi satellite des terres se sont principalement appuyées sur les Décisions de la CCNUCC en matière de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers et de fixation des Niveaux de référence d'émissions (*Reference Emissions Level* – REL - pour l'acronyme anglais), elles-mêmes sous-tendues par les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)²⁸ en la matière, ainsi que les déclinaisons opérationnelles proposées par l'initiative *Global Observation for Forest Cover and Land Dynamics* (GOF/GOLD)²⁹ et les méthodologies REDD+ du *Verified Carbon Standard* (VCS)³⁰.

Depuis lors, de nouvelles Décisions de la CCNUCC ont été adoptées en matière de MNV (11/CP.19 et 14/CP.19) et REL REDD+ (1/CP.17 et 13/CP.19), les recommandations du GOF/GOLD ont été actualisées en matière de MNV, des recommandations sont apparues en termes d'élaboration de REL REDD+, etc. et il paraît utile de les présenter ci-dessous. De plus, l'imagerie satellite a vocation à dépasser le seul suivi des forêts dans le cadre du mécanisme REDD+ et, donc, à contribuer à la mise en place de Systèmes nationaux de suivi des terres (SNST) et ainsi promouvoir la GDT et la GDF, en facilitant l'aménagement du territoire, le suivi des cultures, des concessions forestières, etc. Toutes les recommandations pratiques synthétisées ci-dessous sont donc à appréhender dans une logique large (SNST) et non plus restreinte au seul REDD+.

Les Décisions de la CCNUCC sur le MNV et le REL, et les recommandations / lignes directrices qui en découlent, sont nombreuses et leur niveau de détail rend leur description fastidieuse. Afin de faciliter la lecture, seule la synthèse ci-dessous est présentée dans le corps du rapport, plus de détails étant fournis en **Annexe 1 infra**.

Dans le cadre de la Convention cadre des Nations-Unies sur le changement climatique (CCNUCC), plusieurs Décisions fixent les lignes directrices en matière d'inventaires relatif à l'Utilisation des terres, les changements d'utilisation des terres et la forêt (UTCAF ou LULUCF en anglais), en se reposant sur les bonnes pratiques proposées par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC). Ces inventaires, trop souvent réduits à une fonction de Mesure, notification et vérification (MNV) du carbone forestier dans le cadre du REDD+, ont pourtant beaucoup d'autres utilités.

Le suivi des variables d'activités nécessaires à leur alimentation amène en effet à développer des bases de données d'utilisation des terres qui soient transparentes, complètes, cohérentes et exactes. Ces bases de données fournissent des informations spatialisées précieuses, non seulement sur les forêts, mais sur les zones de culture, de pâturage, les zones humides, les infrastructures, etc.

Bien au-delà du seul REDD+, l'observation spatiale des terres a vocation à renforcer les politiques foncières, agricoles, d'aménagement du territoire, etc. en fournissant des données précises aux décideurs politiques, services publics, professionnels, etc.

²⁸ Cf. <https://www.ipcc.ch>

²⁹ Cf. <http://www.gofcgold.wur.nl>

³⁰ Cf. <http://www.v-c-s.org>

Dans le même esprit, il faut souligner le fait que les analyses historiques de l'utilisation des terres ont bien d'autres utilités que de permettre la fixation d'un scénario de référence (REL) dans le cadre du REDD+. Les tendances historiques fournissent en effet des données précieuses pour calibrer des modèles d'utilisation des terres permettant de fournir des scénarios prospectifs en matière de production agricole, disponibilité des ressources en eau, pression sur les ressources naturelles, etc.

En terme pratique, dans le cadre d'un projet au budget contraint et puisque rien ne l'interdit dans le cadre du REDD+, il semble préférable de concentrer les efforts sur l'obtention de deux cartographies nationales récentes et détaillées (six classes, unité minimale de cartographie - MMU - faible), plutôt que trois cartographies simplifiées (F/NF, MMU plus important) et parfois incomplètes (niveau infranational) à l'utilité restreinte.

2. LES ACQUIS : PROJETS OSFT ET GEOFORAFRI

2.1. Projet OSFT : réalisations, succès, points d'amélioration

*NB : les analyses présentées ci-dessous s'appuient sur les 85 documents relatifs au projet OSFT transmis par Karen COLIN DE VERDIERE – AFD (Cf. **Annexe 2 infra**). L'étude de faisabilité du projet OSFACO n'avait ni l'objectif, ni les moyens, de faire une évaluation complète du projet OSFT. Ce qui suit est donc une analyse rapide des actions menées par le projet OSFT, en soulignant les succès et points d'amélioration possibles, afin d'enrichir la réflexion sur le projet OSFACO.*

2.1.1. Aperçu général

Titre : OSFT – Observation spatiale des forêts tropicales.

Objectif gén. : Développement d'un monitoring permanent de l'ensemble des forêts tropicales humides, basé sur l'utilisation de l'imagerie satellitaire.

Objectif spé. : Permettre aux pays d'Afrique centrale de produire les cartographies forestières de leur pays, en mettant à leur disposition des images satellite, condition nécessaire pour qu'ils puissent bénéficier du futur mécanisme REDD+

M. d'oeuvre : Airbus Defence and Space (Airbus DS) (Cf. infra).

M. d'ouvrage : L'AFD a confié la maîtrise d'ouvrage (MOA) à un consortium composé de la filiale internationale de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN-FI³¹ - leader), d'une Direction de l'IGN (IGN Espace³²), du Centre national d'études spatiales (CNES³³) et de l'Institut de recherche pour le développement (IRD³⁴).

Après avoir présenté brièvement les membres du consortium, on peut rappeler quel était le partage des tâches initialement prévu au sein du consortium :

- **IGN-FI** : Reconnue comme un acteur majeur en ingénierie de l'information géographique, elle intervient dans le montage de projets et propose son expertise aux donneurs d'ordre français actifs à l'export ou étrangers. Son cœur de métier - géodésie, métrologie, cartographie, base de données, SIG et portails web - cible les secteurs d'activité suivants : cadastre - évaluation foncière, environnement, agriculture, sécurité, énergie.
→ IGN-FI devait (i) Assurer la coordination d'ensemble, la gestion administrative et financière du projet, et reporter à l'AFD, (ii) Suivre et évaluer les images et cartographie forestière produite par Airbus DS, (iii) Promouvoir le projet et identifier les autorités nationales REDD+ et porteurs de projets REDD dans les pays cibles.
- **IGN-Espace** : Impliqué dans l'observation satellitaire depuis plus de 20 ans, il apporte son expertise au CNES pour la conception et l'exploitation des nouveaux capteurs d'observation de la terre, (étude des caractéristiques géométriques des vues produites). Pour le Ministère de la défense, il intervient en tant qu'organisme de référence pour la production, la maîtrise d'ouvrage et le contrôle de qualité des données. Il a une expertise en production et contrôle de qualité des ortho-images, des Modèles numériques de terrain (MNT), ainsi qu'en transfert de compétence et technologie dans ces domaines.
→ IGN Espace devait réaliser le contrôle qualité des images livrées par Airbus DS.
- **IRD** : Etablissement public sous tutelle des Ministères en charge de la coopération et de la recherche, il porte des programmes d'observation spatiale au service du développement des pays du Sud. Il a une convention de collaboration avec le CNES sur le programme « Espace et développement des pays du Sud » (soutien aux initiatives Union européenne / Union africaine en termes d'observation spatiale, formation et

³¹ Cf. <http://www.ignfi.fr>

³² Cf. <http://www.ign.fr/>

³³ Cf. <http://www.cnes.fr>

³⁴ Cf. <https://www.ird.fr/>

renforcement de capacité, contribution à l'initiative GEO, développement d'Observatoires de l'environnement pour le développement, etc.).

→ L'IRD devait assurer une expertise ponctuelle en mettant à profit son expérience en matière d'utilisation des données satellitaires pour l'environnement dans les pays du Sud.

- **CNES** : Etablissement établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), il est chargé de proposer au Gouvernement la politique spatiale de la France et de la mettre en œuvre. Il assure la participation de la France à l'Agence spatiale européenne (ESA), dont elle est le second contributeur après l'Allemagne (685 M€ en 2010, soit 23% du budget de l'ESA).

→ Le CNES devait assurer une expertise ponctuelle en mettant à profit sa très bonne connaissance du système SPOT et de l'imagerie qui en est issue.

Au cours de l'exécution du projet OSFT, IGN-FI et IGN-Espace ont assuré l'essentiel des travaux de la MOA (dans une moindre mesure certes pour ces deux derniers). Le CNES est intervenu ponctuellement et l'IRD est très peu intervenu.

NB : Certaines prestations ont été confiées par la MOA à la filiale internationale de l'Office national des forêts (ONF), ONFI SAS³⁵. Cette dernière ne faisait pas partie de la MOA.

Montant : Le budget était de 1,5 M€ + 7 M€ = 8,5 M€, décaissé en deux phases :

- Une 1^{ère} convention CZZ1571 01 dite « COP16 » d'1,5 M€ sera signée le 28 décembre 2010 et exécutée de mars 2011 à mars 2012, avec 1 M€ pour l'opérateur Airbus DSet 0,5 M€ pour la MOA.
- Une 2^{nde} convention CZZ1571 02 de 7 M€ sera signée le 16 avril 2012 et exécutée d'avril 2012 à juillet 2015 (a priori), avec 4,5 M€ pour l'opérateur Airbus DS et 2,5 M€ pour la MOA.

	Prévu				Réalisé				
	Ph1 (k€)	Ph2 (k€)	Total (k€)	%	Ph1 (k€)	Ph2/A1 (k€)	Ph2/A2 (k€)	Total (k€)	%
Maîtrise d'œuvre - SISA	1 000	4 500	5 500	65%	1 000	1 245	488	2 732	58%
Archives (1998-2002 et 2008-2010)	510	530	1 040	12%	510	212	139	861	18%
Images 2,5 m Sud RCA	200	90	290	3%	200	90		290	6%
Programmation	30	375	405	5%	30	140		170	4%
Portail Web	60	240	300	4%	60	96	56	212	5%
Cartographie forestière	200	900	1 100	13%	200	256	293	748	16%
Ortho-rectification et plan nuage		1 165	1 165	14%		451		451	10%
Réception virt./acquisitions 2013/14		1 200	1 200	14%				-	0%
MOAD - Consortium IGN-FI	500	2 500	3 000	35%	500	824	647	1 971	42%
Gestion du projet	120	510	630	7%	118	157	36	312	7%
Contrôle qualité	190	1 040	1 230	14%	180	286	383	849	18%
Appui au déploiement local	190	950	1 140	13%	202	380	228	810	17%
Total maîtrise d'œuvre + MOAD	1 500	7 000	8 500	100%	1 500	2 069	1 134	4 703	100%

Figure 5 - Exécution du budget du projet OSFT au 31 mars 2014 (AUGU – IGN-FI, 2015)

Il est difficile de tirer des conclusions de la figure ci-dessus, IGN-FI n'ayant pas fourni d'éléments sur les dépenses effectuées depuis fin mars 2014 et nombre de dépenses étant prévu sur la fin du projet et (notamment par Airbus DS : réception virtuelle et acquisitions d'images pour le pivot 2015).

Pays cibles : Six pays d'Afrique centrale : Cameroun, Congo, Gabon, Guinée Equatoriale, RCA et RDC. La Guinée Equatoriale ne s'est finalement pas impliquée (les autorités nationales n'ont pas donné suite aux invitations faites par le projet).

Démarrage : Mars 2011 : Accord-cadre de coopération entre AFD et Airbus DS signé le 22 décembre 2009, puis 1^{ère} convention de financement « COP16 » entre AFD et IGN-FI signée le 28 décembre 2010, puis accord entre Airbus DS et IGN-FI (condition suspensive au décaissement de la convention AFD) signé début 2011.

³⁵ Cf. <http://www.onfinternational.org>

Fin : La 1^{ère} phase durait un an (mars 2011-mars 2012) et la 2^{nde} phase devait durer trois ans (avril 2012-avril 2015), mais devrait normalement s'étendre jusqu'en décembre 2015.

Composantes 1. Images d'archive 1990, 2000 et acquisition d'images 2010 : Mise à disposition des utilisateurs REDD+ (autorités nationales et porteurs de projets REDD+ des six pays cibles) des images d'archives SPOT 2, 4 et 5 pour les pivots 1990, 2000 et 2010 (+/- deux ans) sur la Forêt tropicale humide (FTH), délimitée à partir d'analyses faites par *Global Land Cover* ;

2. Images HR 2010 pour RCA : Mise à disposition du Gouvernement centrafricain d'images SPOT 5 à 2,5 m (SPOTMaps) sur l'ensemble de la zone forestière du Sud de la RCA ;

3. Images 2010-15 : Programmation d'images SPOT 4 et 5, puis SPOT 6 et 7, sur la FTH ;

4. Portail Web : Création et entretien d'un portail web permettant le téléchargement des données satellite pour l'ensemble des bénéficiaires du projet ;

5. Cartes forestières : Réalisation des cartes forestières pour les pivots 1990, 2000 et 2010, ainsi que les cartes de changement de couvert forestier entre ces dates, pour la totalité de la surface de la FTH de la RCA et de la Province de l'Equateur en RDC ;

6. Contrôle qualité : Contrôle des images satellite (Actions 1, 2 et 3) et des traitements réalisés (Action 5) ;

7. Transfert de technologies : Appui à la mise en place, dans les institutions spécialisées en télédétection des pays cibles, des chaînes de traitement d'images satellite afin de suivre le couvert forestier dans le respect des législations nationales et des conventions internationales (CCNUCC, Protocole de Kyoto, régime post-2012).

2.1.2. Comp. 1 - Images d'archive 1990, 2000 et acquisitions d'images 2010

→ Réalisations

De façon générale, les images couvrant la FTH pour les pivots 1990 et 2000 n'ont pas été mises à disposition des utilisateurs REDD+, à part dans les pays où une cartographie F/NF a été réalisée (RCA et Cameroun. Cf. **Composante 5 infra**). A la marge, quelques images d'archives SPOT sur ces pivots ont été produites pour quelques projets. Les images d'archive pour le pivot 2000 étaient pourtant disponibles sur une bonne portion de la FTH, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous

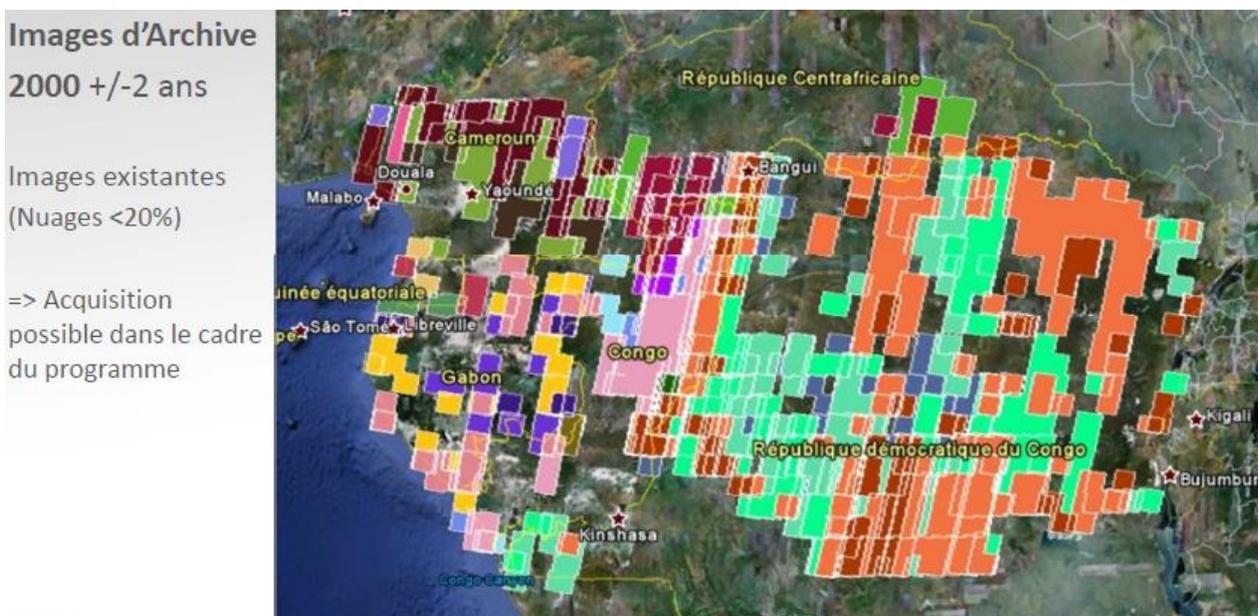


Figure 6 - Etat de la couverture SPOT sur la FTH pour le pivot 2000 (PINET – IGN-FI, 2012)

Pour le pivot 2010, la couverture de la FTH élargie du bassin du Congo est quasi-intégrale (91%, 1 300 scènes, 2,89 Mkm²) :



Figure 7 - Etat de la couverture SPOT sur la FTH pour le pivot 2010 (PINET – IGN-FI, 2014)

Pour assurer la distribution des images, trois jeux de licences ont été mises en place :

- Multi-licence REDD MOA : signée entre Airbus DS et IGN-FI, leader du consortium pour la MOA ;
- Multi-licence REDD autorité nationale : signée entre Airbus DS et une autorité nationale désignée. La nature de cette dernière varie selon les pays (NB : Pas de multi-licence REDD autorité nationale en Guinée Equatoriale, en l'absence de retour aux invitations faites par le projet OSFT) :
 - Cameroun : Coordination nationale REDD+ (CN-REDD), après information du Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED) et avis de la Cellule nationale MRV ;
 - Congo : CN-REDD, après information du Ministère du développement durable, de l'économie forestière et de l'environnement (MDDEFE) et avis du Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNI AF) ;
 - Gabon : Agence d'études et d'observation spatiales (AGEOS) ;
 - RCA : CN REDD ;
 - RDC : Secrétariat général du Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (SG-MECNT), avec visa préalable de la Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF), de la Direction du développement durable (DDD) et de la CN-REDD ;
- Mono-licence REDD utilisateur : signée entre Airbus DS et des porteurs de projet REDD+.

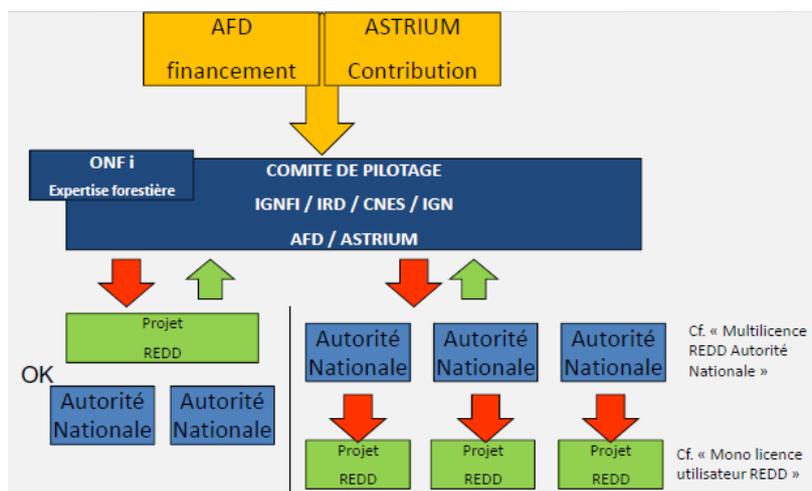


Figure 8 - Schéma de distribution des licences REDD (PINET – IGN-FI, 2011)

Quelques points saillants sont à noter concernant ces licences :

- **Champ** : elles étaient exclusivement prévues pour suivre les actions promues dans le cadre du REDD+, à savoir Réduction des émissions de GES résultant du déboisement (1^{er} R) ; Réduction des émissions de GES résultant de la dégradation de la forêt (2^{ème} R) ; Conservation voire augmentation des stocks de carbone forestier, via notamment la gestion durable des forêts (+). Seul le Gabon demandera et obtiendra le droit de signer une multi-licence « Agriculture, forêt, affectation des terres » (AFAT) entre l'AGEOS et Airbus DS et des mono-licence AFAT utilisateur. Ceci sera officialisé par le 1^{er} avenant au contrat IGN-FI / Airbus DS, signé le 21 janvier 2013 ;
- **Autorisations** : elles sont larges, car l'utilisateur est notamment autorisé à (i) Installer les images ou cartes fournies par Airbus DS (« Produit ») sur autant d'ordinateurs que nécessaire dans ses locaux, (ii) Utiliser le Produit dans le cadre d'un projet REDD+, (iii) Changer ou modifier le Produit afin de créer un « Produit à valeur ajoutée » (PVA - données images du Produit incluses dans le PVA) ou des « Travaux dérivés » (données images du Produit à l'origine des Travaux dérivés, mais non incluses dedans), (iv) Diffuser sur internet des extraits de Produit ou de PVA (avec mention des crédits indiqués dans la licence), (v) Imprimer des extraits ou l'intégralité de Produit ou de PVA (avec mention des crédits indiqués dans la licence), (vi) Utiliser librement et distribuer les Travaux dérivés. Sont interdits les usages commerciaux ou la diffusion publique sur Internet de Produit, PVA ou Travaux dérivés.

NB : les clauses de diffusion des licences utilisateur étaient différentes entre celles signées en 2011 et celles signées en 2012. Airbus DS a été informé de cela par IGN-FI, mais les documents du projet n'indiquent pas si les licences ont finalement été harmonisées ;

- **Propriété intellectuelle** : Il est précisé que le CNES est propriétaire des données d'images satellite incluses dans le Produit et qu'Airbus DS est propriétaire du Produit ;
- **Process de diffusion** : il a été mis en place en 2013 pour la RDC, plus tardivement au Cameroun et au Congo et a été revu que récemment (entre mars et avril 2015) dans ces trois pays, ce qui explique certaines lenteurs dans la diffusion des données, voire des incompréhensions dans le schéma de diffusion proposé par le projet OSFT (l'autorité nationale de RDC a ainsi voulu faire payer l'accès aux images aux utilisateurs REDD) ;
- **Bénéficiaires** : D'après les informations fournies par IGN-FI en mai 2015, au moins 38 organismes ont bénéficié des données OSFT, avec fourniture de quelques images (projets locaux), voire toutes les images constitutives du pivot 2010 (projets régionaux). Le détail des bénéficiaires et des pays concernés est en **Annexe 3 infra** et est synthétisé dans la figure ci-dessous.

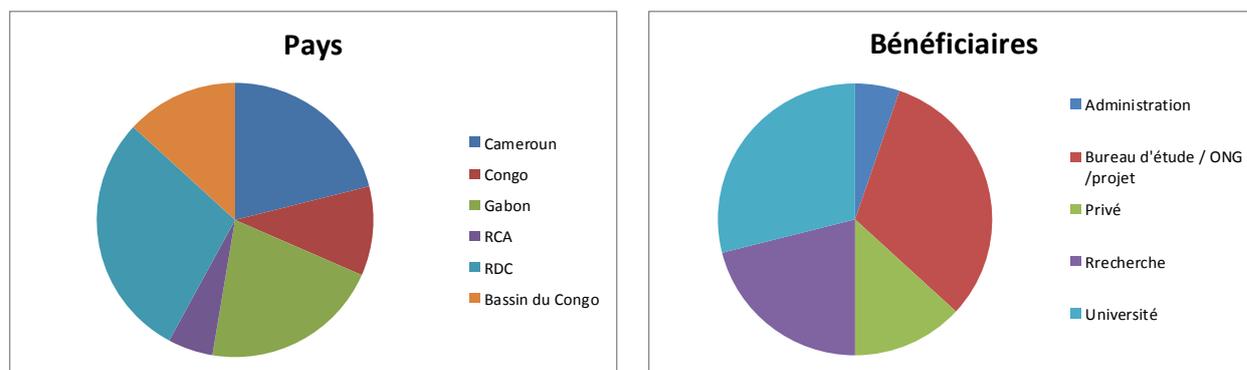


Figure 9 - Synthèse des bénéficiaires des licences et des pays concernés (d'après PINET - IGN-FI, 2015)

Ces chiffres sont à considérer avec prudence, car il se pourrait que les autorités nationales aient signé d'avantage de mono-licences, comme en témoigne cet extrait du compte-rendu du Comité de pilotage du projet OSFT de mars 2014 : « Gabon : ~30 licences [NDR : versus huit licences dans le listing fourni en mai 2015] mais difficile d'obtenir des infos précises [...] Action IGN-FI : Lettre demandant à AGEOS les infos des licences ».

Cela étant dit, de l'analyse du listing fourni en mai 2015, on peut en retenir ce qui suit : le nombre de licences signées est assez faible en RCA (deux licences) et au Gabon (cinq licences), mais tous les pays du bassin du Congo (mise à part la Guinée Equatoriale qui n'a jamais répondu aux invitations du projet OSFT) en ont signé. Les 2/3 des licences ont été signées avec des institutions de recherche ou universitaire. Les privés (cinq licences) et les administrations (deux licences) sont très minoritaires, ce qui témoigne a priori d'une méconnaissance de leur part du projet OSFT.

Il convient de noter que trois institutions, WRI, CCR-CE et ERAIFT, ont bénéficié des couvertures régionales, en signant des licences élargies, ce qui est une bonne chose pour faire connaître les potentialités offertes par le projet OSFT. Cependant, la communication des Produits et PVA étant encadrés, cela limite l'usage que ces institutions peuvent faire des données fournies.

Ainsi, WRI souhaitait créer une mosaïque à partir d'images SPOT et la diffuser via son site internet, ce qui était impossible en l'état actuel de la licence. IGN-FI devait contacter WRI pour mieux comprendre leurs attentes (Objectifs de la diffusion ? Accès Internet ouvert ou restreint ? Etc.) et revenir ensuite vers Airbus DS pour analyser ensemble la possibilité d'amender la licence. Les documents de projet fournis ne disent pas si et comment ce problème a été résolu.

→ Succès

Des images d'archive pour les pivots 1990 et 2000 ont été produites en quantité pour la RCA et le Cameroun, ponctuellement par ailleurs pour les porteurs de projets REDD+. Les images pour le pivot 2010 ont été produites pour la FTH du Bassin du Congo (aussi appelé *Area of Interest* – AOI - ou *Région of Interest* – ROI dans les documents du projet), dont le périmètre a été revu en cours de projet et augmenté de près de 50%. A l'heure actuelle, la FTH élargie serait couverte à 91% (1 300 scènes). Pour pouvoir boucher les trous, il faudrait empiler beaucoup d'images très nuageuses et dénuager au cas par cas.

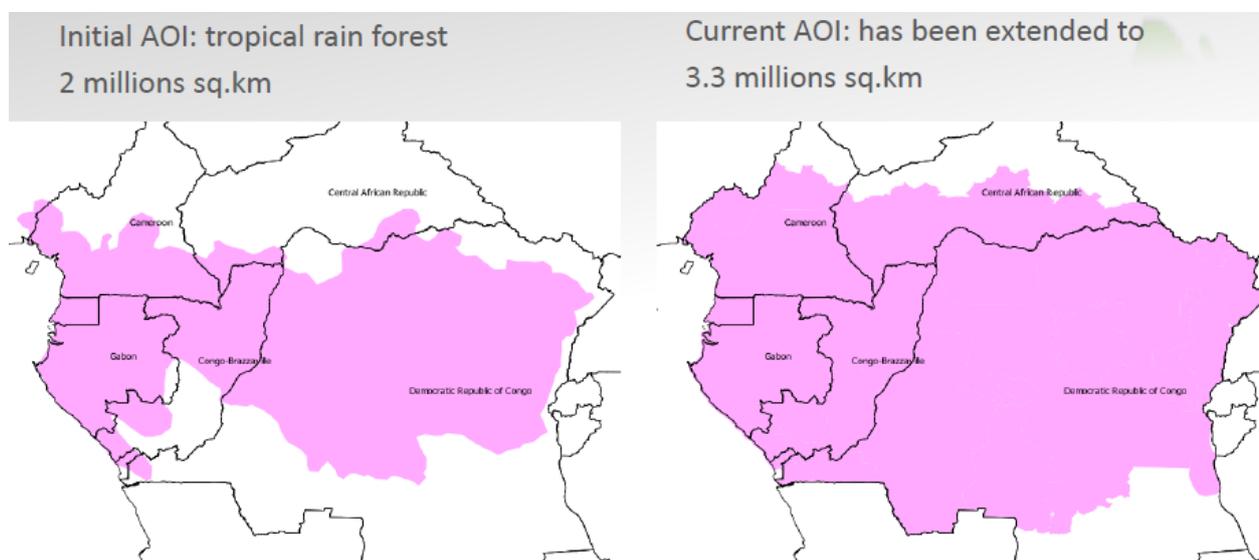


Figure 10 - Périmètre de la FTH initiale et de la FTH élargie (PINET - IGN-FI, 2013)

→ Points d'amélioration ?

Le premier point d'amélioration concerne le format de transmission des images : (i) Simplifier l'arborescence des données, afin de simplifier leur manipulation par les utilisateurs finaux, (ii) Ortho-rectifier systématiquement les images, les utilisateurs finaux étant souvent peu outillé pour manipuler des images de niveau 1A. Ce constat a été fait tardivement en cours de mise en œuvre du projet : les données 2010 ortho-rectifiées n'ont été diffusées qu'à partir de 2013 et les bénéficiaires ont dû attendre longtemps entre la communication sur le projet et l'accès aux données.

Le second point d'amélioration concerne les mécanismes de diffusion au niveau national, qui ne sont pas toujours efficaces : (i) Possibilité d'avoir des images pas toujours connue des acteurs locaux, (ii) Procédures de visa/validation entre plusieurs institutions étatiques pas toujours claires et souvent lentes, (iii) Cellules techniques en charge de la diffusion ayant des ressources humaines limitées, etc.

Ce dernier point est sûrement le plus important et il est bien mis en avant dans le dernier rapport annuel d'exécution du projet OSFT (juillet 2013 - juin 2014) : « Suite aux signatures des licences « autorité nationale », les pays se sont plus ou moins rapidement approprié le processus et des signatures de licences par des projets bénéficiaires ont pu avoir lieu. Suivant les pays, le niveau d'appropriation et par conséquent le niveau d'intervention du consortium diffère [...] Il nous semble néanmoins qu'un effort de sensibilisation important doit encore être fait, afin de toucher un maximum de bénéficiaires, et aussi participer à réduire les lenteurs ou blocages éventuels dans les processus de validation des demandes dans les pays »

2.1.3. Comp. 2 – Images HR 2010 pour RCA

→ Réalisations

Les données SPOT 5 à 2,5 m pour le pivot 2010 et pour la FTH de la RCA ont été livrées.

→ Succès

Idem.

→ Points d'amélioration

D'après tous les acteurs de la MOA, les produits SPOTMAPS étaient inutilisables/inutiles et très chers (Communication personnelle de Karen COLIN DE VERDIERE – AFD. 4 juin 2015).

Par ailleurs, dans le compte-rendu de la 1^{ère} mission conjointe ONFI-IGN-FI en RCA pour présenter le projet OSFT (7-13 juillet 2011), le choix de la couverture a été questionné : « *Tous les interlocuteurs ont insisté pour que le suivi du couvert forestier soit étendu à l'ensemble des forêts, notamment dans la région Nord où existent de fortes pressions anthropiques (élevage transhumant, abattis-brûlis, feux de brousse, extraction d'or et de diamant artisanale, etc.). C'est une question de logique pour eux : le mécanisme REDD+ se mettra en place à l'échelle nationale et 70% des forêts de RCA sont sèches...et donc non couvertes par le présent projet OSFT* ».

Ce questionnement est valable pour d'autres activités que le REDD+ : comment mettre en place des politiques et mesures cohérentes et efficaces à l'échelle nationale, que ce soit dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, du développement agricole ou de l'aménagement du territoire au sens large, si les observations spatiales ne couvrent qu'une partie du pays ?

Ce questionnement est valable pour la RCA, dans le cadre de la présente Composante, mais aussi pour les autres pays touchés par les Composantes 1 – Images d'archive 1990, 2000 et 2010 et 3 – Images 2010-2015.

2.1.4. Comp. 3 – Images d'acquisition du pivot 2015

→ Réalisations

D'après les dernières données cartographiques fournies en mai 2015 par Airbus DS, la surface totale de la FTH élargie est d'environ 3,17 Mkm², dont environ 1,65 Mkm² classés en zone prioritaire (priorité 1 et priorité 2) et environ 1,52 Mkm² classés en zone non prioritaire (ou « programmation »). Les contours de ces différentes zones sont repris dans la figure ci-dessous :

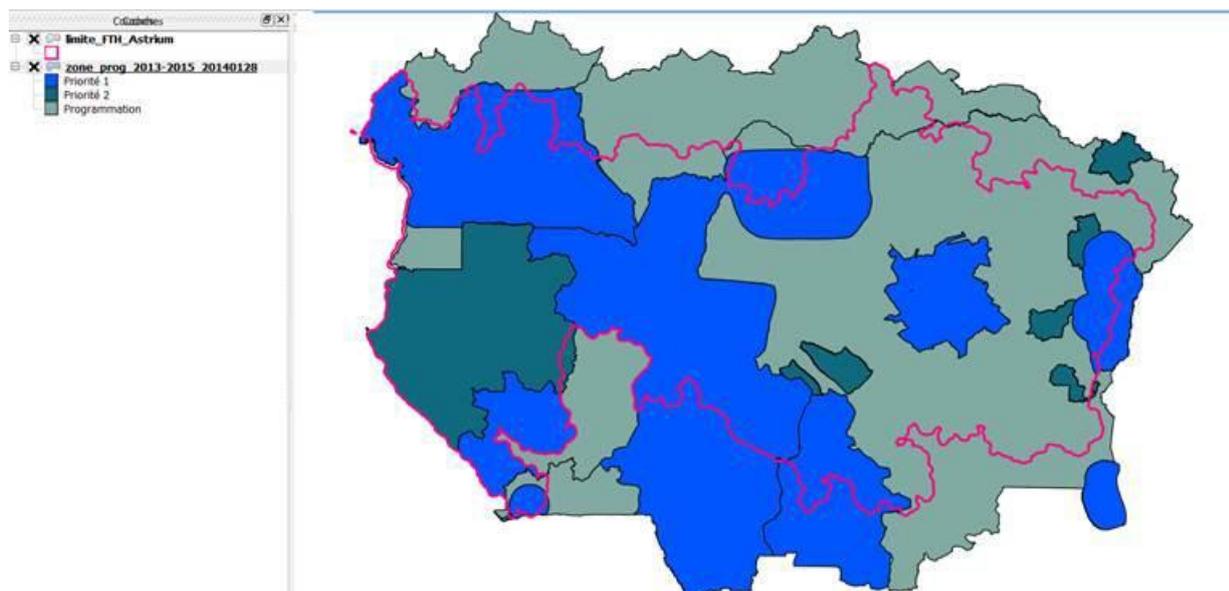


Figure 11 - FTH élargie et zones prioritaires vs non prioritaires pour le pivot 2015 (HOUDRY - Airbus DS, 2015)

Les premières images du pivot 2010, tous comme les images d'archives plus anciennes, provenaient de SPOT 4 et 5 (plus rarement SPOT 1, 2, 3 pour des archives anciennes). En cours de mise en œuvre du projet OSFT, l'arrivée en fin de vie et la mise en service de certains satellites a amené à revoir le schéma d'acquisition :

- SPOT 4 : son exploitation commerciale a cessé en janvier 2013 ;
- SPOT 5 : son exploitation commerciale a cessé au cours du premier trimestre 2015 ;
- SPOT 6 : il a été lancé en septembre 2012 et son exploitation commerciale a démarré début 2013 ;
- SPOT 7 (jumeau de SPOT 6) : il a été lancé en juin 2014 et son exploitation commerciale a démarré à l'automne 2014.

L'avenant n°4 au contrat IGN-FI / Airbus DS, signé le 24 avril 2014, prévoit ainsi l'introduction d'images SPOT 6 et 7 (même caractéristiques) pour finaliser le pivot 2010. La précision de SPOT 6 et 7 (1,5 m) est meilleure, l'ortho-rectification est plus facile (faite par ensemble d'images pour constituer des « mailles de programmation ») et faite au même prix que l'ortho-rectification d'images SPOT 5 (0,1 €/km² pour SPOT 6/7 et 360 €/scène de 3 600 km² pour SPOT 5).

Le prix des données SPOT 6/7 est par contre bien plus élevé : l'image SPOT 5 10 m couleur niveau 1A était commercialisée 972 €/scène, alors que le produit Bundle SPOT 6/7 niveau Primary est commercialisé 2,3 €/km², soit l'équivalent de 8 280 €/scène de 3 600 km² (8,5 fois plus cher). Ce différentiel important s'explique par la meilleure qualité des données SPOT 6/7 et par le fait que les images SPOT 5 étaient commercialisées au tarif non marchand, l'Etat ayant investi dans SPOT 5, ce qui n'est pas le cas pour SPOT 6.

Afin d'identifier le meilleur schéma de programmation combinant SPOT 5 et SPOT 6/7, une étude de faisabilité a été menée, avec les caractéristiques de prise de vue suivantes :

- Programmation : standard ;
- Période d'acquisition : du 20/05/2013 au 30/06/2015 (25 mois) ;
- Angles combinés : +/- 31° ;
- Critère de validation : moins de 25% de nuages sur la scène SPOT 5 ou la maille SPOT 6/7 ;

De cette étude, le schéma d'acquisition schématisé dans la figure ci-dessous a été retenu : en combinant SPOT5 et SPOT6/7, Airbus DS estime à plus de 90% les chances de couvrir 70% de la FTH élargie d'ici fin juin 2015.

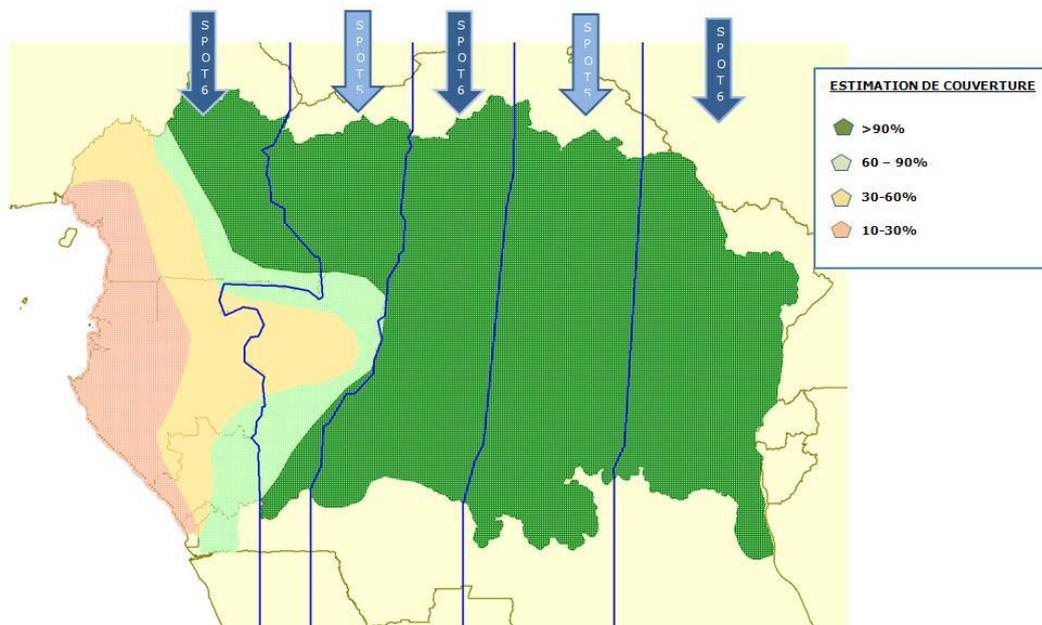


Figure 12 - Acquisition SPOT 5 vs SPOT 6/7 sur la FTH élargie pour le pivot 2015 (HOUDRY - Airbus DS, 2015)

→ **Succès**

L'acquisition des images pour compléter le pivot 2015 est en cours, en partie prise en charge sur le budget du projet OSFT, en partie faite en anticipation du projet OSFACO. Le pivot 2015 pourrait être finalisé en juin 2015. Ci-dessous l'état des lieux des images SPOT 5 et mailles SPOT 6 déjà payées par le projet OSFT au 6 juin 2015 (Communication personnelle : C. PINET – IGN-FI. Juin 2015).

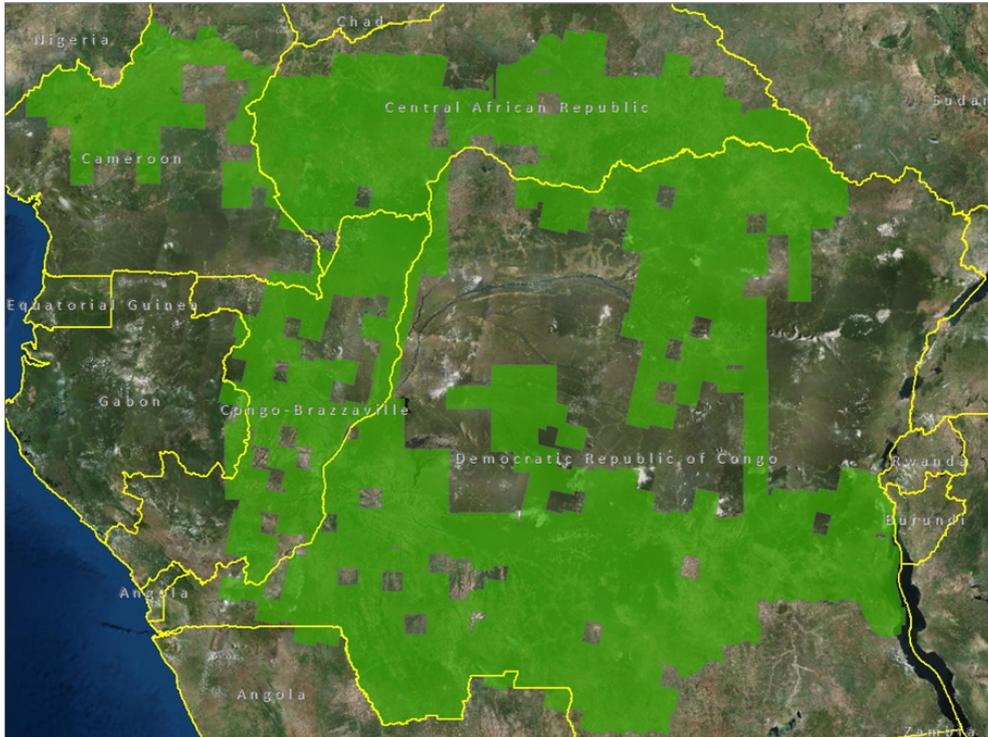


Figure 13 - Couverture du pivot 2015 au 6 juin 2015 (PINET – IGN-FI, 2015)

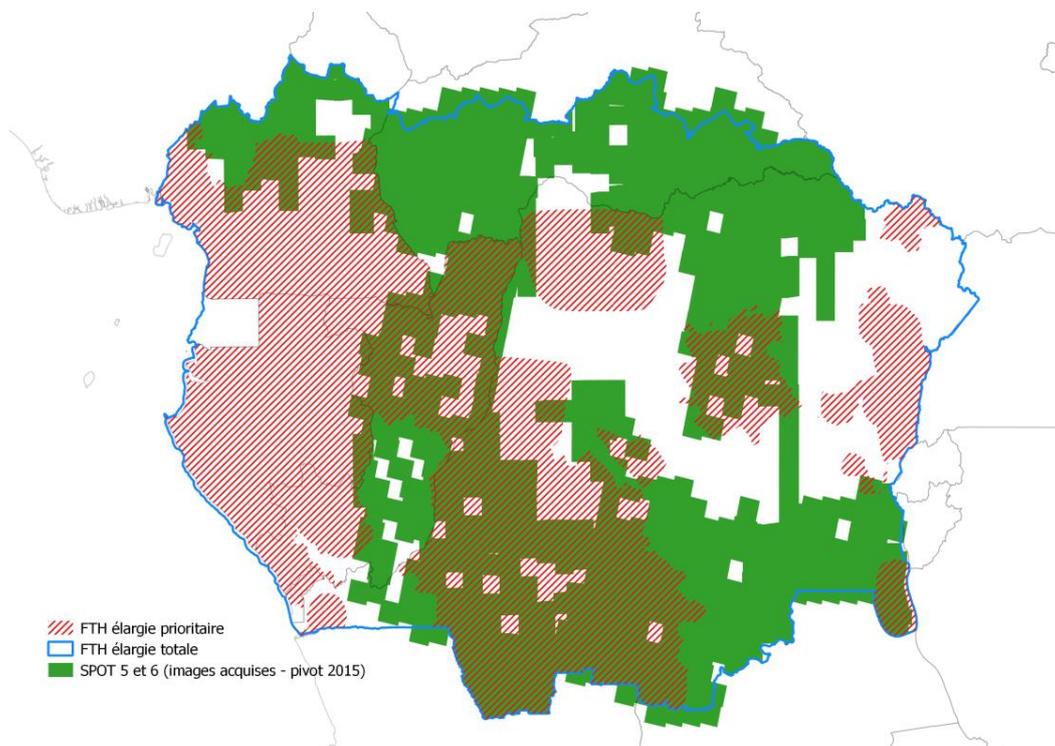


Figure 14 - Recouvrement des zones prioritaires du pivot 2015 au 15/05/2015 (MAURICE – SalvaTerra, d'après HOUDRY – Airbus DS, 2015)

→ **Points d'amélioration**

On constate qu'une grande partie des zones prioritaires n'a pas été couverte par les acquisitions SPOT 5 et 6. Le suivi du programme d'acquisition réalisé par Airbus DS (en fonction de la priorisation définie) pourrait faire l'objet d'une attention plus importante dans le projet OSFACO.

2.1.5. Comp. 4 – Portail Web

→ **Réalisations**

Le portail <http://bassinducongo.reddspot.org/> a été développé par Airbus DS. Sa création et son entretien ont coûté, à la date du 31 mars 2014, 212 000 €. Les premiers tests ont été réalisés en mars 2011. Le site a été mis en accès limité en 20 juin 2011, en attendant la validation des contenus et l'ouverture officielle du site par les membres du consortium IGN-FI. Les principales remarques portaient sur l'affichage d'Airbus DS, notamment comme contributeur au projet. Un compromis a finalement été obtenu (notamment adresse web générique, non rattachée aux institutions en charge de la maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage). Le site a été officiellement ouvert fin octobre 2011, il y a donc plus de trois ans et demi, puis totalement remis à jour au 4^{ème} trimestre 2014.

On peut grosso modo distinguer deux parties dans ce site : (i) partie opérationnelle (barre verticale verte) : consultation du catalogue d'images et soumission de demandes d'images en ligne, (ii) partie informative (en dessous de la barre verticale verte) : description d'OSFT et de ses parties prenantes, actualités, aperçu des projets d'imagerie satellite soutenus par le projet OSFT, etc.



Figure 15 - Page d'accueil du site <http://bassinducongo.reddspot.org>

Sur la partie opérationnelle : Le catalogue de données utilise la solution *DataDoors*, développé par la société iCubed³⁶, dont *Airbus Defence ans Space* est actionnaire depuis une dizaine d'années. La solution *DataDoors* est celle utilisée pour le catalogue d'images SPOT et elle n'a donc pas été développée spécifiquement pour le projet OSFT. Le catalogue est complexe à utiliser, pas très intuitif et requiert un plugin Silverlight, pas toujours facile à installer. Par ailleurs, il ne fonctionne pas (ou très difficilement) lorsque la connexion internet est limitée, ce qui est souvent le cas en Afrique.

D'après l'IGN-FI (Communication personnelle : H. AUGU - IGN-FI. 7 mai 2015), cette partie opérationnelle serait assez peu utilisée : (i) Certains utilisateurs l'utilisent pour consulter les données existantes/disponibles avant de soumettre un projet, (ii) Aucun utilisateur ne l'a jamais utilisé pour télécharger des images : toutes les livraisons ont été faites soit par protocole de transfert de fichiers (FTP) ou par remise de clé USB ou disque dur par IGN-FI ou le diffuseur pays d'images SPOT. De plus, la mise en ligne des images produites est généralement longue.

Sur la partie informative : le contenu a été créé en 2012, puis mis à jour en 2014 à l'occasion de conférence GeOSFT, sans qu'il y ait beaucoup de modifications entre ces dates (si ce n'est l'intégration de témoignages d'utilisateurs à l'été 2013). D'après l'IGN-FI (Communication personnelle : H. AUGU - IGN-FI. 7 mai 2015), cette partie informative a manqué d'input durant le projet et il n'a pas été facile de « faire vivre » ce site, sauf en 2014 où un apport important de contenu a été fait avec des articles d'utilisateurs. Effectivement :

- La section « Actualités » ne comprend que quatre articles (le dernier a six mois) ;
- La section « Témoignages » ne comprend que cinq témoignages, dont deux d'IGN-FI et un de l'AFD ;
- La section « Dans la presse » ne comprend que neuf références (la dernière a neuf mois) ;
- La section « Projets bénéficiaires » ne comprend qu'une information très frustrante, sans descriptif des projets, ni contacts des porteurs de projet, ni renvoi vers d'autres pages web (ce qui aurait pourtant le double mérite de permettre d'accéder à plus d'information et de créer des liens sortants, toujours utiles pour le référencement automatique du site par Google) ;
- La section « Support de communication » est vide.

D'après *Google Analytics*, 2 538 sessions auraient été ouvertes sur 14 mois, entre janvier 2014 et février 2015, ce qui paraît assez faible. De plus, le taux de rebond (pourcentage de personnes entrant sur la page d'accueil du site et la quittant sans consulter d'autres pages) dépasse les 50%, ce qui est assez alarmant.

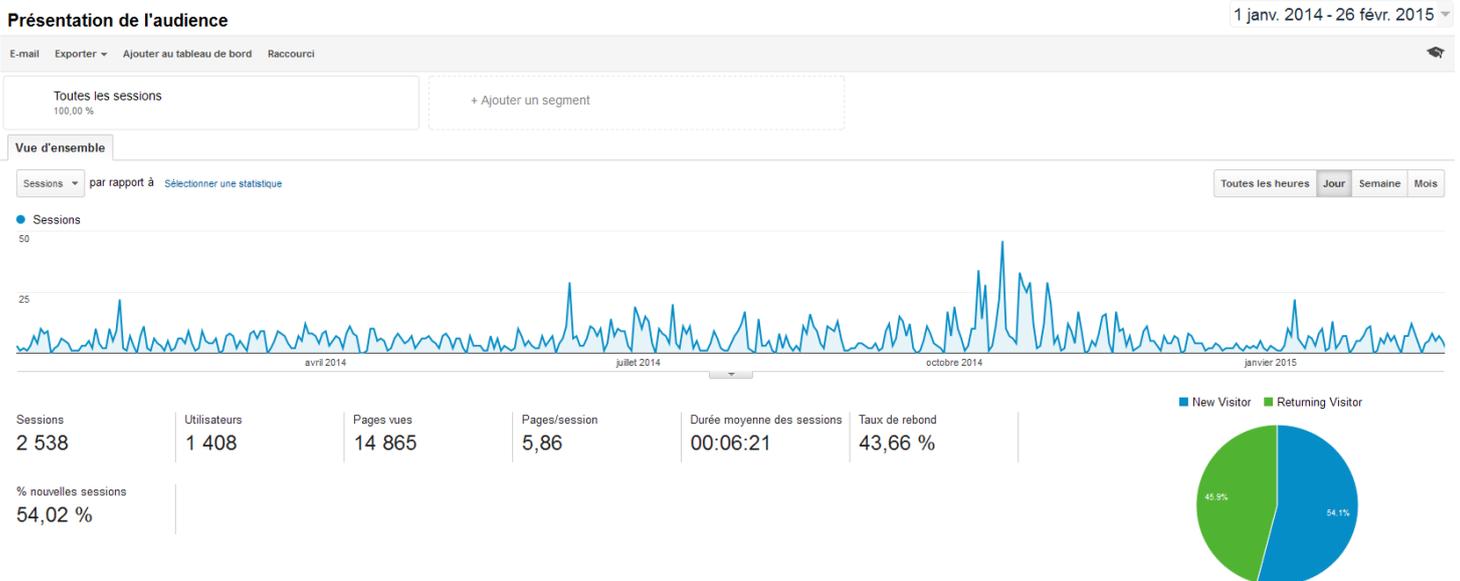


Figure 16 - Statistiques de fréquentation de <http://bassinducongo.redspot.org/> (Google Analytics, 2015)

Il convient de noter que, au-delà du site Web, quelques actions de communication ont été menées sur le projet OSFT, notamment la diffusion d'un communiqué de presse dans les pays bénéficiaires (juin 2013), la diffusion de 1 000 plaquettes d'information A4 recto-verso (septembre 2013), une interview dans la

³⁶ Cf. <http://www.i3.com>

newsletter web de l'AFD en septembre 2014, différentes actualités sur les sites internet des différents partenaires et surtout la co-organisation de la conférence « *GEOSFT - L'observation par satellite en Afrique Centrale et de l'Ouest : de la forêt au carbone, de la recherche aux stratégies nationales REDD+* » avec le projet GEOFORAFRI.

Comme le souligne le rapport de cette conférence, elle a permis de toucher un grand nombre d'institutions et de les sensibiliser aux résultats et possibilités offertes par le projet OSFT : « *La conférence s'est déroulée sous forme de communications scientifiques et techniques, ainsi que d'échanges avec les décideurs, les experts et les acteurs d'ONG au cours d'ateliers, en vue d'une sensibilisation sur l'appropriation des résultats de recherche et les enjeux du suivi des forêts, entre autre dans le cadre du mécanisme REDD+* ».

Par ailleurs, un film documentaire « *Des images satellite au service de la gestion durable des forêts* », est finalisé et sera diffusé à partir de juin 2015. Par contre, les autres actions de communication envisagées n'ont pas encore été menées : pas de bannière/liens du site du projet OSFT vers les sites de la Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC), du Fonds forestier du bassin du Congo (FFBC) et pas d'émission de radio (était envisagée une intervention dans « *Autour de la question* » sur RFI).

→ Succès

Même s'il est perfectible, le site du projet OSFT constitue un outil de communication intéressant.

→ Points d'amélioration ?

D'après l'IGN-FI (Communication personnelle : H. AUGU - IGN-FI. 7 mai 2015), quatre améliorations seraient envisageables :

- Alléger la partie « Catalogue », afin de permettre sa consultation en toute condition, même avec une connexion à bas débit (par exemple, pouvoir consulter au moins les images disponibles même si la carte de fond ne s'affiche pas). Il serait utile de s'inspirer du catalogue du site AGEOS (Cf. figure infra), qui semble être optimisé pour le contexte africain :

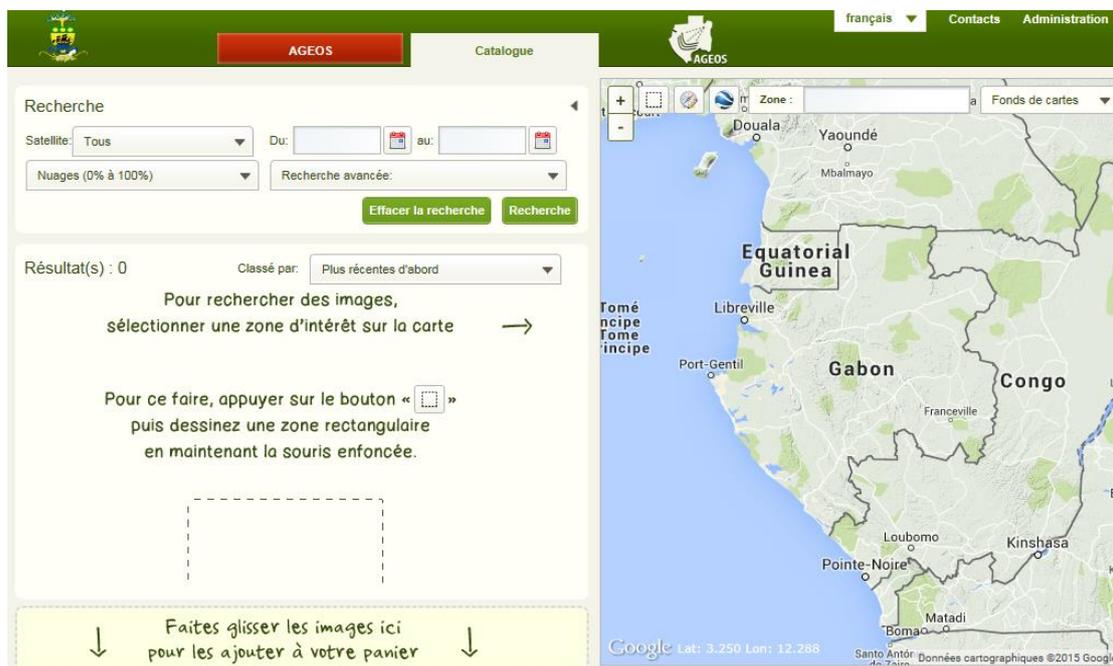


Figure 17 - Aperçu de la page « catalogue » du site AGEOS (<http://www.ageos.ga>, 2015)

- Cibler les utilisateurs / bénéficiaires et rendre le contenu plus attrayant et concret, en mettant en avant les projets réalisés et les liens des sites de ces utilisateurs / bénéficiaires ;
- Rendre le site plus « collaboratif » en incitant les utilisateurs / bénéficiaires ayant utilisé des images à partager leurs propres cartes / données ;
- Avoir une personne ressource dédiée à l'alimentation et mise à jour du site. A défaut, si plusieurs personnes s'en occupent, les délais augmentent et les responsabilités ne sont pas clairement identifiées.

2.1.6. Comp. 5 – Cartes forestières

→ Réalisations

Comme l'expose les figures ci-dessous, les projets GSE-FM et REDDAF sont intervenus en appui aux cartographies de l'utilisation des terres du Cameroun, du Congo, du Gabon et de la RCA. Les projets OSFT et GEOFORAFRI sont venus en complément de ces projets, respectivement au Cameroun et en RCA (OSFT) et au Congo et au Gabon (GEOFORAFRI).

Projet	Leader	Partenaires	Bailleur	Durée	Synergies	Couverture
GSE-FM Cameroun	GAF	MINFOF, MINEP, KfW, ESA, GTZ-COMIFAC	ESA	2007-2010	Suivi des forêts, renforcement des capacités	Cameroun
GSE-FM Congo and gabon	GAF	SIRS, Cemagref, IRD, JR, AGEOS-Tech, Gabon, MDDEFE-RoC	ESA	2009-2012	Suivi des forêts, renforcement des capacités	Congo et gabon
REDDAF	GAF	University of Bangui, GTG-Cameroon, Joanneum Research, Cesbio, Mesa-Consult, SIRS	UE	2010-2012	Suivi des forêts, renforcement des capacités	Cameroun, RCA

Figure 18 - Projets GSE-FM et REDDAF au Cameroun, Congo, Gabon et RCA (GEOFORAFRI, 2014)

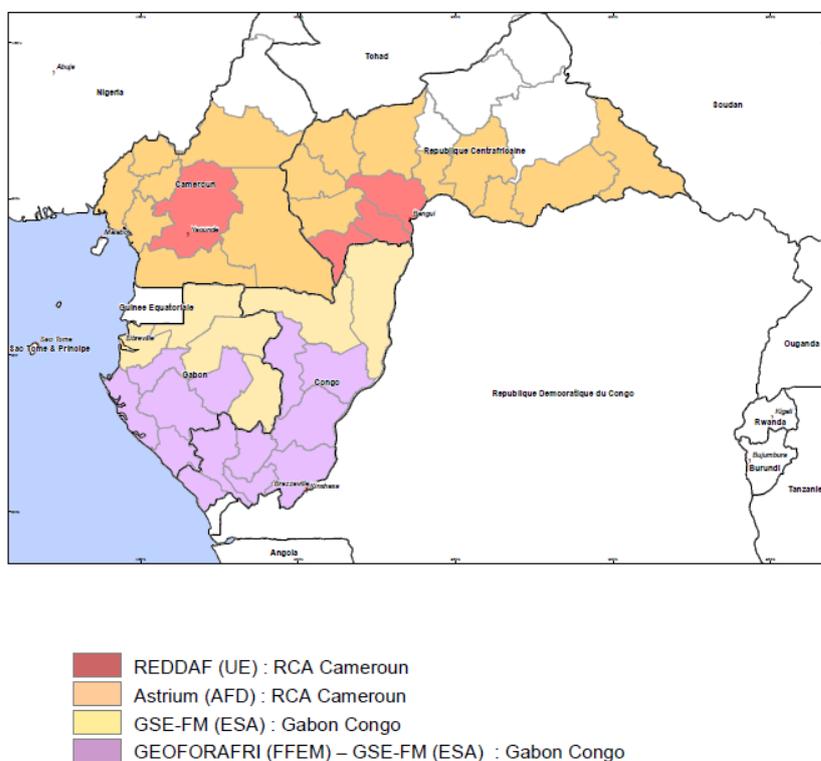


Figure 19 - Répartition spatiale des cartographies financées par REDDAF, GSE-FM, OSFT et GEOFORAFRI (GEOFORAFRI, 2015)

Ces projets ont permis de réaliser des cartographies forestières : cartographies F/NF en 1990 et 2000, cartographie six classes GIEC en 2010, cartographies des changements F/NF entre 1990/2000 et 2000/2010. Parmi ceux-ci, le projet OSFT a appuyé :

- **Cameroun** : 296 450 km² (64% du pays) au Sud, exception faite de la Région Centre (68 953 km², 15%) où les cartographies forestières ont été appuyées par le projet REDDAF. Les Régions Nord et Extrême Nord (100 353 km², 22% du pays) n'ont pas été cartographiées.
- **RCA** : 291 621 km² (47% du pays) au Sud, exceptions faites des Préfectures de l'Ombella Mpoko, de la Lobaye, de la Sangha Mbaéré (70 482 km², 11%) où les cartographies forestières ont été appuyées par le projet REDDAF. Les quatre Préfectures du Nord du pays - Vakaga, Haute Kotto, Bamingui Bangoran, Nana Grébizi (258 099 km², 42% du pays) n'ont pas été cartographiées.

Les cartographies du projet OSFT ont surtout utilisé des données SPOT, alors que les cartographies du projet REDDAF ont surtout utilisé des données Landsat et RapidEye.

Airbus DS a (i) défini la méthodologie de classification des images, en s'appuyant sur quatre sites pilotes en RCA (Baboungué, Bangassou, Bangui, Berberati. Cf. **figure infra**) de 250 km² chacun (sauf celui de Bangui : 500 km²) sélectionnées par IGN-FI et ONFI, (ii) produit les cartographies en utilisant l'application maison Overland™ de classification automatique.

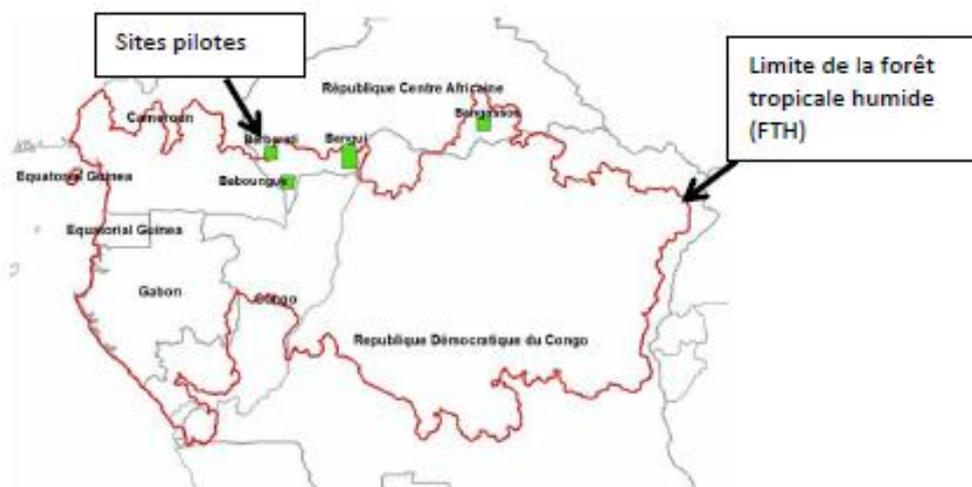


Figure 20 - Sites pilotes choisis pour caler la méthodologie de cartographie forestière en RCA (IGN-FI, 2011)

ONFI et IGN-FI ont (i) ajusté certaines spécifications cartographiques et certains postes de la nomenclature au cours de la production, (ii) fait la vérification thématique des cartographies F/NF (1990 et 2000) et détaillée (2010), avec un protocole ad hoc mis en place avec l'aide d'un expert de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE).

Initialement, la Province de l'Equateur (403 292 km²) était ciblée, en même temps que le Sud de la RCA. Finalement, l'avenant n°3 au contrat IGN-FI / Airbus DS, signé le 28 mars 2013, a réaffecté les 500 000 € prévus pour la cartographie de la Province de l'Equateur comme suit : 421 250 € pour la cartographie du Sud Cameroun (294 000 km en 12 lots), 25 000 € pour le surcoût de cartographie en RCA (Préfecture de l'Ouham Pende), 53 750 € pour l'accueil de quatre stagiaires camerounais (trois du MINEPDED et un du MINFOF) pendant trois mois (mars à mai 2014) dans les locaux d'Airbus DS.

→ Succès

Les cartographies en RCA et au Cameroun ont été réalisées en respectant les termes de référence initiaux, notamment en atteignant des taux de bonne classification très intéressants, comme en témoigne le compte-rendu du 2^{ème} Comité de pilotage du projet OSFT : « *Publication prévue par Airbus DS sur produits, méthode, validation pour reconnaissance par le standard VCS, car très bons résultats, grande précision en cartes REDD+ [...] Echanges autour FAO en août 2013 sur production cartographie forestière : résultats du projet OSFT reconnus parmi les meilleurs* ».

Les résultats obtenus en RCA ont d'ailleurs été inclus dans l'Etat des forêts du Bassin du Congo 2013³⁷, publié par l'Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC). Ils ont également été exposés sous forme de poster lors de la « *Conférence internationale sur les changements d'occupation du sol et de biomasse forestière en Afrique centrale* »³⁸, organisée les 20-21 mars 2014 à Libreville par l'AGEOS.

→ Points d'améliorations ?

Le principal point d'amélioration concerne l'implication des institutions locales dans la production cartographique. Comme nous l'avons vu, l'avenant n°3 au contrat IGN-FI / Airbus DS a permis à Airbus DS d'accueillir quatre stagiaires camerounais. L'avenant n°2 au contrat IGN-FI / Airbus DS, signé le 5 février 2013 et d'un montant de 27 250 €, lui a aussi permis d'accueillir deux stagiaires du Ministère des eaux, forêts, chasse et pêche (MEFCP) de RCA pendant trois mois (janvier à avril 2013).

³⁷ Cf. http://www.observatoire-comifac.net/docs/edf2013/FR/EDF2013_FR.pdf

³⁸ Cf. <http://www.observatoire-comifac.net/confLibre.php>

L'accueil de ces six stagiaires est certes une bonne chose, mais le transfert de technologie paraît coûteux et d'efficacité limitée : (i) cela fait peu de stagiaires formés par rapport aux ressources humaines à mobiliser dans le pays pour réaliser des cartographies forestières, (ii) les coûts de renforcement de capacités ramenés au nombre d'agents formés sont a priori plus élevés que si l'appui avait apporté in situ, via de l'assistance technique résidente, (iii) les stagiaires ont été principalement formés sur la chaîne de traitement Overland™, alors des formations sur des logiciels de SIG / traitement d'images plus répandus et faciles d'accès leur auraient sûrement été plus bénéfiques.

Pour mémoire : les droits de diffusion des cartes ont été clarifiés. D'après les licences REDD+, Airbus DS était propriétaire de tous les Produits issus des images SPOT mises à disposition par le projet OSFT. D'après le contrat de MOA signé entre AFD et le consortium IGN-FI (et qui englobe les activités de mise en œuvre attendues d'Airbus DS), l'AFD était propriétaire de tous les droits de propriété intellectuelle sur les résultats du projet OSFT. Après discussions internes, il a été convenu que l'AFD cède ses droits de propriété intellectuelle à IGN-FI, qu'Airbus conserve les droits d'auteur et qu'IGN-FI mette en place des licences simples et gratuites de diffusion des produits cartographiques.

2.1.7. Comp. 6 – Contrôle qualité

→ Réalisations

En plus du contrôle qualité des cartographies forestières (déjà présenté dans la partie concernant la Composante 5. Cf. supra), la MOA assure le contrôle qualité des images transmises par Airbus DS. Ce contrôle se décompose comme suit (Communication personnelle – C. PINET - IGN-FI. 27 mai 2015) :

- 1^{er} contrôle « technique » des scènes Primary/N1A : vérification de la complétude de la livraison et de la cohérence entre images (chevauchements, trous), création d'une fiche technique par image (avec notamment un QuickLook, histogrammes par bande, localisation de l'image). Contrôle exhaustif (rapide : l'équivalent de quelques hj sur l'ensemble du projet OSFT) opéré par IGN-Espace ;
- 2^{ème} contrôle « thématique » des scènes Primary/N1A : visualisation de toutes les images par un expert en télédétection de l'utilisation des terres (pour éviter de produire des images non pertinentes ou redondantes avec d'autres images). Contrôle exhaustif (assez rapide : l'équivalent de 50 hj sur l'ensemble du projet OSFT) opéré par IGN-FI ou sous-traitant ONFI ;
- 3^{ème} contrôle « géométrique » des scènes ortho-rectifiées : vérification de la précision absolue (calage par rapport au terrain) et relative (calage entre images). Ce contrôle se fait par échantillonnage (points répartis sur chaque scène). Si des erreurs sont détectées, des corrections sont demandées. Contrôle exhaustif (plus long : l'équivalent de 320 hj sur l'ensemble du projet OSFT) opéré par IGN-Espace ;

La production du pivot 2010 a été délicate et longue, car les premières livraisons avaient de nombreux problèmes géométriques et radiométriques (décalages importants, inversion de bandes radiométriques, ...). Suite à cela, Airbus DS a revu ses procédures et notamment modifié sa méthode d'ortho-rectification : plus de travail image par image, mais spatio-triangulation par groupes d'images afin d'avoir un meilleur calage relatif. Cette ortho-rectification s'appuie sur le socle de référence « Référence3D »³⁹, mis au point par Airbus DS en partenariat avec IGN Espace.

Suite aux modifications de procédures, les images du pivot 2010 ont été livrées sans qu'il y ait aucun rejet. Quant aux images déjà livrées à la date du 12 mai 2015 pour le pivot 2015, les taux de rejet ont été faibles : trois images SPOT 6 sur 200 livrées (3% donc) et 17 images SPOT 5 sur 400 livrées (4% donc) (Communication personnelle – A. FAVEAUX – Airbus DS. 24 mai 2015).

→ Succès

Après des déboires sur la livraison du pivot 2010, des procédures qualité renforcées ont été mises en place qui bénéficient au pivot 2015, comme en témoignent les faibles taux de rejet constatés jusqu'alors.

→ Points d'améliorations ?

Si un contrôle qualité systématique se justifiait au démarrage du projet OSFT, la révision profonde des procédures d'ortho-rectification et l'expérience acquise par Airbus DS (fourniture d'un pivot 2010 quasi complet et de la moitié du pivot 2015) plaident en faveur d'un contrôle qualité par échantillonnage (par ex,

³⁹ Cf. <http://www.astrium-geo.com/fr/2791-reference3d-votre-referentiel-geographique>

10%) et d'un système de garantie de relivraison ex-post (en lieu et place d'un système de garantie de livraison ex-ante), afin de raccourcir les temps de livraison et alléger les coûts.

2.1.8. Comp. 7 – Transfert de technologies

→ Réalisations

Cette Composante était mentionnée dans les documents de projet initiaux, mais n'a pas fait l'objet d'une ligne budgétaire dédiée pour la mise en œuvre. Le transfert de technologies a donc essentiellement consisté en des appuis-conseils ponctuels (pas d'assistance technique résidente, ni d'appui à la production locale sur plusieurs mois) et informels (pas de budget dédié aux formations) par IGN-FI et ONFI lors des missions de supervision dans les pays. Les deux seules actions de formation « formalisées » ont été les suivantes :

- Formations utilisation données SPOT : Compte-tenu des lacunes observées au sein des cellules nationales en charge de la diffusion des données, des formations de deux jours ont été faites en 2014 au Cameroun, Congo, Gabon et RDC sur l'utilisation des images SPOT et les procédures de diffusion des données (conseil sur les copies des fichiers à livrer, etc.) ;
- Accueil de stagiaires en production de cartographies forestières : Deux stagiaires centrafricains ont été accueillis pendant trois mois chez Airbus DS au 1^{er} trimestre 2013. Quatre stagiaires camerounais ont bénéficié du même accueil au 2nd trimestre 2014. Comme nous l'avons vu précédemment, ceci a été rendu possible grâce à deux avenants au contrat Airbus DS / IGN-FI.

→ Succès

Ils sont assez limités : appuis-conseils ponctuels, sans mise à disposition de chaîne de traitement d'images satellite comme prévu initialement. Heureusement, le projet GEOFORAFRI a permis de suppléer en partie aux faiblesses du projet OSFT sur cet aspect.

→ Points d'améliorations ?

Il faut distinguer (i) formation à la diffusion des données image et (ii) formation à l'utilisation des images. Sur le premier point, il semble important de renforcer les actions de formation et/ou mettre à disposition des logiciels ad hoc pour faciliter la livraison de données des cellules nationales vers les bénéficiaires nationaux. Sur le second point, il est important de renforcer les capacités locales de production cartographique, en accompagnant les acteurs locaux sur place et en les formant dans l'action.

Le projet OSFT, mis en œuvre de début 2011 jusque fin 2015, vise à permettre à certains pays du Bassin du Congo (Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC) d'accéder à des images SPOT et produire des cartographies forestières afin de bénéficier du mécanisme REDD+. D'un montant total de 8,5 M€ financé par l'AFD, il est mis en œuvre par Airbus DS. La maîtrise d'ouvrage a été confiée par l'AFD à un consortium comprenant l'IGN-FI (leader), l'IGN, l'IRD et le CNES.

Le projet aura permis de fournir des images SPOT ortho-rectifiées, après contrôle qualité, couvrant la forêt tropicale humide : près de 2,9 Mkm² pour le pivot 2010 et près de 1,8 Mkm² pour le pivot 2015, sans compter des images d'archives sur commande pour les pivots 1990 et 2000. Des images haute résolution (SPOTMaps) ont également été fournies pour l'ensemble de la RCA pour le pivot 2010.

Ces images ont été utilisées pour produire des cartographies forestières sur trois dates (1990, 2000 et 2010) et des cartographies des changements de couvert forestier (1990-2000 et 2000-2010) sur le Sud du Cameroun (2/3 du pays) et le Sud de la RCA (1/2 du pays). Grâce à la signature de licences ad hoc, des images ont aussi été mises à disposition des autorités nationales et d'utilisateurs REDD+ (une quarantaine, dont trois ayant une influence régionale : Centre Commun de recherche de la Commission européenne (CCR-CE), World Resources Institute (WRI) et École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrée des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT).

Les données satellite étant parcellaires et les compétences en termes de télédétection étant faibles dans le bassin du Congo, le projet OSFT a sûrement beaucoup apporté aux institutions nationales REDD+ et aux porteurs de projets REDD+ des pays bénéficiaires. Quelques faiblesses en termes d'information sur les actions du projet et d'organisation des circuits nationaux de diffusion des images ont malheureusement limité le nombre de bénéficiaires finaux.

2.2. Projet GEOFORAFRI : réalisations, succès, points d'amélioration

NB : les analyses ci-dessous s'appuient sur les 96 documents relatifs au projet GEOFORAFRI transmis par Karen COLIN DE VERDIERE – AFD et Benoît MERTENS – IRD (Cf. **Annexe 4 infra**). Les remarques faites à propos du projet OSFT (Cf. **Partie 2.1 supra**) s'applique au projet GEOFORAFRI : (i) L'étude de faisabilité du projet OSFACO n'avait ni l'objectif, ni les moyens, de faire une évaluation complète du projet GEOFORAFRI ; (ii) Ce qui suit est donc une analyse rapide des actions du projet GEOFORAFRI, en soulignant les succès et points d'amélioration possibles, afin d'enrichir la réflexion sur le projet OSFACO.

2.2.1. Aperçu général

Titre : GEOFORAFRI - Renforcement des capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique Centrale et en Afrique de l'Ouest.

Objectif gén. : Contribuer à la préservation de la forêt d'Afrique centrale et de l'Ouest en permettant aux pays de ces régions de définir et de mettre en œuvre des stratégies nationales REDD+ efficaces et durables.

Objectif spé. : Favoriser l'adoption et la maîtrise des techniques et méthodes de télédétection permettant aux pays de réaliser le suivi du couvert forestier en conformité avec les exigences internationales qui seront définies pour bénéficier du mécanisme REDD+, en collaboration avec les initiatives en cours

Opérateur : IRD représenté par l'Unité mixte de recherche (UMR) ESPACE-DEV⁴⁰. Celle-ci anime le Projet GEOSUD (*GEOInformation for Sustainable Development* ou « information spatiale pour le développement durable »), qui a pour objectif le développement d'un Centre international de recherche et de transfert en télédétection et information spatiale pour le développement durable. Il constitue un pôle d'excellence européen dans le cadre des initiatives GMES et GEO.

Il faut noter que l'IRD a bénéficié de l'appui du CNES, grâce à leur convention de collaboration sur le programme « Espace et développement des pays de Sud » (soutien aux initiatives Union européenne / Union africaine en termes d'observation spatiale, formation et renforcement de capacité, contribution à l'initiative GEO, développement d'Observatoires de l'environnement pour le développement, etc.).

Montant : Théoriquement 14,55 M€ (FFEM + divers cofinancements, notamment du projet OSFT), dont 3,35 M€ du FFEM (en deux tranches : 1,6 M€ puis 1,75 M€).

Composantes	TOTAL	Convention CZZ 168201E				Convention CZZ 168202F			
		Total	Engagé	Décaissé	Reste avec engagé	Total	Engagé	Décaissé	Reste avec engagé
1. Infrastructure d'accès aux données satellitaires	170 000	105 000	103 309	103 309	1 691	65 000	32 408	32 408	32 592
1.1 Diagnostic	45 000	45 000	40 223	40 223	4 777	0	0	0	0
1.2 Définition des plans d'acquisition et d'investissement	90 000	60 000	59 709	59 709	291	30 000	21 031	21 031	8 969
1.3 Implémentation et suivi de la mise en œuvre des plans	35 000	0	3 377	3 377	-3 377	35 000	11 377	11 377	23 623
2. Capacités de traitement pour le suivi des forêts	1 320 000	555 000	543 897	527 058	11 103	765 000	220 584	220 584	544 416
2.1 Diagnostic	60 000	35 000	34 361	34 361	639	25 000	25 615	25 615	-615
2.2 Elaboration des programmes d'appui et d'équipement	110 000	70 000	71 117	71 117	-1 117	40 000	14 648	14 648	25 352
2.3 Implémentation des programmes	1 075 000	400 000	398 448	381 609	1 552	675 000	170 983	170 983	504 017
2.4 Suivi de la mise en œuvre des programmes	75 000	50 000	39 971	39 971	10 029	25 000	9 338	9 338	15 662
3. Cartographies nationales du changement des forêts	500 000	271 000	239 635	239 635	31 365	229 000	0	0	229 000
3.1 Identification des programmes et besoins	50 000	25 000	25 883	25 883	-883	25 000	0	0	25 000
3.2 Appui aux programmes	388 000	215 000	213 752	213 752	1 248	173 000	0	0	173 000
3.3 Appui aux contrôles	62 000	31 000	0	0	31 000	31 000	0	0	31 000
4. Programmes de recherche appliquée et partenariats	800 000	425 000	422 526	336 250	2 474	375 000	318 288	232 541	56 712
4.1 Identification des partenaires scientifiques en Afrique	35 000	35 000	36 191	36 191	-1 191	0	0	0	0
4.2 Définition des programmes de recherche	30 000	10 000	8 608	8 608	1 392	20 000	16 939	16 939	3 061
4.3 Appui à la formation de réseau	110 000	55 000	59 990	59 990	-4 990	55 000	440	440	54 560
4.4 Réalisation d'appels à proposition et partenariat	625 000	325 000	317 737	231 461	7 263	300 000	300 909	215 162	-909
5. Intégration des pays dans les initiatives internationales	150 000	30 000	28 193	28 199	1 807	120 000	39 085	39 085	80 915
5.1 Présentation des initiatives internationales	35 000	10 000	8 782	8 782	1 218	25 000	8 825	8 825	16 175
5.2 Définition des participations aux initiatives internes.	115 000	20 000	19 411	19 416	589	95 000	30 261	30 261	64 739
6. Coordination	410 000	214 000	204 794	204 794	9 206	196 000	123 941	123 941	72 059
6.1 Coordination	149 450	78 700	73 567	73 567	5 133	70 750	32 235	32 235	38 515
6.2 Supervision	165 000	90 000	90 000	90 000	0	75 000	75 000	75 000	0
6.3 Frais de gestion	95 550	45 300	41 227	41 227	4 073	50 250	16 705	16 705	33 545
Total Général	3 350 000	1 600 000	1 542 356	1 439 245	57 644	1 750 000	734 306	648 559	1 015 694

Figure 21 - Exécution du budget du projet GEOFORAFRI à la fin 2014 (MERTENS - IRD, 2014)

⁴⁰ Cf. <http://www.espace.ird.fr/>

Sur le total (3,35 M€), 68% (2,28 M€) étaient engagés et 62% (2,09 M€) décaissés. Sur ce dernier montant :

- 36% (0,75 M€) ont été décaissés sur la composante 2 – Renforcement des capacités ;
- 30% (0,64 M€) sur les composantes 4 et 5 – Appui à la recherche et intégration dans les initiatives internationales ;
- 16% (0,33 M€) sur la composante 6 – Coordination du projet ;
- 11% (0,24 M€) sur la composante 3 – Cartographie forestière historique
- 7% (0,14 M€) sur la composante 1 – Equipements/ infrastructures d'accès aux données.

Pays cibles : Cinq pays d'Afrique centrale en priorité : Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC, puis quatre pays d'Afrique de l'Ouest : Bénin, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Togo (pas de retour du Ghana).

Démarrage : Début 2012 : Fiche d'identification de projet (FIP) acceptée en novembre 2010, puis Note d'engagement de projet (NEP) acceptée un an plus tard, en novembre 2011, puis 1^{ère} convention de financement AFD-IRD signée en avril 2012 et 2^{nde} signée en mai 2012.

Fin : Prévu pour trois ans, il aurait dû s'arrêter en mai 2015, mais devrait normalement s'étendre jusqu'à fin 2015 (avenants aux conventions en juillet 2013, mai 2014, décembre 2014).

Composantes **1. Equipement et infrastructure :** Permettre la mise à disposition de l'ensemble des données satellitaires et des outils de traitement des données accessibles de façon économique et durable, selon les besoins des pays cibles et les exigences du REDD+ ;

2. Renforcement des capacités : Appuyer les acteurs publics ou privés compétents en matière d'utilisation des données satellitaires d'observation de la terre et souhaitant contribuer à la production des informations nécessaires à la réalisation du suivi du couvert forestier dans une optique REDD+ ;

3. Production de données : Contribuer à produire les cartographies forestières dans plusieurs pays, selon leurs besoins en termes de système de suivi des forêts dans le cadre du REDD+ et en complémentarité avec les programmes existants dans ce domaine ;

4. Coordination et recherche : Appuyer la définition des programmes de recherche appliquée en matière d'utilisation des données satellitaires et la structuration des réseaux des institutions de recherches en favorisant les partenariats Nord-Sud et Sud-Sud ;

5. Acteurs nationaux et initiatives internationales : Contribuer à la coordination des initiatives dans le domaine de l'utilisation des données satellitaires dans une optique REDD+ dans les pays cibles et favoriser leur participation aux principaux programmes internationaux, en relation avec le GEO et le programme GMES pour l'Afrique.

6. Coordination du projet.



Figure 22 - Vue d'ensemble des composantes techniques du projet GEOFORAFRI (IRD, 2015)

2.2.2. Comp. 1 – Equipements/infrastr. : réalisations, succès, points d'amélioration

→ Réalisations

Des diagnostics ont été menés sur deux volets : (1) Etat des lieux et disponibilité des données satellitaires (IRD ESPACE-DEV), (2) Accessibilité des données satellitaires (IRD Direction des services d'information – DSI, avec appuis ponctuels du Réseau national de télécommunications pour la technologie, l'enseignement et la recherche – RENATER, du CNES et d'Orange).

Pour le 1^{er} volet, il s'agissait d'identifier (i) les données satellitaires disponibles en Afrique centrale, leur adéquation au REDD+ et les modalités d'accès, (ii) les initiatives en cours en matière d'observation spatiale, (iii) les centres de ressource compétents en termes de MNV. Ces analyses ont été menées rapidement et compilées dans un rapport publié en juin 2012.

Pour le 2nd volet, il s'agissait de (i) réaliser l'état des lieux des réseaux et infrastructures d'informations et télécommunications existants dans les pays ciblés, (ii) spécifier les modes de transmission envisageables pour l'acquisition des données pour les centres de ressource compétents identifiés dans le 1^{er} volet, (iii) élaborer un plan d'investissement pour équiper ces centres de capacité de réception, stockage et transmission des données.

→ Succès

Le 1^{er} volet du diagnostic a été mené rapidement au démarrage du projet, pour la partie Afrique centrale, et a permis de rapidement identifier les données satellite disponibles, les initiatives en cours en termes d'observation spatiale et les centres de ressources compétents.

Le 2nd volet du diagnostic a été mené pour la plupart des pays entre février 2013 et décembre 2013 et a débouché sur des recommandations ad hoc pour chaque pays, de court-terme (améliorer les connexions Internet, sécuriser le stockage des données, améliorer leur partage entre institutions, etc.) mais aussi de plus long terme (mettre en place des infrastructures nationales de données géospatiales).

→ Points d'améliorations ?

Il n'y a pas eu, à notre connaissance, de diagnostic spécifique sur le 1^{er} volet pour les pays d'Afrique de l'Ouest ciblés par le projet GEOFORAFRI (même si on retrouve certaines informations utiles dans les rapports des diagnostics menés pour la composante 2). Dans le cadre du projet OSFACO, il serait utile de prévoir un tel diagnostic initial pour tous les pays ouest-africains ciblés par le projet OSFACO.

Il n'y a pas eu non plus, à notre connaissance, de diagnostic spécifique pour le Bénin sur le 2^{ème} volet. Par ailleurs, pour tous les pays ayant bénéficié d'un diagnostic sur le 2nd volet, plusieurs options alternatives ont souvent été proposées, avec des pas de temps différents, afin de renforcer les capacités d'accès et de stockage des données satellite. Moins de 15 k€ ayant été consommés sur la ligne budgétaire 1.3 censée couvrir la mise en œuvre des recommandations, celle-ci semble avoir été limitée. Dans le cadre du projet OSFACO, il serait utile d'actualiser ces diagnostics sur le 2nd volet pour tous les pays en ayant déjà bénéficié (en indiquant notamment l'état d'avancement de la mise en œuvre des recommandations déjà faites) et également de prévoir un tel diagnostic pour les pays n'en ayant pas bénéficié (Guinée par exemple).

2.2.3. Comp. 2 – Renforcement des capacités de traitement des données

→ Réalisations

Il était prévu de mener des diagnostics dans chacun des pays, afin de (i) Confirmer l'identification des centres de ressources compétents faite dans le cadre des diagnostics (1^{er} volet et 2nd volet) sous la composante 1, (ii) Préciser, pays par pays, les initiatives/projets actifs en termes d'observation spatiale et leurs appuis potentiels (formations ou équipements, notamment logiciels adaptés), (iii) Evaluer les besoins en renforcement en compétences (formations) ou en logistique (équipements, notamment logiciels adaptés), (iv) Définir avec les centres concernés une feuille de route de renforcement des compétences ou de la logistique.

Le consortium IGN-FI/ONFI a été sélectionné en octobre 2012 pour mener ces diagnostics. Ils les ont menés dans les cinq pays d'Afrique centrale (mais aussi de façon spécifique à l'École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrée des forêts et territoires tropicaux – ERAIFT – de Kinshasa) entre novembre 2012 et février 2013. L'IRD a ensuite repris la main et a mené des diagnostics en Côte d'Ivoire

(août, puis décembre 2013), au Burkina-Faso (octobre 2013) et, plus récemment, au Togo et au Bénin (février 2014).

Suite à ces diagnostics, un appel d'offre a été lancé en juin 2013 pour réaliser les appuis identifiés en RCA et au Congo. Le consortium GAF/SIRS a été retenu et les appuis ont été apportés au Congo (pour près de 190 k€). Pour la RCA, les troubles dans le pays ont conduit à reporter les appuis. Ils pourraient néanmoins être apportés d'ici la fin 2015, les discussions en ce sens ayant repris avec la CN REDD centrafricaine (Communication personnelle de Benoît MERTENS – IRD. 10 avril 2015). Le marché (à bons de commande) a ensuite été étendu au Togo et les appuis apportés par GAF/SIRS (pour près de 200 k€). Il pourrait être étendu d'ici la fin 2015 au Bénin, avec 260 k€ d'appuis en prévision (Ibid).

L'IRD a par ailleurs apporté des appuis en direct à la Côte d'Ivoire (près de 150 k€ de matériel et mise en place de deux formations en SIG/télédétection). Il a par ailleurs été jugé préférable de ne pas intervenir en RDC et au Burkina-Faso (beaucoup d'appuis déjà apportés par d'autres bailleurs) et de reporter les appuis pour le Gabon et le Cameroun (flou institutionnel persistant dans ces deux pays, rendant difficile l'identification des centres de ressources à appuyer). Néanmoins, des discussions seraient en cours avec ces deux pays (AGEOS au Gabon et CN REDD au Cameroun, en coordination avec le C2D) et des appuis pourraient être apportés d'ici la fin 2015 (Ibid). La figure ci-dessous résume la situation à la date de mars 2015 :

Pays	Appuis identifiés et prioritaires	Bénéficiaires identifiés	Engagement	Suivi local	Partenaires
Cameroun	Non	Non	Reporté	MINEPDED, MINFOF	AFD (C2D), GIZ, FAO-MRV
Congo	Oui	Oui	Oui	MEDD CN-REDD	FCPF, UNREDD, FAO-MRV
Gabon	Non	Non	Reporté	MEF, AGEOS	
RCA	Oui	Oui	Oui (reporté)	MED CN-REDD	FCPF
RD Congo	Non	Oui	Sur demande	MECNT CN-REDD	UNREDD, FAO-MRV
Cote D'Ivoire	Oui	Oui	Oui	MINESUDD, CN-REDD	AFD-C2D (SST), UNREDD
Togo	Oui	Oui	Oui	MERF, ODEF	FCPF, BM, GIZ
Bénin	Oui	Oui	Oui	MECC, CENATEL	BM
Burkina Faso	Oui	Non	Reporté	ME, CN-REDD	FCPF, Coop.Lux.

Figure 23 - Tableau de synthèse des appuis par pays sur les composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI (MERTENS - IRD, 2015)

L'**Annexe 4 infra** présente le contenu des formations proposées et les équipements types proposés.

→ Succès

De façon générale, ces diagnostics amènent des informations précieuses, notamment pour gratter le « vernis institutionnel » de certaines institutions et évaluer concrètement le nombre d'agents compétents en SIG et/ou télédétection, leur niveau d'équipement, leur capacités à mener des projets cartographiques, etc.

A la fin 2014, plus de 0,55 M€ avait été décaissé pour fournir des formations et/ou des équipements, soit 26% du montant total décaissé à cette date.

→ Points d'améliorations ?

Si les diagnostics menés pour les quatre pays d'Afrique de l'Ouest fournissent des analyses approfondies, sous-tendues par des analyses systématiques (questionnaires) et des entretiens de personnes ressources, il n'en est pas de même pour les diagnostics menés pour les cinq pays d'Afrique centrale. Ceci est d'ailleurs souligné à plusieurs reprises dans les comptes-rendus de comité de pilotage du projet GEOFORAFRI.

En effet, faute de temps (les diagnostics ont été faits après une mission de terrain de quatre jours en moyenne) et/ou de cadre d'analyse précis, les analyses sont d'un niveau hétérogène (certains centres de ressource importants sont parfois absents du diagnostic, pour d'autres il manque une partie des analyses : compétences humaines ou équipements) et les recommandations sont standardisées (recommandations identiques en termes de formation, alors que les situations nationales sont parfois bien différentes).

De façon générale, pour certains pays disposant de divers centres de ressources, il est parfois difficile de comprendre la logique de sélection des agents à former et la logique d'identification des besoins en matériel par centre. C'est le cas par exemple en Côte d'Ivoire où des agents d'un grand nombre de centres de ressources ont été conviés aux formations, mais où l'essentiel du matériel a été donné à la SEP REDD.

2.2.4. Comp. 3 – Cartographies nationales des forêts

→ Réalisations

Comme l'exposaient les figures 21 et 22 (Cf. **Partie 2.1.6 supra**), les projets GSE-FM et REDDAF sont intervenus en appui aux cartographies de l'utilisation des terres du Cameroun, du Congo, du Gabon et de la RCA. Les projets OSFT et GEOFORAFRI sont venus en complément de ces projets, respectivement au Cameroun et en RCA (OSFT) et au Congo et au Gabon (GEOFORAFRI).

Sur le projet GEOFORAFRI, les activités de cartographie ont démarré en novembre 2012, menées par GAF au Congo et par SIRS au Gabon. Elles se sont terminées fin 2013, avec des résultats probants (cartographies réalisées avec des pourcentages satisfaisants en termes de bonne classification).

Lors des derniers comités de pilotage, il a été question de mener les activités supplémentaires suivantes sous cette composante d'ici la fin du projet : (i) Côte d'Ivoire : intervention aux contours à définir (discussions en cours avec le BNETD/CCT et l'AFD/C2D), (ii) Cameroun : harmoniser les cartographies déjà faites sur financement OSFT et REDDAF (nomenclatures d'utilisation des terres et MMU – NB : MMU = 0,5 ha pour OSFT, 1 ha pour REDDAF), (iii) RCA : Compléter les cartographies déjà réalisées sur financement REDDAF et OSFT et/ou harmoniser les cartographies déjà faites sur financement OSFT et REDDAF

→ Succès

Des compléments de cartographie de référence de l'utilisation des terres (forêt vs non forêt, avec MMU de 1 ha) ont pu être produits sur le Congo et le Gabon, avec des résultats probants (cartographies réalisées avec des pourcentages satisfaisants en termes de bonne classification).

→ Points d'améliorations ?

La NEP du projet GEOFORAFRI insistait beaucoup sur l'implication des institutions nationales dans la production cartographique : « *Il s'agira notamment, sur base des diagnostics réalisés, de définir et mettre en œuvre [...] (ii) des mesures permettant d'assurer l'intégration des compétences locales dans la réalisation des produits [...] Les acteurs clés de cette composante seront d'une part, les services techniques des administrations nationales en charge des forêts des pays respectifs, ainsi que les institutions techniques nationales travaillant avec des technologies de télédétection* ».

Les productions ont été menées principalement par GAF et SIRS, avec une implication minimale des institutions et experts nationaux. Ceci sera à améliorer dans le projet OSFACO, en relocalisant la production cartographique dans les pays cibles, avec implication forte des parties prenantes locales et renforcement des capacités dans l'action.

2.2.5. Comp. 4 – Appui à la recherche et Comp. 5 – Initiatives internationales

NB : On présente volontairement ces deux composantes de façon groupée, car leurs activités sont intimement liées. Les activités sous les deux composantes sont d'ailleurs souvent présentées conjointement dans les présentations et comptes-rendus des comités de pilotage.

→ Réalisations

La NEP du projet GEOFORAFRI indiquait que « *le principal résultat attendu de cette composante [NDR : 4] est la définition et la mise en œuvre de programmes de recherche appliquée et des partenariats internationaux Nord-Sud et Sud-Sud, contribuant à améliorer l'utilisation des données satellitaires optiques et radar pour assurer le suivi du couvert forestier et la comptabilisation du carbone des forêts dans le cadre du futur mécanisme REDD+* ».

La Composante 5 était intimement liée avec la Composante 4, puisqu'elle proposait d'accroître les interactions entre les centres de compétences nationaux en matière de télédétection, déjà cibles de la Composante 4, et les initiatives internationales en matière d'observation spatiale, notamment GEO, GEO Forest Carbon Tracking (FCT)⁴¹, Programme GMES pour l'Afrique.

Concernant les programmes de recherche appliqués, deux appels à propositions ont été lancés : (i) 1^{er} en mars 2013 : 35 propositions soumises, 30 propositions évaluées (27 projets + trois colloques), 14 propositions retenues par le Comité scientifique (avril-mai 2013). Les premiers comités de suivi ont eu lieu en janvier/février 2014, (ii) 2^{ème} en mars 2014 : 55 propositions soumises, 14 propositions retenues. Le processus de sélection était rigoureux, comme en atteste la figure ci-dessous, présentant le schéma d'évaluation et de validation des propositions :

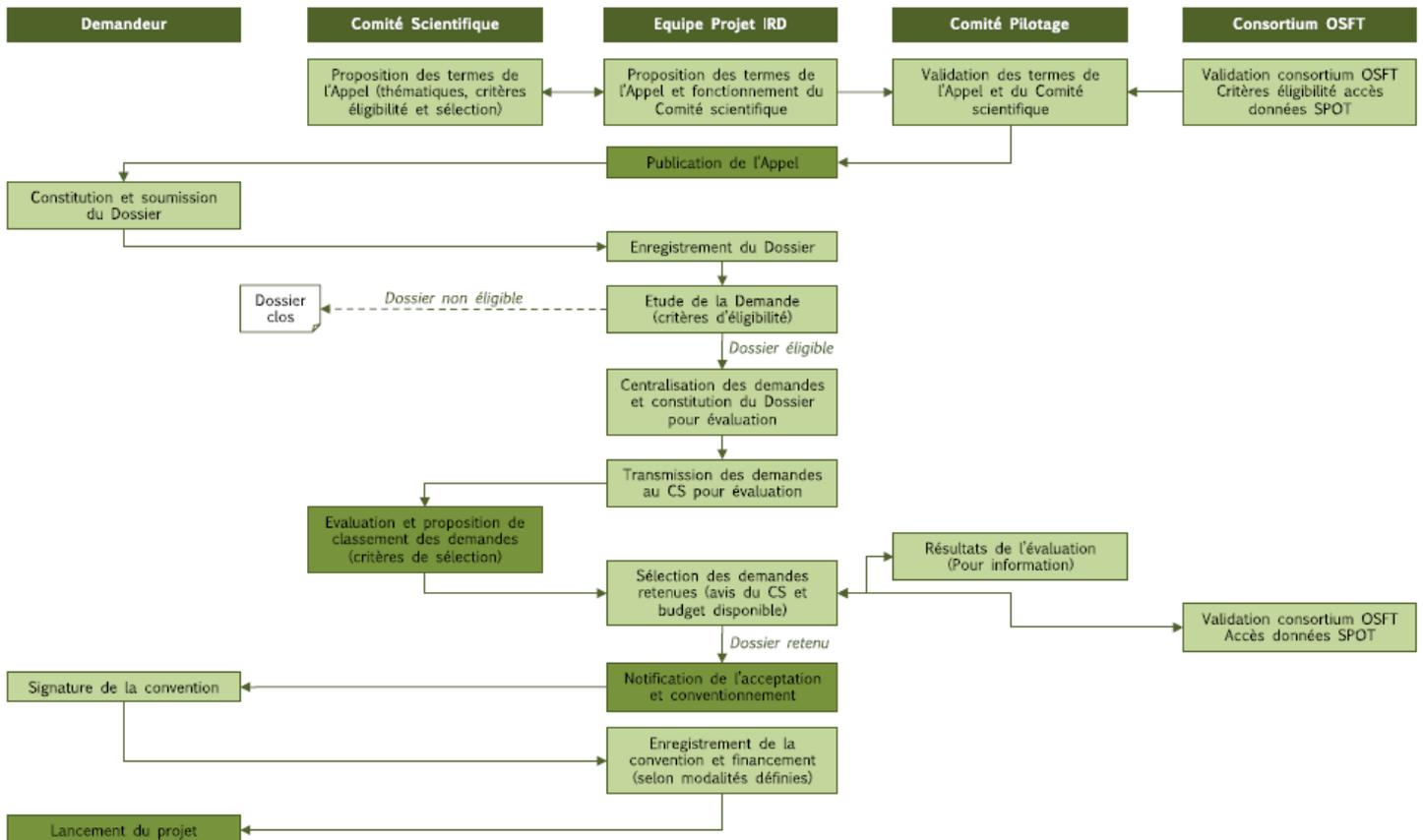


Figure 24 - Schéma d'évaluation et de validation des propositions (MERTENS - IRD, 2015)

Les projets avaient une durée moyenne de 18 mois et un coût moyen de 25 000 €. 50% d'entre eux concernaient deux pays, Côte d'Ivoire et Cameroun. 50% d'entre eux étaient portés par des Universités, les autres par des ONG, centres de recherche et administration. Enfin, 70% étaient issus de partenariats, Sud-Sud ou Nord-Sud.

La collaboration avec le projet OSFT a été intéressante car les projets en Afrique centrale ont bénéficié d'images gratuites et les projets en Afrique de l'Ouest d'images à prix réduits (25% de rabais sur les images SPOT 5 et 6, après accord avec Airbus DS). La plupart des projets ont été présentés lors de la Conférence GEOSFT organisée par le projet GEOFORAFRI et qui s'est tenue à Yaoundé en octobre 2014.

⁴¹ Cf. <http://www.gfoi.org/rd/forest-carbon-tracking/>

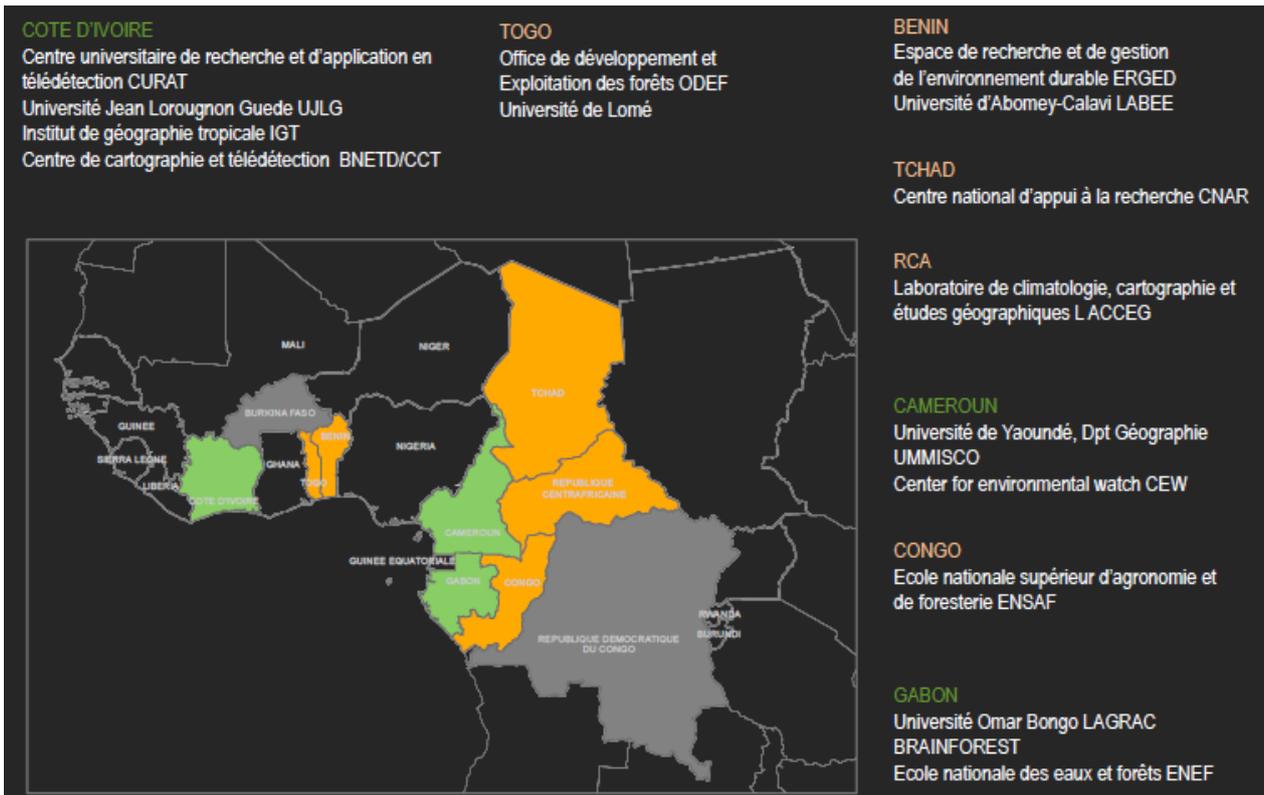


Figure 25 - Principales institutions d'Afrique centrale et de l'Ouest- impliquées dans les projets de recherche GEOFORAFRI (MERTENS - IRD, 2015)

En plus du soutien à des projets de recherche, des échanges ont eu lieu avec les Facultés de science et départements de géographie : (i) Cameroun : Universités de Yaoundé, Douala, Dschang, Ngaoundéré et Ecole nationale des eaux et forêts (ENEF) de Mbal Mayo (ii) Gabon : Université Omar BONGO (UOB) de Libreville, (iii) Congo : Université Marien NGOUABI de Brazzaville (iv) RCA : Université de Bangui, (v) RDC : École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrés des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT) et Université de Kinshasa. Les cursus de formation de l'ENEF de Mbal Mayo/Cameroun, de l'UOB de Libreville/Gabon et de l'ERAIFT Kinshasa/RDC ont également été renforcés ;

Par ailleurs, diverses réunions de concertation et conférences scientifiques ont été menées dans le cadre des composantes 4 et 5 du projet GEOFORAFRI (listées ci-dessous dans l'ordre chronologique) :

- Février 2012 - Douala : Participation à la Réunion du Partenariat des forêts du bassin du Congo (PFBC)
- Mai 2012 – Brazzaville : Participation à la Conférence régionale AFD « *Retour d'expériences et regards prospectifs sur la gestion durable des forêts du bassin du Congo* » ;
- Septembre 2012 – N'Djamena : Participation à la Réunion du PFBC et à l'atelier de lancement du programme MNV régional COMIFAC/FAO financé par le Fonds forestier du Bassin du Congo (FFBC) ;
- Février 2013 – Le Caire : Participation à la réunion du programme *GMES for Africa* (prise en charge par BRAGMA) ;
- Mars 2013 – Yaoundé : Participation aux réunions régionales de l'OFAC, du PFBC et du Réseau des institutions de la formation forestière et environnementale en Afrique Centrale (RIFFEAC) ;
- Mai 2013 - Yaoundé : Participation à la Conférence internationale « *Gestion des forêts du Bassin du Congo* », organisée par le *Center for International Forestry Research* (CIFOR) ;
- Juin 2013 – Le Caire : Participation au Comité d'organisation de la Conférence GMES Africa ;
- Janvier 2014 - Abidjan : Organisation - avec l'aide du BNETD, du CURAT, du MINESUDD et de l'IRD - du colloque international « *GEO-TECH for Carbone - Utilisation des technologies géospatiales pour la gestion durable des forêts* » ;
- Mars 2014 – Libreville : Co-organisation de la conférence internationale sur les changements d'occupation du sol et de biomasse forestière en Afrique centrale ;

- Juin 2014 - Kumasi : Participation et facilitation de l'atelier « *Regional Forest Monitoring in West Africa* » (organisé par l'Université de Berne et l'UN-REDD) ;
- Octobre 2014 - Yaoundé : Organisation de la Conférence internationale « *GEOSFT - L'observation par satellite en Afrique Centrale et de l'Ouest : de la forêt au carbone, de la recherche aux stratégies nationales REDD+* » ;
- Novembre 2014 - Genève : Participation à deux réunions du GEO : AfriGEOSS et GFOI.

Enfin, le site internet www.geoforafri.org contient des informations attractives, notamment dans la section « Ressources » où la plupart des micro-projets financés font l'objet d'une description. Il permet de donner des aperçus concrets des potentialités de l'imagerie spatiale, dans différents pays et pour des utilisations variées (par ex : impact des crises des années 2000 sur la biodiversité et les espèces endémiques des forêts du Haut Sassandra en RCI ; déforestation due aux plantations villageoises de palmier à huile dans la Sanaga Maritime / Cameroun ; cartographie participative des ressources forestières villageoises au Gabon).

→ Succès

Il faut saluer la capacité qu'a eu le projet GEOFORAFRI à susciter l'émergence d'une trentaine de micro-projets de recherche variés dans une période très courte, mais aussi à favoriser la participation d'experts locaux à des programmes internationaux sur l'observation satellitaire des terres. Ceci a contribué à populariser l'utilisation de l'imagerie satellite, sans la cantonner au seul REDD+ qui plus est.

→ Faiblesses

RAS.

Le projet GEOFORAFRI, mis en œuvre de début 2012 jusqu'à fin 2015, vise à favoriser l'adoption des techniques et méthodes de télédétection par les pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Togo) et du Bassin du Congo (Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC) afin de réaliser le suivi de leur couvert forestier et bénéficier du mécanisme REDD+. D'un montant total de 3,35 M€ financé par le FFEM, il est mis en œuvre par l'IRD.

Le projet aura permis de mener des diagnostics dans chaque pays, à la fois sur (i) les équipements et infrastructures permettant d'utiliser des données satellite et (ii) les ressources humaines compétentes en la matière. Ces diagnostics ont ensuite permis d'identifier et fournir des appuis en équipements (matériel informatique, logiciels, etc.) et formations (en SIG et en télédétection).

Le projet a également permis de susciter des micro-projets de recherche, de sélectionner les meilleurs et de les financer : une trentaine de projets d'un montant moyen de 25 000 € et d'une durée moyenne de 18 mois ont ainsi été soutenus. Mis en œuvre pour moitié par des Universités, ils avaient pour la plupart un focus recherche-développement, ce qui était très intéressant pour explorer des utilisations variées de l'imagerie satellite, dans des contextes eux aussi variés.

En corollaire de ces appels à micro-projets, le projet a soutenu la participation d'experts locaux à de nombreux ateliers et conférences internationales portant sur l'utilisation de l'imagerie satellite pour la surveillance des terres (programmes GEO, GMES Afrique, etc.)

Enfin, le projet a contribué à la finalisation des cartographies forestières (trois dates : 1990, 2000 et 2010) et des cartographies des changements de couvert forestier (1990-2000 et 2000-2010) au Gabon et au Congo. Ces cartographies avaient pour l'essentiel été soutenues par le projet REDDAF.

Les infrastructures, équipements et ressources humaines relatifs à l'observation satellitaire des terres étaient peu développés dans la plupart des pays cibles (mis à part au Burkina-Faso, qui fait figure d'exception et a d'ailleurs été peu impliqué dans les activités du projet, une fois les diagnostics initiaux menés). Le projet GEOFORAFRI a donc sûrement beaucoup apporté aux institutions nationales REDD+ et aux porteurs de micro-projets de recherche.

3. OBSERVATION DES TERRES EN AFRIQUE DE L'OUEST : ETAT DES LIEUX

3.1. Bénin

3.1.1. Sources des données

Rapport FAO FRA2010 pour le Bénin⁴²

Pas de *Readiness Preparation Proposal* (R-PP, proposition de préparation à la REDD+) car le Bénin n'est pas membre du FCPF)

Informations sur le site UN-REDD⁴³ (maigres : le Bénin est membre associé de l'UN-REDD et vient juste de recevoir un appui ciblé minime – 79 kUS\$ - pour analyser les liens entre REDD+, plan d'allocation des terres et nouveau Code forestier)

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Bénin (MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2014)⁴⁴

Présentation faite lors du 6^{ème} Comité de pilotage de GEOFORAFRI (MERTENS – IRD, 2015)⁴⁵

Décision portant attribution, organisation et fonctionnement de l'équipe technique REDD+ (Ministère de l'environnement du Bénin, 2015)⁴⁶

Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection (IRD UMR Espace-Dev, 2015)⁴⁷

→ **Définition de forêt** : D'après la définition par défaut de la FAO (FAO FRA2010 Bénin, 2009) : « terres occupant une superficie de plus de 0,5 ha avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq m et un couvert arboré de plus de 10%, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante ».

3.1.2. Avancement sur le REDD+

Le processus REDD+ est piloté par le Ministère de l'environnement chargé de la gestion des changements climatiques, du reboisement et de la protection des ressources naturelles et forestières (MECCRPRNF), et en particulier par la Direction générale des forêts et des ressources naturelles (DGFRN). L'entrée du Bénin dans le processus est récente et les documents de travail REDD+ (document de préparation REDD+, stratégie nationale, etc.) ne sont pas encore élaborés.

Il existe néanmoins un plan d'action simplifié comprenant quatre axes : (i) Consultations et communication, (ii) Mise en place du Comité de pilotage, (iii) Construction du Plan de préparation REDD+ et de la Stratégie nationale, (iv) Sensibilisation au processus REDD+. Dans ce plan, il est souligné le manque de données faibles et récentes sur l'état des ressources naturelles, ainsi que l'absence de travaux cartographiques couvrant tout le territoire national.

3.1.3. Acteurs en termes d'observation des terres

Une équipe technique de suivi des forêts dans le cadre du REDD+ a été mise en place par décision du Ministère de l'environnement en février 2015. Elle est présidée par le Directeur général adjoint de la DGFRN

⁴² FAO – *Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : Bénin*. Rome – FAO. Novembre 2009. 54p. Accessible à <http://www.fao.org/docrep/013/al458f/al458f.pdf>

⁴³ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_country&view=countries&id=5&Itemid=561

⁴⁴ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Bénin – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2014. 28p

⁴⁵ MERTENS – IRD. *Présentation pour le 6^{ème} Comité de pilotage du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Mars 2015. 28p

⁴⁶ Ministère de l'environnement du Bénin. *Décision portant attribution, organisation et fonctionnement de l'équipe technique chargé du suivi des forêts dans le cadre du processus REDD+*. Cotonou – Ministère de l'environnement du Bénin. 16 février 2015. 3p

⁴⁷ IRD - UMR Espace Dev. *Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection – République du Bénin*. Montpellier, IRD UMR Espace-Dev. Janvier 2015. 9p

et le Directeur technique du Centre national de télédétection et suivi écologique (CENATEL) en est le rapporteur. La Décision liste les attributions de cette équipe, notamment la mise en commun d'information et le renforcement des capacités des acteurs du Programme national de gestion durable des ressources naturelles (PNGDRN), afin de mettre en place un système de suivi et rapportage des activités forestières.

La DGFRN n'a pas vocation à traiter les images mais plutôt à utiliser les résultats des traitements pour l'aide à la décision. Toutefois, dans le cadre des travaux d'aménagement forestier, toutes les unités du secteur forestier au niveau central et déconcentré sont appelées à réaliser des travaux de cartographie légers. Les capacités opérationnelles de l'administration forestière restent limitées par manque d'équipements adéquats et de compétences spécifiques en cartographie.

Le bilan des compétences menées par GEOFORAFRI indique que neuf techniciens de la DGFRN ont des compétences limitées en SIG (acquises lors de formations académiques ; aucun renforcement des connaissances initiales : notions de base à l'édition de carte, ArcGIS et QGIS). Les services de la DGFRN ne disposent pas des équipements nécessaires pour le traitement des données satellitaires, ni de notions de base en la matière (photo-interprétation, indices de végétation, connaissance des données Landsat, etc.).

Le CENATEL bénéficie d'une bonne expérience dans les traitements numériques et analogiques des images satellitaires. Il possède une expertise en SIG, dans des domaines variés (ressources naturelles, santé, etc.) Le CENATEL a produit en 2002, pour le compte de la FAO, une base de données géo-référencées reprenant entre autre la cartographie de l'occupation du sol, sur base de données Landsat et SPOT (Cf. **infra** : Cartographies existantes en termes d'observation des terres).

Le CENATEL a aussi mis en place un Système d'information environnemental et forestier (SIEF), afin de suivre l'impact des facteurs naturels et anthropiques sur la dynamique de végétation. Il a par ailleurs mis en place des procédures pour l'acquisition et la distribution des images satellite et assurait la redistribution pour des opérateurs internationaux, tel que SPOT-Image.

Enfin, le CENATEL assure la gestion et maintenance de la station *African Monitoring of Environment for Sustainable Development* (AMESD, Suivi de l'environnement pour un développement durable en Afrique). Fort de ces diverses expériences, il pourrait jouer un rôle de centralisation et de redistribution aux utilisateurs nationaux des images satellite fournies par OSFACO.

Les compétences en SIG des huit techniciens du CENATEL sont assez bonnes, voire très bonnes pour certaines applications de SIG (numérisation et édition de cartes) et de traitement d'images (photo interprétation, analyse spectrale, classification d'images, géo-référencement). Ils disposent de logiciels ArcGIS (deux licences), MapInfo et QGIS. Ils utilisent des données Landsat, SPOT et, plus marginalement, RapidEye

D'autres institutions disposent a priori de compétences en termes de SIG et traitement de données satellite, mais elles n'ont pas fait l'objet d'un diagnostic par GEOFORAFRI, faute de retour des questionnaires envoyés. Ces institutions sont les suivantes : Centre d'études, de recherches et de formation forestière (CERF), Département de géographie et aménagement du territoire (DGAT), Laboratoire de biogéographie et d'expertise environnementale (LABEE) et Laboratoire de cartographie (LaCarto). Ces trois dernières institutions dépendent de l'Université d'Abomey Calavi (UAC).

Enfin, contrairement à tous les autres pays touchés par GEOFORAFRI, il n'y a pas eu d'étude diagnostic des conditions et infrastructures d'accès aux données satellitaires (dans le cadre de la composante 1 de GEOFORAFRI).

3.1.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

Le Bénin dispose de plusieurs cartes à l'échelle nationale :

- Forestière (2007), échelle de 1:200 000 par feuille pour l'inventaire forestier national, réalisée par *Deutsche Forstservice GmbH* (DFS) et le CENATEL pour le projet bois de feu phase II, uniquement à partir d'images Landsat ;
- Ecologique (2005), échelle de 1:600 000 réalisée par le Laboratoire de biogéographie et d'expertise environnementale (LABEE) pour l'Agence béninoise pour l'environnement (ABE) ;
- Végétation (1998), échelle de 1:100 000, élaborée en 2002 par le CENATEL pour le Projet de gestion des ressources naturelles (PGRN) sur la base d'images SPOT et Landsat de 1995 ;
- Ecologique (1978), échelle de 1: 600 000, élaborée sur la base d'images Landsat de 1975 et 1976 dans le cadre du projet FAO de surveillance continue de la couverture forestière tropicale.

Avec les cartes de 1998 et 2007, une estimation des augmentations et régressions par classes d'utilisation des terres a également été produite en 2009 par la DGFRN pour le Quatrième rapport du Bénin à la Convention sur la diversité biologique (CDB).

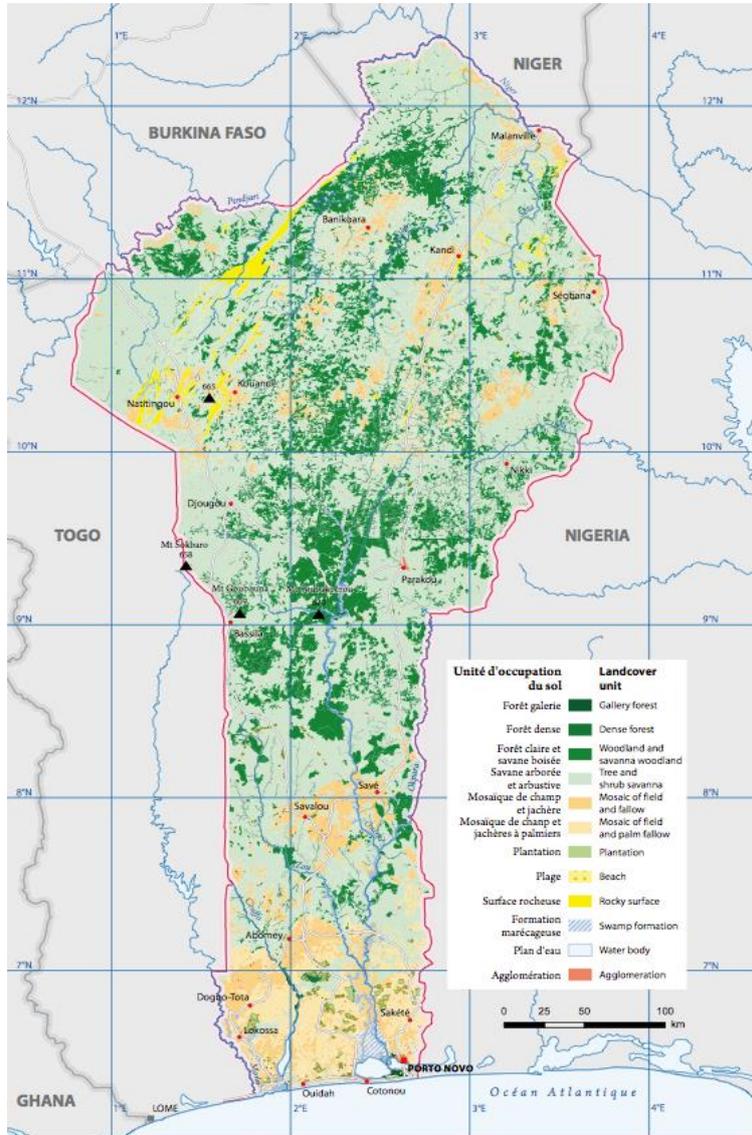


Figure 26 – Cartes forestières du Bénin (DFS & CENATEL, 2007)

3.1.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Programme d'appui à la Grande muraille verte au Sahel et en Afrique de l'Ouest	FEM	8*	2013-2017	Appuis probables au suivi des reboisements en zone sahélo-saharienne
Adaptation au CC : lutte contre les inondations via la protection des forêts galeries et la mise en place d'une couverture carto nationale solide	CE/AMCC-PNUD	11,2	2012-2016	Appuis locaux (bassin de la rivière Ouémé), mais aussi nationaux dont " <i>un volet pour l'acquisition d'équipements SIG, le développement des compétences dans l'utilisation, la production et la mise à jour des cartes topographiques nationales</i> ". Ceci est un pré-requis pour la modélisation de l'impact des précipitations et la mise en place d'un système d'alerte précoce contre les inondations. Cela contribuera également à l'évaluation et au suivi des autres impacts du changement climatique et des stocks de carbone forestier.
Appui à la protection durable des aires protégées savaniques du Nord Bénin	FEM	1,9	2011-2015	Appuis prévus en termes de suivi des aires protégées
Mise en place d'un système national d'information et de gestion des statistiques forestières	OIBT	0,52	2012-2014	(i) mise en place un mécanisme de concertation et de coordination des différentes structures de collecte et de gestion des statistiques forestières, (ii) développement et application des méthodes fiables de collecte des données (iii) mise en place un système moderne fonctionnel de gestion des statistiques forestières.

*pour 12 pays, dont Bénin, Burkina, Ghana, Togo

Figure 27 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Bénin (source principale : REDD Partnership, 2015)

Le total des engagements est supérieurs à 14 MUS\$. Parmi ces projets, celui financé par l'UE/AMCC et le PNUD recoupe en grande partie les objectifs des projets GEOFOAFRI et OSFACO. En effet, l'axe 4, qui implique la DGFRN et le CENATEL, avec l'appui de l'IGN-FI, vise l'élaboration d'un SIG et de nouvelles cartes topographiques nationales. Ceci nécessitera l'acquisition d'une couverture nationale de supports cartographiques de bonne résolution (photo, images), l'acquisition de matériels, des actions de formations pour le personnel technique du CENATEL et IGN béninois et la réalisation de cartes thématiques.

3.1.6. Appui du projet GEOFORAFRI

- Acquisition de matériel (huit ordinateurs, une station, neuf onduleurs, deux disques durs externes) et de logiciels (neuf pack Microsoft Office, neuf licences ENVI ou ERDAS, quatre licences ArcGIS) ;
- Organisation de trois formations pour une quinzaine de cadres de la DGFRN et du CENATEL :
 - Huit jours sur les bases de la télédétection (formation M1) : rappel généraux des principes de la télédétection, revues des principaux capteurs anciens et existants, analyse d'images, contrôle qualité, connaissances générales pour le suivi de la forêt, panorama des logiciels de traitement d'images (payants et libres), première prise en main des logiciels de traitement d'images installés sur les postes ;
 - 15 jours de travaux pratiques (formation M2) : présentation du projet choisi, comment installer le logiciel (ENVI ou ERDAS selon le logiciel installé sur les postes), utilisation des outils principaux pour la télédétection, réalisation du projet à l'aide de la méthodologie proposée ;
 - Cinq jours sur la classification orientée objet (formation M3) : concepts généraux, intérêt pour le suivi de la forêt, travaux pratiques avec le logiciel Interimage.
- Mise à disposition des couvertures nationales Landsat 1990 à 2014 ;
- Conclusion d'une convention de collaboration entre l'IRD et le MECGCCRPRNF, laquelle a débouché sur deux prises de décisions rapides : la mise en place de l'équipe technique de suivi des forêts via publication d'une Décision ; la mise à disposition d'un local dédié pour cette équipe ;
- Prise en charge de représentants béninois à des conférences et ateliers.

Le coût total des équipements et des formations s'élève à 260 k€.

Le Bénin vient de lancer son processus REDD+ national. Dans ce cadre, une équipe technique de suivi des forêts a été mise en place tout dernièrement, en février 2015, et est pilotée par la Direction générale des forêts et ressources naturelles (DGFRN), qui dispose de ressources humaines et matérielles très limitées en matière de SIG et télédétection. Le Centre national de télédétection et suivi écologique (CENATEL), rapporteur de l'équipe technique susmentionnée, dispose heureusement de techniciens compétents en SIG et télédétection et de logiciels adéquats.

Les quelques cartographies nationales du couvert végétal existantes sont assez anciennes. La plus récente date de 2007 et a été faite à partir d'images Landsat par le CENATEL, avec l'appui de *Deutsch Forstservice GmbH* (DFS).

Quelques bailleurs sont actifs dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers, notamment la Commission européenne (CE), qui finance un projet d'adaptation au changement climatique dans le cadre de l'Alliance mondiale contre le changement climatique (AMCC). D'un montant de 11,2 M€ sur 2012-2016, ce projet prévoit notamment d'élaborer une carte topographique nationale très précise (40 cm), pour laquelle l'IGN-FI est mobilisé.

Dans le cadre du projet GEOFORAFRI, plus de 260 k€ d'équipements (matériels informatiques et logiciels) et de formation en SIG et télédétection ont été fournis, ainsi que les couvertures nationales Landsat 1990-2014. Des porteurs de micro-projets de recherche ont aussi été appuyés.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000, 2005 ou 2010 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2005 ou 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) mettre en place un Volontaire international en entreprise (VIE) pour appuyer les différentes activités.

3.2. Burkina-Faso

3.2.1. Sources des données

Rapport FAO FRA2010 pour le Burkina-Faso⁴⁸

Définition de forêt au sens du reboisement (AR) sous le Mécanisme de développement propre (MDP)⁴⁹

R-PP (MEDD, 2013)⁵⁰, mais pas de *Country Progress Report* sur le site du FCPF.

Pas d'information sur le site UN-REDD⁵¹ (le Burkina-Faso est membre associé de l'UN-REDD, mais n'a développé aucune activité dans ce cadre)

Fiche de référence sur le projet Base de données d'occupation des terres (BDOT) 2006-2009 (IGN-FI, 2010)⁵²

Présentation C. PINET (IGN-FI, 2013)⁵³ sur la BDOT du Burkina-Faso

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Burkina-Faso (ALLINE & PATALANO - IRD, 2013)⁵⁴

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Burkina-Faso (IRD, 2013)⁵⁵

FIP 2014 Baselines and Targets for Burkina-Faso (FIP SC, 2014)⁵⁶ et *FIP Fact Sheet for Burkina-Faso* (FIP SC, 2014)⁵⁷

Projet BKF/015 « Second inventaire forestier national du Burkina-Faso », informations sommaires disponibles sur le site de la Coopération luxembourgeoise (LuxDev, 2015)⁵⁸

➔ **Définition de forêt** : D'après la définition par défaut de la FAO (FAO FRA2010 Burkina-Faso, 2010) : « Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de dix pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante »

Mais, deux autres définitions sont également utilisées : (i) dans le R-PP et pour la BDOT 2010 : + de 10% de couvert (>70% = forêt dense, 50-70% = forêt claire, 10-50% = savane arborée), pas de hauteur minimale sauf pour forêt dense (>10m), superficie minimale = 0,25 ha, (ii) pour le MDP AR : + de 10% de couvert, hauteur minimale de 2 m, superficie minimale de 0,05 ha (!)

⁴⁸ FAO – *Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : Burkina-Faso*. Rome – FAO. 2010. 70p. Accessible à <http://www.fao.org/docrep/013/al468F/al468F.pdf>

⁴⁹ Cf. <https://cdm.unfccc.int/DNA/bak/ARDNA.html?CID=35>

⁵⁰ Ministère de l'environnement et du développement durable (MEDD) du Burkina-Faso. *Plan de préparation à la REDD+*. Ouagadougou – MEDD, 2013. 217p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/>

⁵¹ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_country&view=countries&id=55&Itemid=775

⁵² BROUSOULLOUX – IGN-FI. *Fiche de référence du projet BDOT au Burkina-Faso*. Paris – IGN-FI, 12 octobre 2010. Téléchargeable sur le site IGN-FI : <http://www.ignfi.fr/fr/content/references-agriculture>

⁵³ PINET – IGN-FI. Présentation « L'imagerie satellitaire, composante indispensable des outils d'aménagement du territoire » - Conférence « Les satellites, un outil au service du développement ». Paris – AFD, 11 avril 2013. 22p. Téléchargeable sur le site AFD www.afd.fr/webdav/shared/ELEMENTS.../6%20PINET_IGNFIx.pdf

⁵⁴ ALLINE – IRD & PATALANO – CNES. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Burkina-Faso – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Août 2013. 14p

⁵⁵ DEBARD & ALLINE – IRD. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Burkina-Faso – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Octobre 2013. 33p

⁵⁶ FIP Sub-Committee. *2014 Baselines and Targets for Burkina-Faso*. Washington DC – FIP SC, October 2014. 11p. Téléchargeable sur le site du FIP <http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/node/5>

⁵⁷ FIP Sub-Committee. *FIP Fact Sheet for Burkina-Faso*. Washington DC – FIP SC, January 2014. 2p. Téléchargeable sur le site du FIP <http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/node/5>

⁵⁸ Cf. <http://www.lux-development.lu/fr/activities/project/BKF/015>

3.2.2. Avancement sur le REDD+

Le processus REDD+ est bien enclenché depuis 2012 et le Burkina-Faso est appuyé à la fois par le FCPF et le FIP. Dans le cadre du FIP, deux gros projets ont été approuvés fin 2013 : (i) Projet de gestion décentralisée des forêts (PGDDF), mis en œuvre par la Banque mondiale (BM) avec un budget de 18 MUS\$, (ii) Projet de gestion des forêts classées (PGFC), mis en œuvre par la Banque africaine de développement (BAD) avec un budget de 12 MUS\$.

Dans la composante 4a de son R-PP, consacrée à la description du système de MNV des émissions/absorptions de GES forestiers, il est indiqué que ce système sera basé sur les résultats du projet Inventaire forestier national 2 (IFN2), lequel doit mettre en place une BDOT 2012 basée sur des images de 2010, avec une précision très fine (superficie minimale d'interprétation de 0,25 ha). Il est ainsi envisagé de pouvoir suivre les phénomènes de dégradation (via le suivi des indices de dégradation et de densité-hauteur), en tenant compte de la variabilité des stocks de carbone des strates agro-forestières et des plantations.

Le budget relatif à la définition de ce système MNV (incluant les inventaires de terrain à effectuer par IFN2) était estimé à 0,87 MUS\$.

3.2.3. Acteurs en termes d'observation des terres

Quatre institutions nationales sont actives en termes d'observation des terres. Il s'agit de (i) Division du développement des compétences, de l'information et du monitoring de l'environnement (DCIME), Division spécialisée en géomatique et télédétection au sein du Ministère de l'environnement et du développement durable (MEDD), (ii) Direction de l'économie environnementale et des statistiques (DEES), Direction spécialisée en géomatique, télédétection et statistique au sein du MEDD, (iii) Inventaire forestier national 2 (IFN2), projet financé par le Luxembourg et l'Union Européenne et qui fait suite à l'IFN et (iv) Institut géographique burkinabé (équivalent de l'IGN en France).

La DCIME/MEDD a bénéficié depuis 2010 des financements du projet AMESD et a installé une infrastructure satellite pour la réception et le traitement automatisé d'images (SPOT, MODIS) afin de produire des cartes de basse résolution (1 pixel = 1 km pour l'instant. La DCIME prévoit de passer à la moyenne résolution 30 m x 30 m) pour le suivi régulier (tous les 10 jours) des feux de brousse, des plans d'eau et de la couverture végétale. La chaîne de traitement mise en place permet d'assurer la production régulière de *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI, Indice de végétation par différence normalisé). Elle participe actuellement au Programme national de gestion d'informations sur le milieu (PNGIM) et produit un rapport sur l'état de l'environnement tous les quatre ans (dernier en 2010).

Elle dispose d'une équipe réduite (un géomaticien responsable de cellule, un cartographe, un géomaticien, un administrateur système), d'équipements adéquats (une salle serveur avec un disque de 32 To, une salle géomatique, une salle de cartographie, deux ordinateurs, un traceur - cassé), de logiciels ERDAS et GeoViewer. La liaison Internet spécialisée à 2 Mbps est par contre souvent indisponible. Elle possède des couvertures nationales en images Landsat 4, 5, 6, et 7 (1975, 1985, 1995, 2000, 2002 et 2010) et de quelques images RapidEye (5 m de définition) et ASTER (15 m de définition).

La DEES/MEDD est une direction plus opérationnelle, de suivi écologique au sol et par télédétection, qui accueillera probablement l'équipe du projet IFN2 qui est aujourd'hui localisée dans un bâtiment en location. En effet, une potentielle Cellule nationale - systèmes d'information forestier (CNSIF) est en cours de création (déjà validée par le Gouvernement) et devrait être composée des compétences du projet IFN2 et intégrer la DEES. Cette CNSIF exploitera les résultats d'inventaires effectués au cours du projet IFN2. La DEES est constituée de forestiers qui interviennent sur le terrain et de géomaticiens qui travaillent habituellement avec ArcGIS, Géomatica, Erdas, Envi.

La DEES bénéficie d'un support du MEDD pour la maintenance informatique, mais ses infrastructures informatiques sont pauvres : pas de serveur de fichier, pas de salle serveur, pas de sauvegarde, pas de compétences informatiques, réseau local avec connexion internet médiocre.

L'IFN2 loue des locaux neufs (plusieurs bureaux, une salle de cartographie/SIG et une salle de traitements d'images) et dispose de trois ordinateurs équipés pour faire du SIG et un équipé pour faire du traitement d'images satellites. Les agents manipulent des images Landsat et RapidEye. A la fin de l'IFN2, les agents seront affectés à la CN-SIF, qui sera constituée au sein de la DEES/MEDD, et l'ensemble du matériel de l'IFN2 sera donné à la DEES/MEDD forme de donation.

L'IGB a pour mission de cartographier l'ensemble du territoire, de fournir des cartes de référence et d'élaborer des cartes topographiques et thématiques. L'IGB est très sollicité et est impliqué dans beaucoup

de projets internationaux de production de cartes (sur financement JICA, UE, etc.) et a été la cheville ouvrière pour la production des BDOT 1992 et 2002.

Il dispose de locaux récents et bien climatisés, de matériels récents et adaptés (permettant notamment des sauvegardes régulières), de nombreux agents spécialisés : une équipe de coordination (un directeur, deux conseillers techniques et un responsable/chef de projet des laboratoires de production et de cartographie), huit cartographes, huit opérateurs et contrôleurs, un administrateur système. L'absence de retour des questionnaires distribués par GEOFORAFRI n'a malheureusement pas permis de faire un diagnostic plus précis de cette institution.

Enfin, pour mémoire, la cellule télédétection et SIG de l'Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA) dépendant du Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation (MRSI) dispose également de compétences thématiques intéressantes (agronomie, foresterie, climatologie, etc.), mais ses moyens informatiques sont très limités à ce jour.

	MEDD/DCIME	MEDD/DEES	IGB	INERA/Cellule téléd.
Sécurisation de l'accès aux locaux	vert	vert	vert	vert
Espace dispo pour salle machine	vert	vert	vert	vert
Climatisation de la salle machine	vert	rouge	vert	vert
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)	orange	rouge	vert	rouge
Infrastructure réseau	vert	vert	vert	rouge
Stockage et sauvegarde des données	orange	rouge	vert	rouge
Connexion internet (accès, gestion priorités)	orange	orange	vert	orange
RH techniques	orange	rouge	vert	rouge

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais

Figure 28 - Diagnostic des institutions burkinabés actives en SIG et télédétection (ALLINE - IRD & PATALANO - CNES, 2013 ; DEBARD & ALLINE - IRD, 2013)

3.2.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

Comme expliqué précédemment, le Burkina-Faso est l'un des très rares pays africains à disposer de BDOT (1992 et 2002) assez précises (échelle de 1:200 000, MMU de 25 ha voire 5 ha pour les zones urbaines), bâties sur le modèle *Corine Land Cover* à partir d'images Landsat TM (1992) et Landsat ETM (2002). Ces BDOT ont été financées par le Danemark, dans le cadre du Programme national de gestion des terroirs (PNGT) et réalisées par IGN-France en partenariat avec l'IGB.

L'IGB a ainsi bénéficié d'un transfert complet de compétences de l'IGN : mise en place de la chaîne de production + matériel et logiciels (serveur équipé d'ArcGIS, quatre postes SIG équipés des logiciels ArcView, Er Mapper, traceur, imprimantes, onduleurs, etc.) + formation d'une équipe pluridisciplinaire composée de géographes, de géomorphologues, de forestiers, d'experts en biologie végétale, de photo-interprètes, d'experts en systèmes informatiques et SIG, d'experts GPS.

Un projet de constitution de la BDOT 2010 a démarré en 2011 sur financement UE. Mis en œuvre par IGN-FI, il utilise des images RapidEye suivant des spécifications précises (0% nuage et brume, images de moins de trois ans au démarrage du projet, prises à la saison sèche entre octobre et avril, MMU de 0,25 ha). Il doit permettre de produire une nouvelle cartographie nationale au 1: 200 000, une ortho-image et un MNT au niveau national, une ortho-image de très haute résolution sur les principales villes, une base de données vecteur organisée en cinq thèmes (Administratif et Toponymie / Réseaux routier / Hydrologie / Orographie / Occupation du sol), un géoportail et un géocatalogue permettant la diffusion large échelle des données. Ce projet BDOT 2012 préfigure donc la mise en place d'INDG.

Par ailleurs, partant du constat que le dernier IFN datait des années 1980, la coopération luxembourgeoise et l'UE ont lancé fin 2009 le projet IFN2 (5,4 M€, durée de cinq ans), dont l'objectif est la mise en place de la CN-SIF déjà évoquée, qui aura pour mandat de produire, analyser et diffuser des informations forestières au niveau central et déconcentré, en synergie avec les autres systèmes d'information nationaux. L'IFN2 doit permettre de raffiner la BDOT 2010 et de faire une analyse diachronique 2002-2010 de l'évolution du couvert forestier.

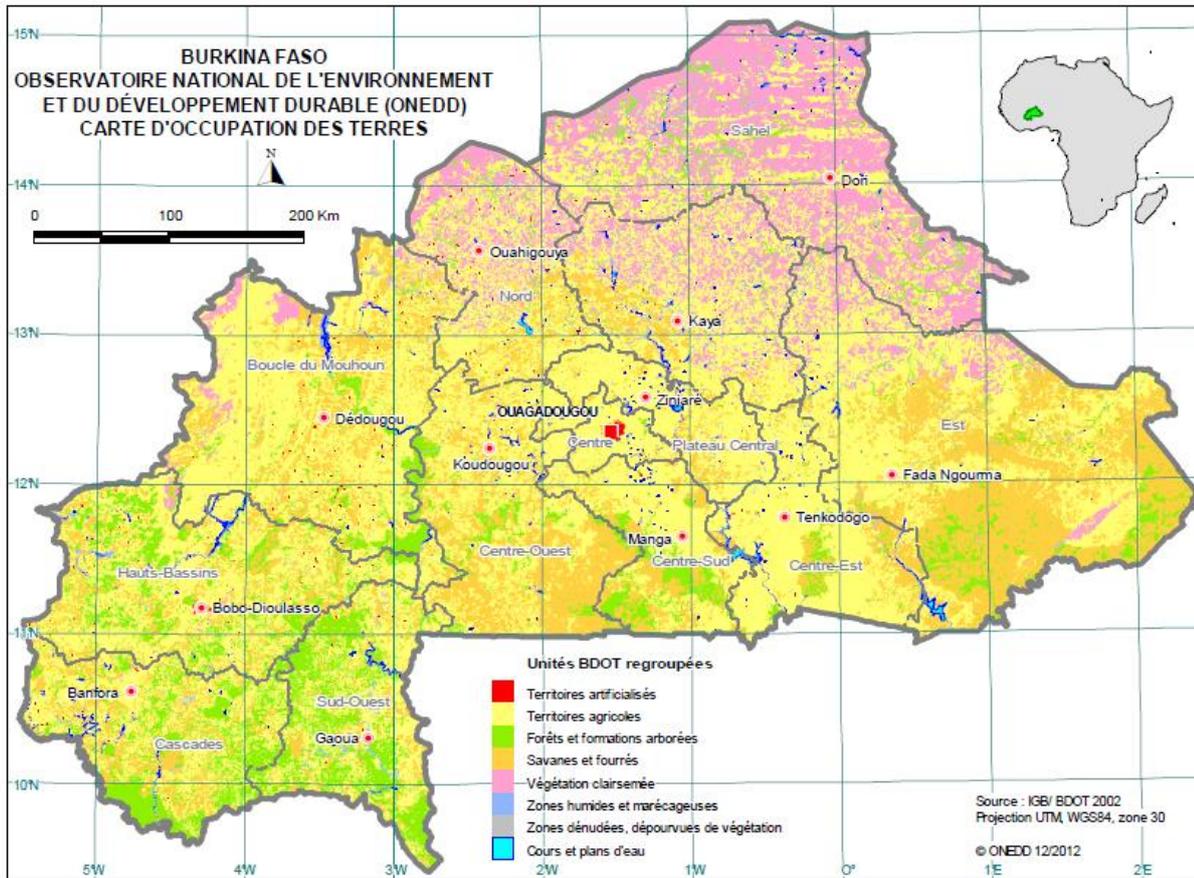


Figure 29 - BDOT 2002 du Bénin (IGB, 2002, téléchargeable sur le site de l'ONEDD, 2012⁵⁹)

3.2.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,8	2014-2020	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
Plan d'investissement forestier (PIF)	PIF-BAfD-BM	30	2013-2018	Deux projets : Gestion décentralisée des forêts et zones boisées (PGDDF, meo par BM) et Gestion participative des forêts domaniales (PGPFD, meo par BAfD)
Projet de gouvernance climat et de gestion décentralisée des forêts	CE/AMCC	11,2	2013-2018	Appui au PGDDF/FIP meo par la BM
Adaptation au climat et forêts en Afrique de l'Ouest (ACFAO)	FFEM	0,77	2010-2015	Promotion de l'adaptation basée sur les écosystèmes à différents niveaux (national et local), incluant des activités de suivi des forêts
Support à la préparation REDD+	JICA	1,2	2006-2009	Nd (mais surement de l'appui en matière d'IFN et MRV, thèmes d'intérêts majeurs pour la JICA)
Projet d'appui à la formation en GDF via l'Ecole nationale des E&F (ENEF)	JICA	19	2008-2012	Nd (mais surement de l'appui en matière d'IFN et MRV, thèmes d'intérêts majeurs pour la JICA)
Projet de gestion des zones tampons des AP	FEM-BAfD-AFD-FAO-UNCDF-BM	1	2012-2016	Suivi des zones tampons des 600 000 ha d'AP
BDOT 2010	UE	?	2011-2014	Actualisation de la BDOT 2002 et progression vers la mise en place d'infrastructures nationales de données géographiques (INDG)
IFN2	LuxDev-UE	5,4	2010-2015	Mise en place d'un IFN très précis ayant vocation à approvisionner la BDOT 2010 et à être pérenniser via le CN-SIF
Projet de gestion des forêts naturelles et approvisionnement durable en bois-énergie des villes du Sahel (FONABES)	FFEM	1,5	2013-2017	Appui à la GDF des forêts dégradées et suivi des couverts forestiers dans six bassins d'appro

Figure 30 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Burkina-Faso (source principale : REDD Partnership, 2015)

Le total des engagements est supérieurs à 74 MUS\$. Parmi tous ces projets, le FIP, la BDOT 2010 et l'IFN2 recourent en grande partie les objectifs du projet OSFACO.

⁵⁹ Cf. site de l'Observatoire national de l'environnement et du développement durable (ONEDD) : <http://www.onedd-burkina.info/index.php/component/content/article/2-non-categorise/10-cartes>

3.2.6. Appui du projet GEOFORAFRI

Ils ont été limités aux diagnostics initiaux, en l'absence de sollicitation de la partie burkinabé.

Le Burkina-Faso est engagé depuis 2012 dans le REDD+ et a reçu de nombreux appuis dans ce cadre, notamment du Programme d'investissement forestier (FIP en anglais) et du Fonds du partenariat pour le carbone forestier (FCPF en anglais). Dans ce cadre et avec l'appui de la Coopération luxembourgeoise, le pays entend mettre en place un Inventaire forestier national (IFN2) très fin, avec un MMU de 0,25 ha et un système de suivi de la dégradation forestière.

Malgré quelques faiblesses en équipements et ressources humaines, deux services du Ministère en charge de l'environnement - la Division du développement des compétences, de l'information et du monitoring de l'environnement (DCIME) et la Direction de l'économie environnementale et des statistiques (DEES) - sont compétents en matière de SIG et télédétection. La DEES devrait d'ailleurs héberger la Cellule nationale – Système d'information forestier (CN-SIF), afin de pérenniser l'IFN2.

Par ailleurs, l'Institut géographique burkinabé (IGB, équivalent de l'IGN en France) est une des très rares institutions en Afrique subsaharienne à avoir produit localement, avec l'appui financier de différents bailleurs (JICA, UE, DANIDA notamment), de nombreuses cartes topographiques et thématiques et notamment des Bases de données d'occupation des terres (BDOT) complètes pour 1992 et 2002 (sur le modèle *Corine Land Cover*). L'IGB a d'ailleurs été appuyé techniquement par l'IGN-FI dans ces travaux.

Une BDOT 2010 est en cours de réalisation avec images très haute résolution RapidEye, sur financement UE et avec l'appui technique de l'IGN-FI. Elle devrait notamment déboucher sur une cartographie détaillée de la végétation (avec un MMU de 0,25 ha, en accord avec la définition nationale de forêt) et une cartographie détaillée des changements de végétation entre 2002 et 2010.

Dans le cadre du projet GEOFORAFRI, des diagnostics initiaux des infrastructures et ressources humaines en termes de SIG et télédétection ont été menés, mais n'ont pas été suivi d'autres actions, faute de sollicitation de la partie burkinabé. Considérant ce manque d'appétence et le fait que de nombreuses initiatives sont déjà en cours en termes d'observation spatiale, il paraît préférable de ne pas inclure le Burkina-Faso dans les pays cibles du projet OSFACO.

3.3. Côte d'Ivoire

3.3.1. Sources des données

Définition de forêt au sens du MDP AR⁶⁰

Aide-mémoire de la mission AFD du 3 au 7 septembre 2012 visant à identifier des appuis du Contrat de désendettement et de développement (C2D) au MINESUDD et au MINEF (DU CASTEL – AFD, 2012)⁶¹

Projet d'appui au processus REDD+ en Côte d'Ivoire par la préparation de la mise en place d'un système de Surveillance et de Mesure, notification et vérification - S & MNV (FAO, 2012)⁶²

Feuille de route REDD+ pour la Côte d'Ivoire (BOUYER & LE CROM – SalvaTerra, 2012)⁶³

Dossier d'appel d'offres pour le recrutement d'un consultant chargé de mener l'étude de faisabilité d'un projet « Suivi spatial des terres » sur financement C2D/AFD (MINESUDD, 2013)⁶⁴

⁶⁰ Cf. <https://cdm.unfccc.int/DNA/bak/ARDNA.html?CID=54>

⁶¹ DU CASTEL – AFD. *Aide-mémoire de la mission AFD du 3 au 7 septembre 2012 concernant l'identification des appuis du C2D au MINESUDD et au MINEF*. Paris – AFD. Septembre 2012. 6p

⁶² MANIATIS & CORBIN – FAO. *Projet d'appui au processus REDD+ en Côte d'Ivoire par la préparation de la mise en place d'un système de Surveillance et de Mesure, Notification et Vérification - S & MNV*. Rome – FAO, 23 octobre 2012. 50p

⁶³ BOUYER & LE CROM – SalvaTerra. *Feuille de route REDD+ pour la Côte d'Ivoire - Climate support facility (CSF) du programme intra Afrique Caraïbes Pacifique (ACP) de la Global climate change alliance (GCCA)*. Paris, SalvaTerra. 12 novembre 2012. 86p

⁶⁴ MINESUDD. *Dossier d'appel d'offres pour le recrutement d'un consultant chargé de mener l'étude de faisabilité d'un projet « Suivi spatial des terres » sur financement C2D/AFD*. Abidjan – MINESUDD, 4 avril 2013. 40p

Etat des lieux des informations et expertises disponibles dans les organismes techniques impliqués dans la surveillance spatiale des terres en Côte d'Ivoire, Rapport de mission pour l'AFD (BROU, MERTENS & BOUTROLLE – IRD, 2012)⁶⁵

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en Côte d'Ivoire (ALLINE & LABADIE - IRD, 2013)⁶⁶

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en Côte d'Ivoire (MERTENS, BROU & BOUTROLLE - IRD, 2013)⁶⁷

Accord de collaboration de recherche entre l'IRD et le MINESUDD (IRD, 2013)⁶⁸

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en Côte d'Ivoire (MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2013)⁶⁹

Convention spécifique entre l'IRD et le MINESUDD concernant la mise à disposition d'équipements dans le cadre du projet GEOFORAFRI (IRD, 2014)⁷⁰

R-PP (Gouvernement de Côte d'Ivoire, 2014)⁷¹, mais pas de *Country Progress Report* sur ce site.

Présentation de la soumission de Programme national de la Côte d'Ivoire à l'UN REDD – 12th Policy Board UN-REDD de Lima (Gouvernement de Côte d'Ivoire, 2014)⁷²

Nouveau Code forestier (Gouvernement de Côte d'Ivoire, 2014)⁷³

Présentation du Système national de suivi des forêts lors du colloque GEOSFT des 21-24 octobre 2014 à Yaoundé (LANDRY – SEP REDD, 2014)⁷⁴

Rapport de mise en œuvre concernant la fourniture d'équipements et de formations dans le cadre du projet GEOFORAFRI. Montpellier – IRD. Janvier 2015. 19p⁷⁵

→ Définition de forêt : Elle est la même dans le nouveau Code forestier et dans le cadre du MDP A/R : « toute terre, constituant un milieu dynamique et hétérogène, à l'exclusion des formations végétales résultant d'activités agricoles, d'une superficie minimale de 0,1 ha portant des arbres dont le houppier couvre au moins 30% de la surface et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 5 mètres ».

De tous les pays pré-ciblés dans la présente étude de faisabilité, la Côte d'Ivoire est celui où le MMU est le plus petit. En l'état actuel des techniques, il paraît peu probable que le suivi des forêts ivoiriennes puisse être fait avec un tel niveau de précision.

⁶⁵ BROU, MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Etat des lieux des informations et expertises disponibles dans les organismes techniques impliqués dans la surveillance spatiale des terres en Côte d'Ivoire, Rapport de mission pour l'AFD*. Paris – AFD, décembre 2012. 32p

⁶⁶ ALLINE & LABADIE – IRD. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en Côte d'Ivoire – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Août 2013. 15p

⁶⁷ MERTENS, BROU & BOUTROLLE – IRD. *Synthèse des études diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en Côte d'Ivoire – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Août 2013. 44p

⁶⁸ IRD – *Accord de collaboration de recherche entre l'IRD et le MINESUDD*. Montpellier – IRD. Novembre 2013. 9p

⁶⁹ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en Côte d'Ivoire – Composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Décembre 2013. 25p

⁷⁰ IRD – *Convention spécifique entre l'IRD et le MINESUDD concernant la mise à disposition d'équipements dans le cadre du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Avril 2014. 4p

⁷¹ Gouvernement de Côte d'Ivoire. *Plan de préparation à la REDD+*. Abidjan – Gouvernement de Côte d'Ivoire, 8 juillet 2014. 317p. téléchargeable sur le site FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/c%C3%B4te-divoire>

⁷² Gouvernement de Côte d'Ivoire. *Présentation de la soumission de Programme national de la Côte d'Ivoire à l'UN REDD - 12th Policy Board UN-REDD de Lima*. Abidjan – Gouvernement de Côte d'Ivoire, 9 juillet 2014. 22p. Téléchargeable sur le site UN-REDD http://www.un-redd.org/NationalProgrammes_IvoryCoast/tabid/133762/Default.aspx

⁷³ Gouvernement de Côte d'Ivoire. *Loi 2014-427 du 14 juillet 2014 portant Code forestier en Côte d'Ivoire*. Abidjan – Gouvernement de Côte d'Ivoire, 14 juillet 2014. 28p.

⁷⁴ LANDRY – SEP-REDD+. *Présentation du Système national de suivi des forêts (SNSF) ivoirien lors du colloque GEOSFT des 21-24 octobre 2014 à Yaoundé*. Abidjan – SEP-REDD+, Octobre 2014. 25p

⁷⁵ IRD – *Rapport de mise en œuvre concernant la fourniture d'équipements et de formations dans le cadre du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Janvier 2015. 19p

3.3.2. Avancement sur le REDD+

Le processus REDD+ est enclenché depuis 2012 et la Côte d'Ivoire est appuyée à la fois par le FCPF et l'UN-REDD, sans compter d'autres partenaires techniques et financiers bilatéraux. Dans son R-PP, à l'instigation de la FAO, la Côte d'Ivoire se fixait des objectifs très ambitieux pour son Système national de surveillance des forêts (SNSF) : « *Il sera construit comme préalable du système de Surveillance, Mesure, notification et vérification du carbone forestier (système S&MNV) [...] Toutes les informations récoltées par le système de suivi seront regroupées au sein d'une base de données, et mises à disposition des parties prenantes via le géo-portail du SNSF [...] il permettra d'établir un inventaire des GES forestiers avec des incertitudes connues sur les estimations des variations des stocks de carbone (Niveau 2), ce qui implique (i) des estimations des facteurs d'émissions spécifiques, (ii) des estimations régulières des données d'activité et (iii) des estimations des incertitudes associées aux informations rapportées* »

Des financements en conséquence étaient donc prévus (i) dans le Projet d'appui au S&MNV (incluant la mise en place d'une cartographie nationale de l'utilisation des terres pour l'année 2010) : 200 kUS\$ (FAO, 2012), (ii) dans le Programme national UN-REDD : 500 kUS\$ pour le MRV et 250 kUS\$ pour le REL (UN-REDD, 2014). Depuis lors cependant, aucun appui opérationnel n'a été démarré sur ces sujets ni par la FAO ni par l'UN-REDD.

3.3.3. Acteurs en termes d'observation des terres

La Côte d'Ivoire dispose d'un important dispositif de suivi et de traitement des données satellitaires :

- Centre de cartographie et de télédétection (CCT) du Bureau national d'études techniques et de développement (BNETD) ;
- Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (CURAT) de l'Université de Cocody – Abidjan ;
- Comité national de télédétection et d'information géographique (CNTIG) ;
- Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB) ;
- Institut de géographie tropicale (IGT) ;
- Société de développement des forêts (SODEFOR).

Le BNETD/CCT est chargé de : (i) exécuter ou faire exécuter les travaux cartographiques et géographiques d'intérêt national, (ii) coordonner, normaliser et contrôler les travaux géographiques entrepris par des tiers avec la participation financière de l'Etat, (iii) centraliser l'archivage de toutes les documentations cartographiques (cartothèque) et aérospatiales (photothèque) résultant des travaux entrepris par des organismes publics ou sociétés privés bénéficiant de subventions de l'Etat.

Le BNETD/CCT est l'institution préconisée par le projet Suivi spatial des terres (SST. Cf. **infra**) pour centraliser les données satellitaires nationales (SPOT, Landsat, etc.). En termes d'infrastructures, il est équipé d'une salle informatique et est relié à la Direction des technologies de l'information et de la communication (DTIC, dépendante du BNETD) par fibre optique. La DTIC bénéficie pour sa part d'une connexion internet à 12Mbps, d'une salle serveur climatisée et d'une équipe de 60 personnes au sein de la direction infrastructures.

Par ailleurs, le Département environnement du BNETD a pour mission d'apporter un appui conseil à l'Etat en matière d'environnement, assainissement et hydraulique, d'identifier, élaborer et coordonner les projets dans les secteurs de l'environnement, de l'assainissement et de l'hydraulique.

Le CURAT assure des formations en télédétection et mène des recherches dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, notamment forestières. Le CURAT n'a pas de salle serveur et héberge ses serveurs (web, eLearning...) en mode « cloud » aux Etats-Unis à travers une liaison 1Mbps en WIMAX non dédié. Une antenne de réception permet de recevoir des données satellite dans le cadre du projet *Europe-Africa Marine Earth Observation Network (EAMNet)*⁷⁶.

Le CNTIG a pour mandat de définir la politique en matière de géoinformation et télédétection appliquée, d'organiser et de coordonner les programmes dans ces domaines.

⁷⁶ Cf. <https://www.eamnet.eu/>

L'INP-HB assure des formations initiales (diplômantes) et continues (qualifiantes : recyclage, perfectionnement) pour des techniciens supérieurs, des ingénieurs des techniques et des ingénieurs de conception dans les domaines de l'industrie, du commerce, de l'administration, du génie civil, des mines et de la géologie. Il mène aussi des recherches appliquées dans les domaines précités et intervient ponctuellement sur la production de données cartographiques au profit des entreprises et administrations.

Il faut noter que l'INP-HB dispose d'un centre de données gouvernemental issu du projet eGOUV⁷⁷ et hébergé au sein de l'Institut de recherches mathématiques (IRMA, dépendant de l'INP-HB). Ce centre est opérationnel et configuré pour héberger des serveurs virtuels (environ une trentaine avec 1 To d'espace disque). Cependant, il n'héberge pas encore de donnée ni d'applications.

L'IGT assure des formations et mène des recherches dans les domaines de la géographie et de l'aménagement des milieux tropicaux.

La SODEFOR est chargé de la mise en place et du suivi des plans d'aménagement dans les forêts classées du Domaine public de l'Etat. Depuis sa création en 1966, ses résultats en matière de promotion de la gestion durable des forêts sont mitigés. Elle a été impliquée dans plusieurs travaux ponctuels de cartographie (notamment en 2008, dans le cadre de l'analyse cartographique d'une soixantaine de forêts classées du Sud du pays, analyse menée par le bureau d'études SOFRECO). Elle bénéficie d'une liaison de 8 Mbps ADSL partagée entre environ 100 personnes, d'une salle serveur climatisée et d'un service informatique. Elle devrait aussi bénéficier d'un don en équipements du Gouvernement japonais : postes de travail, onduleurs, GPS, outils SIG.

A l'exception du BNETD/CCT qui dispose de ressource humaine qualifiées et importantes en termes de SIG et traitement d'images satellite, les autres institutions ont des ressources humaines modestes. Toutes, mise à part la SODEFOR, disposent néanmoins de compétences satisfaisantes dans le traitement des images optiques à l'exception des méthodes de classification orientées objets et de calcul d'indices biophysiques (acquis seulement pour le CURAT et le CCT).

Depuis fin 2012, diverses études ont été menées afin d'étudier la faisabilité de mise en place d'un programme de Suivi spatial des terres (SST) jumelé à un programme de Conservation des ressources naturelles (CORENA). A cet effet, la création d'un Groupe Interministériel de suivi de l'occupation des terres, réunissant toutes les institutions précitées, est en cours depuis juin 2012. Ces travaux devraient préfigurer la mise en place d'une INDG.

De façon opérationnelle, le SST/CORENA devrait permettre de développer des méthodologies communes de collecte et de traitement des informations entre institutions concernées et donc d'approvisionner l'INDG avec des bases de données sur l'occupation des terres, les aires protégées, le réseau hydrographique, les plans d'eau, les ressources minières, les concessions forestières, etc.

D'après le Coordinateur de la SEP-REDD+, un budget dédié de 1,5 M€ (environ 1 GFCFA) pour le développement du SST aurait été validée sur le volet MINESUDD du C2D et se décomposerait comme suit : 66% d'équipements et images satellite (999 k€, dont 320 k€ d'images), 21% de formations (314 k€), 5% d'assistance technique (72 k€), 4% d'ateliers (55 k€) et 4% de fonctionnement (60 k€) (Communication personnelle de Benoît MERTENS – IRD. 5 mai 2015).

	BNET/DTIC	BNETD/CCT	CURAT	SODEFOR	INP-HB
Sécurisation de l'accès aux locaux	vert	vert	orange	vert	vert
Espace dispo pour salle machine	vert	vert	orange	vert	vert
Climatisation de la salle machine	vert	vert	orange	vert	vert
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)	vert	vert	rouge	vert	vert
Infrastructure réseau	vert	vert	orange	vert	vert
Stockage et sauvegarde des données	vert	orange	rouge	vert	orange
Connexion internet (accès, gestion priorités)	vert	orange	rouge	vert	orange
RH techniques	vert	orange	orange	orange	orange

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais

Figure 31 - Diagnostic des institutions ivoiriennes actives en SIG et télédétection (ALLINE & LABADIE - IRD, 2013 ; MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2013)

⁷⁷ Cf. <http://www.egouv.ci/>

3.3.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

La Côte d'Ivoire ne dispose pas de couverture aérienne pour l'ensemble de son territoire. En terme d'images satellite, les travaux de cartographie du couvert forestier ont surtout utilisé des images basse résolution (SPOT végétation à 1km) et haute résolution (Landsat à 30m, SPOT à 10m) ; les données de très haute résolution (<1m, type Ikonos ou Quickbird) ont été utilisées plus ponctuellement.

Finalement, la seule cartographie d'occupation du sol à l'échelle nationale (BD GEO) a été produite par le CCT en 2003, sur base d'images 2000-2003. Quelques initiatives de cartographie plus ponctuelles (notamment appuyées par la GIZ pour le Parc national de Tai) ont également été menées.

A notre connaissance, l'étude SOFRECO de 2009 (sur base d'images 2000-2008) est la plus récente et la plus solide sur l'évolution du couvert forestier ivoirien, malgré les difficultés liées à l'utilisation d'images Landsat (forte disparité des dates de prises de vue et perturbations nuageuses importantes). La SODEFOR envisage, avec l'appui de la coopération japonaise et pour les seules forêts classées dont elle a la charge (au Sud du pays), d'actualiser l'étude SOFRECO, de 2009 jusqu'à 2012 (Communication personnelle de P. GBANZAI - SODEFOR, octobre 2012).

Cette cartographie SOFRECO de 2009 ne concerne cependant qu'une partie des forêts du DPE et ne s'est pas du tout intéressée aux forêts du DFR. De plus, elle ne s'est pas basée sur les définitions internationales ou nationales de la forêt : une classe regroupe notamment les forêts denses humides largement ouvertes et défrichées, contenant des plantations de café et de cacao, les cultures annuelles, recrus et jachères, les plantations de rente, telles qu'hévéa, palmiers à huile, cocotiers..., ce qui limite la valeur explicative de cette cartographie concernant les facteurs de déforestation.

CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DU SOL

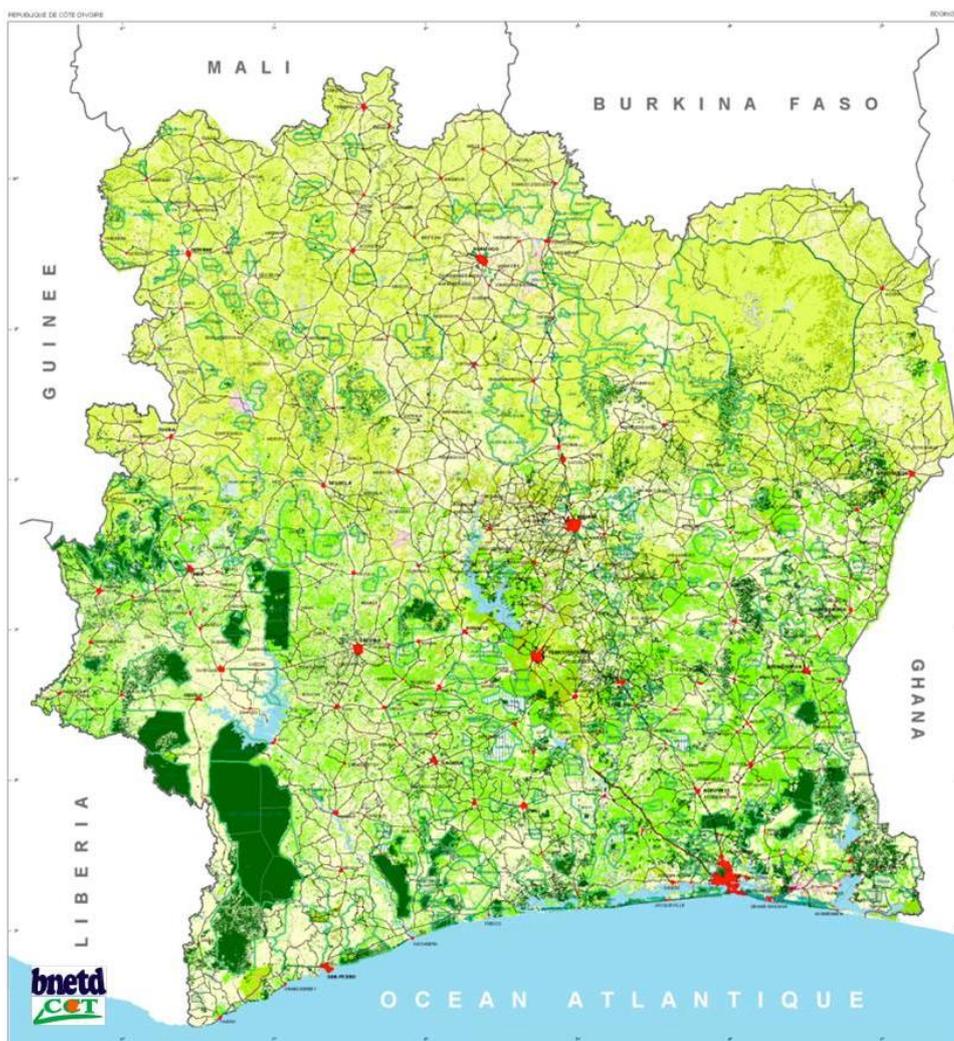


Figure 32 - BD GEO 2000 de Côte d'Ivoire (BNETD/CCT, 2000)

3.3.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Programme de préservation des forêts	JICA	13,04	2010-?	Acquisition d'équipements et renforcement des capacités de la SODEFOR (en charge de la gestion durable des Forêts classées) et de l'OIPR (en charge de la gestion durable des Parcs et Réserves nationaux), avec répartition 50/50 des financements entre les deux.
Projet de réhabilitation des Forêts classées par les populations locales, réfugiés et personnes déplacées	OIBT	1,8	2015-2018	Impliquera forcément un suivi du couvert des Forêts classées
Projet de création et opérationnalisation d'un système national d'information sur la gestion durable des forêts	OIBT	0,29	2015-2018	Impliquera a priori un appui au SNST
Programme national ONU-REDD	UN-REDD	3,21	2014-2017	Appui à la mise en œuvre du R-PP, dont mise en place du Système national de suivi des forêts (SNSF) et du REL
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,8	2014-2020	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
Appui au MINFOF et à la SODEFOR	AFD (C2D)	4,4	2015-?	Appuis pour MINFOF (confirmés) et SODEFOR (annulés par l'AFD, faute d'accord sur le Cadre de politique de réinstallation volontaire en conformité avec l'OP 4.12 de la Banque mondiale pour le retrait des populations des FC). Un des appuis SODEFOR était l'acquisition et le traitement d'images pour la carto des occupations agricoles dans 91 FC (sur 231 en tout. Mais 50% de la surface des FC)
Appui au MINESUDD	AFD (C2D)	4,6	2015-?	Plusieurs actions, dont le projet Suivi spatial des terres (SST), pour 1,5 M€, visant l'acquisition, le traitement et la diffusion de données d'observation de la terre par satellite pour assurer la gestion durable et la conservation des ressources et élaborer une INDG
Appui ciblé sur les aspects MRV du R-PP	UN-REDD	0,2	2015-?	Plusieurs actions : (i) Formation de technicien au logiciel TerraAmazon à l'INPE (Brésil); (ii) Formation sur les piliers du SNSF; (iii) Rédaction du Plan d'action MRV; (iv) Validation du PA au niveau national et de la stratégie en matière de SNSF : atelier national; (v) Développement de la version 0 du portail web SNSF de la Côte d'Ivoire.

Figure 33 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en Côte d'Ivoire (source principale : REDD Partnership, 2015)

Le total des engagements est supérieur à 31 MUS\$. Parmi tous ces projets, celui porté par la JICA et les deux volets du C2D (MINESUDD et MINFOF/SODEFOR) sont à la fois les plus importants et également ceux qui recourent le plus les objectifs du projet OSFACO.

Comme expliqué précédemment, le projet SST/CORENA (environ 1,5 M€) devrait voir le jour et permettre de cofinancer certaines activités prévues dans le cadre d'OSFACO. Par contre, le projet visant à l'acquisition et le traitement d'images satellite pour la cartographie des occupations agricoles dans 91 forêts classées (sur 231 en tout. Mais les 91 forêts classées en question représentaient plus de 50% de la surface totale) a malheureusement dû être abandonné par l'AFD.

En effet, ce projet était prévu sur le volet SODEFOR du C2D, lequel comprenait aussi un projet de mise en place de mesures de retrait progressif des personnes installées en forêts classées. Faute d'avoir trouvé un accord sur les mesures d'accompagnement de ce retrait, notamment sur un cadre de politique de réinstallation volontaire (en conformité avec la politique opérationnelle 4.12 de la Banque mondiale), l'AFD a préféré annuler les 4,4 GFCFA prévus pour l'ensemble des appuis à la SODEFOR.

En effet, sans mesures ad hoc, il était craint un exode rural massif de millions de personnes sur les routes de l'Ouest...Aujourd'hui, le texte initial a été revu, avec près de 22 amendements, s'inspirant notamment de la politique opérationnelle 4.12 de la Banque mondiale. Ces amendements étaient très durs à accepter politiquement, car ils conduisent in fine à reconnaître les mêmes droits aux « autochtones » qu'aux « allochtones »...c'est donc une avancée courageuse, mais le Gouvernement ne communique pas dessus.

A l'heure actuelle, la SODEFOR entend faire passer son projet devant le Conseil constitutionnel pour solliciter son financement public (1 à 2 GFCFA)...Mais il s'agit surtout d'un baroud d'honneur, car une telle décision ne devrait pas passer avant les élections et la SODEFOR n'a de toute façon pas vraiment les moyens de ses ambitions, seule l'OIPR aurait les moyens d'intervenir efficacement dans les Parcs et Réserves (Communication personnelle de Valérie REBOUD – AFD Abidjan. Avril 2015).

3.3.6. Appui du projet GEOFORAFRI

Une convention de collaboration a été signée entre le MINESUDD et l'IRD en novembre 2013, afin de définir les appuis prévus au titre des composantes 1 et 2 de GEOFORAFRI. Ces appuis ont été les suivants :

- Acquisition de matériel (douze ordinateurs, une station, treize onduleurs, sept imprimantes - dont cinq couleur A3, deux traceurs, un serveur), des logiciels (treize pack Microsoft Office, quatre licences ENVI, cinq licences ArcGIS - trois 10.2 standard et deux Desktop Basic). Le total des achats s'élève à 140 k€ ;

- Organisation de deux formations pour une vingtaine de cadres des institutions suivantes (nombre prévu entre parenthèses) : SEP-REDD+ (3), BNETD (2), CNTIG (2), CURAT et IGT (3), SODEFOR (2), mais aussi Office ivoirien des parcs et réserves – OIPR (2), Ministère des eaux et forêts (4), Ministère de l'agriculture (2). Ces formations portaient sur (i) M1 - bases de la télédétection (huit jours) : rappel généraux des principes de la télédétection, revues des principaux capteurs anciens et existants, analyse d'images, contrôle qualité, connaissances générales pour le suivi de la forêt, panorama des logiciels de traitement d'images (payants et libres), première prise en main des logiciels de traitement d'images installés sur les postes, (ii) M2 - Travaux pratiques de suivi de la forêt (15 jours) : présentation du projet choisi, installation du logiciel ENVI, utilisation des outils principaux pour la télédétection, réalisation du projet à l'aide de la méthodologie proposée ;
- Mise à disposition des couvertures nationales Landsat 1990 à 2014 ;
- Prise en charge de représentants ivoiriens à des conférences et ateliers.

La Côte d'Ivoire est engagée dans le REDD+ depuis 2010 et s'est fixée, dans ce cadre, des objectifs très ambitieux en matière de suivi du carbone forestier : niveau de Tier 2 pour l'estimation des stocks, cartographie avec une MMU de 0,1 ha – la plus faible de tous les pays pré-ciblés, mise en ligne de toutes les informations sur un géo-portail national, etc.

De nombreuses institutions ivoiriennes sont actives dans le domaine de l'observation spatiale des terres et se sont regroupées dans un Groupe interministériel de suivi de l'occupation des terres depuis juin 2012, dans l'objectif de créer un système de Suivi spatial des terres (SST) harmonisé, ayant vocation à intégrer une Infrastructure nationale de données géospatiales (INDG).

Le Centre de cartographie et de télédétection du Bureau national d'études techniques et de développement (BNETD/CCT), qui dispose de ressources humaines qualifiées et importantes en termes de SIG et traitement d'images satellite, est pressenti pour piloter le Groupe interministériel susmentionné.

Les quelques cartographies du couvert végétal existantes sont anciennes et souvent localisées. Une étude menée par SOFRECO en 2009 (sur base d'images 2000-2008) offre un état des lieux d'une soixantaine de forêts classées du Sud du pays, mais l'analyse est restreinte dans l'espace et des problèmes de nomenclature (par ex : mélange de forêts, cultures annuelles et plantations dans une classe forêt dense humide dégradée) en limitent l'exploitation. Finalement, la carte de végétation à l'échelle nationale la plus récente date de 2000 (BD GEO produite par le BNETD/CCT).

Plusieurs bailleurs sont actifs dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers, avec un montant total actuellement engagé supérieur à 31 MUS\$. Parmi eux, on peut citer la JICA qui appuie la Société de développement des forêts (SODEFOR) et l'Office ivoirien des parcs et réserves (OIPR) avec un projet de plus de 13 MUS\$, comprenant des appuis pour le suivi du couvert forestier. L'UN-REDD prévoit également de financer la mise en place d'un Système national de suivi des forêts (SNSF), mais le démarrage des activités tarde depuis deux ans. Enfin, l'AFD prévoit diverses actions via le C2D, dont un appui à la mise en place du SST.

Dans le cadre du projet GEOFORAFRI, plus de 140 k€ d'équipements (matériels informatiques et logiciels) et de formation en SIG et télédétection ont été fournis, ainsi que les couvertures nationales Landsat 1990-2014. Des porteurs de micro-projets de recherche ont aussi été appuyés.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000, 2005 ou 2010 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2005 ou 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) terminer le cycle de formations en SIG et télédétection.

Des cofinancements du C2D, via le projet SST, pourraient permettre de prendre en charge les coûts de cartographie et de formations.

3.4. Guinée

3.4.1. Sources des données

Pas d'information sur le site FCPF, ni sur le site de l'UN-REDD, car la Guinée n'est membre ni de l'un ni de l'autre

Rapport FAO FRA2010 pour la Guinée⁷⁸

Rapport d'étude de préfaisabilité de projets REDD+ en Guinée pour Alternative Carbone (BOUYER & SOW - ONFI, 2010)⁷⁹

Rapport d'étude de faisabilité d'un projet carbone de substitution énergétique pour Univers-Sel : remplacement de la saliculture ignigène par la saliculture solaire en Guinée maritime (BOUYER et al. - ONFI, 2011)⁸⁰

Baseline Study for the USAID-funded Project AEMIP Global Climate Change Integration Pilot (BOUYER & DIAKITE - SalvaTerra, 2014)⁸¹

Termes de référence C2D/AFD d'une étude de pré-identification en vue d'un zonage agricole en Guinée (AFD, 2015)⁸²

→ **Définition de forêt** : D'après la définition par défaut de la FAO (FAO FRA2010 Guinée, 2010) : « Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de dix pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante. »

3.4.2. Avancement sur le REDD+

Aucun, car le Gouvernement n'a pas encore pris clairement la décision d'entrer dans le mécanisme, même si certains cadres guinéens participent en tant qu'observateurs à des rencontres internationales sur ce thème. Pourtant, la déforestation et la dégradation des forêts sont a priori importantes en Guinée.

Le système statistique guinéen étant extrêmement frustré, pour ne pas dire inexistant dans certains secteurs, notamment forestier, il est difficile de quantifier les facteurs de pression sur les forêts (volumes de bois d'œuvre, de feu et charbon produits ou consommés, surfaces déforestées ou dégradées pour l'agriculture, étendues des feux de brousse, etc.).

Néanmoins, le rapport FAO FRA2010 donne des estimations grossières intéressantes : le couvert forestier guinéen aurait régressé de 10% en 20 ans, passant de 7,2 Mha en 1990 à 6,5 Mha en 2010. Le stock moyen de carbone forestier serait également faible, de l'ordre de 25,5 tC/ha, témoignant d'un état de dégradation élevé des forêts.

Il y a près de 30 ans, en 1988, sous la présidence de Lansana CONTE, l'Institut de recherche des Nations Unies pour le développement social (UNRISD)⁸³ parlait de « prise de conscience des enjeux liés à la déforestation et à la dégradation » et de « réelle priorité du redressement du secteur forestier ». Après cette date, la Guinée s'est successivement dotée :

- d'un Plan d'action national forestier en 1990 ;
- d'un Plan d'action national sur l'environnement en 1994 ;
- d'un Code forestier⁸⁴ en 1999, précisé par un texte d'application, qui reconnaît que les forêts guinéennes constituent un bien d'intérêt national et qui institue une politique nationale forestière, et ses modalités d'intervention, notamment au travers d'un Plan forestier national. Ce code et son texte d'application ont donc remplacé le dispositif de 1990 ;

⁷⁸ FAO – Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : Guinée. Rome – FAO. 2010. 46p. Accessible à <http://www.fao.org/docrep/013/al522f/al522f.pdf>

⁷⁹ BOUYER & SOW – ONFI. Rapport d'étude de préfaisabilité de projets REDD+ en Guinée. Paris – ONFI, 31 juillet 2010. 35p

⁸⁰ BOUYER et al. – ONFI. Rapport d'étude de faisabilité d'un projet carbone de substitution énergétique : remplacement de la saliculture ignigène par la saliculture solaire en Guinée maritime. Paris – ONFI, 5 juillet 2011. 49p

⁸¹ BOUYER & DIAKITE – SalvaTerra. Baseline Study for the USAID-funded Project AEMIP Global Climate Change Integration Pilot. Paris - SalvaTerra, 13 avril 2014. 110p

⁸² AFD. Termes de référence C2D/AFD d'une étude de pré-identification en vue d'un zonage agricole en Guinée. Conakry, AFD. Mai 2015. 2p

⁸³ BAH et al. Forêts, politique forestière et gestion des ressources naturelles en Guinée - Note n°71. Genève – UNRISD, 1996. pp.1-60

⁸⁴ Loi n°L/99/013/AN

- d'une Stratégie nationale pour la conservation de la diversité biologique et l'utilisation durable des ressources en 2002 ;

Cependant, autant les ministères que les bailleurs de fonds s'accordent à dire que ni les mesures législatives, ni les politiques de nature volontaristes n'ont connu une mise en œuvre effective, du fait notamment du changement de statut constant des services techniques en charge de leur mise en œuvre⁸⁵ et du manque global de moyens et de capacités des personnels de ces services.

Ce constat fait au début des années 2000 (Chemonics, 2003) est toujours valide à l'heure actuelle : à titre d'exemple, en 2014, aucun service en charge de l'application du Code forestier n'était capable de chiffrer les surfaces défrichées pour l'agriculture ou l'exploitation minière, les surfaces touchées par les feux de brousse, les fourchettes de consommation de charbon et bois de feu sur Conakry, etc. Ces deux jeux de données sont pourtant essentiels pour piloter les politiques forestières et environnementales.

3.4.3. Acteurs en termes d'observation des terres

A notre connaissance (analyse à approfondir par une mission ad hoc sur place), les très rares compétences en la matière sont localisées dans le Ministère de l'environnement, des eaux et forêts et du développement durable (MEEFDD), au sein du Service de cartographie de la Direction nationale des forêts et de la faune (DNFF).

Ce Service comprend trois sections : SIG, traitement d'images et photo-interprétation. D'après le Chef de service, quatre à cinq personnes auraient été formées dans la section SIG, mais elles ne viennent que sporadiquement au service, faute de travail à mener et surtout, faute de paiement régulier des salaires. Les deux autres sections, traitement d'images et photo-interprétation, sont inactives. Pourtant, avant 1996, ces sections avaient une chaîne de traitement des images et collaboraient avec GAF, l'Université de Copenhague, le Centre d'Ecologie de Dakar afin de suivre les feux de brousse (avec le logiciel « Chips » ?).

Depuis 2003, le Service n'a ni données numériques ni matériels (ni ordinateur, ni logiciel, ni traceur, etc.)...et donc plus d'activités. Le seul cadre apparemment actif est le Chef de service, qui offre ses services en tant que consultant en SIG/télé-détection aux projets ou ONG intéressés.

Ce dernier aurait été formé à Tucson en Arizona, puis aurait travaillé avec l'ONG AGIR au début des années 1990, dans le cadre du programme Bassin Versant financé par l'UE (25 cadres guinéens auraient alors été formés pendant 6-8 mois en 1993 par MAPS Geosystems). Il dispose de certains logiciels, souvent obsolètes et/ou sans licence (Mapinfo V 8.5, Arcview, Arcgis 3.2, Arcmap 9.1, Arcad, Géocad), utilise des images Landsat ETM+ de 2004 et des cartes topographiques de l'armée américaine (année 1952) au 1:250 000, établies à partir de cartes IGN au 1:200 000⁸⁶.

Au sein de la Division aménagement des forêts de la DNFF, les cadres confirment être très handicapés par l'absence d'inventaire forestier national. Certains croient se souvenir qu'il existait au début des années 1990 diverses données cartographiques ou d'inventaires forestiers :

- Fonds de carte IGN des années 1950 ;
- Cartes d'occupation des terres financées par un projet JICA à la fin des années 1970 ;
- Carte de végétation de Guinée forestière faite en 1986-1988 par des experts du Centre technique forestier tropical (CTFT, qui deviendra par la suite CIRAD-Forêt) : Jean ESTEVE, Raymond LABROUSSE, Dominique LAURENT ;
- Inventaire d'exploitation forestière des forêts classées de Guinée forestière fait en 1988 par un bureau d'études allemand, Atlanta et actualisé en 1990 par M. ALBERT, un scieur français qui souhaitait exploiter la forêt classée de Diécké (il y avait à l'époque une scierie à Nianpaga, à 7 km de N'Zérékoré) ;
- Inventaire forestier de Guinée Maritime fait au début des années 1990 sur financement FAO ;
- Inventaires de forêts communautaires des régions de Gaoual/Koundara faits en 1992 dans le cadre d'un Programme de mise en valeur du fleuve Gambie ;

Mais, toutes ces données obsolètes sont, de plus, introuvables...même pour le Chef d'équipe technique des inventaires forestiers de cette Division aménagement des forêts.

⁸⁵ Chemonics. *Guinea biodiversity and tropical forests. 118/119 Assesment, EPIQ IQC*. Washington – Chemonics, 2003.

⁸⁶ Cf. http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/west_africa/

Par ailleurs, des cadres de l'Institut de recherche agronomique de Guinée (IRAG) ont été impliqués au début des années 2000 dans un travail de cartographie nationale de la couverture végétale (Cf. **infra**). Mais, plus de 10 ans après ce travail, il semble que l'IRAG n'a plus les ressources humaines et logistiques pour mener de tels travaux (Communication personnelle – Famoï BEAVOGUI, DG de l'IRAG, 2014).

3.4.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

La carte nationale de couverture végétale de 2003, financée par la FAO et réalisée par l'IRAG, est a priori la seule production récente à l'échelle nationale.

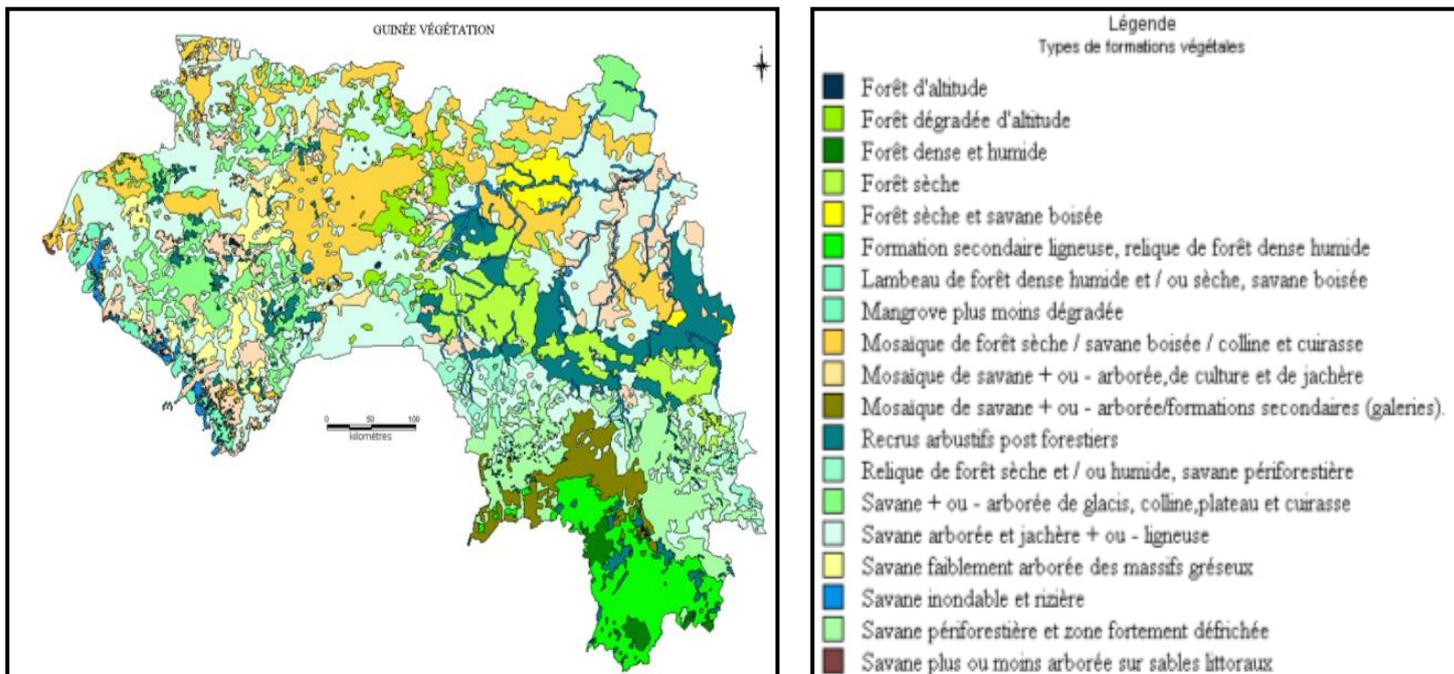


Figure 34 - Carte nationale de couverture végétale en Guinée (IRAG, 2003)

3.4.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Aucun projet récent en la matière n'a été identifié. De façon plus générale, le secteur de l'environnement est en déshérence totale depuis plus de 20 ans. Il y a une dégradation forte et rapide des forêts (mangroves en Guinée Maritime, forêts denses en Guinée Forestière, savanes partout ailleurs), mais aussi des sols et des écosystèmes en général.

D'après l'AFD, qui est Chef de file des Partenaires techniques et financiers du développement rural en Guinée (les principaux étant : Banque africaine de développement - BAD, Banque mondiale, Banque islamique de développement - BID, Fonds international de développement agricole - FIDA, Programme des Nations-Unies pour le développement - PNUD et Agence de coopération étasunienne – USAID), il y a très peu de projets dans le secteur de l'environnement (Communication personnelle d'Anyà BELLALI - AFD Conakry. Mars 2014).

Les deux seuls bailleurs actifs dans ce domaine seraient :

- PNUD (en tant qu'agence d'exécution du Fonds pour les PMA du Fonds pour l'environnement mondial – FEM) : il appuie le projet de Renforcement de la résilience et l'adaptation aux impacts négatifs du changement climatique des zones côtières vulnérables de Guinée (RAZC) ;
- USAID : il appuie le projet transfrontalier (Guinée, Sierra-Leone, Libéria et Côte d'Ivoire) *Sustainable and Thriving Environments for West African Regional Development* (STEWARD, ou Environnements durables et prospères pour le développement régional en Afrique de l'Ouest), mis en œuvre par la branche internationale des services forestiers étasuniens (USFS). En Guinée, STEWARD opère dans le Parc National de Outamba-Kilimi (Sous-préfectures de Madina Oula, Soja et Ouré Kaba) et promeut la gestion concertée de neuf forêts communautaires (Communication personnelle de Francis KANU – Adjoint au Chef de projet STEWARD. Mars 2014).

Soutenir un projet d'observation des terres, permettant de mieux suivre et donc gérer les ressources naturelles et les activités agricoles et forestières, aurait donc beaucoup de sens. Les orientations récentes prises par l'AFD et le Gouvernement guinéen dans le cadre de la mise en place du C2D guinéen (15 M€ prévu ; signature de l'accord franco-guinéen en juillet 2013, après atteinte du point d'achèvement de l'initiative Pays pauvre très endetté – PPTTE – fin 2012) vont dans cette direction.

En effet, partant du constat que des projets de développement agricoles trop standardisés ont souvent conduit à des résultats médiocres, le Ministère de l'agriculture guinéen a sollicité l'AFD pour élaborer un zonage agro-écologique à l'échelle du pays. Ce zonage, qui pourrait s'inspirer des cartographies *Corine Land Cover*, sera donc un outil d'aide à la décision pour la gestion des ressources agricoles, forestières et naturelles en général.

Des termes de référence pour une étude de pré-identification ont ainsi récemment été publiés et cette étude pourrait être menée courant juillet 2015, afin de :

- Faire un recensement des données satellitaires déjà disponibles sur le pays ;
- Confirmer le choix de *Corine Land Cover*, ou proposer des alternatives dans le cas contraire ;
- Identifier les structures compétentes en cartographie, SIG, télédétection, leurs tutelles ministérielles, leurs statuts, leurs missions (recherche, développement, régulation, etc.) et leurs partenaires de coopération ;
- Faire un diagnostic des compétences actuelles (ressources humaines, matériels) et les initiatives déjà entreprises (travaux antérieurs, domaines d'application) en termes de cartographie et SIG ;
- Identifier la structure qui pourrait mettre en œuvre durablement une base de données d'occupation des terres au moyen d'images satellite ;
- Proposer les étapes principales de la mise en place d'une telle démarche (collecte des données, traitement, suivi-contrôle, etc.), les responsabilités, le calendrier, le budget, etc.

3.4.6. Appui du projet GEOFORAFRI

Aucun (la Guinée n'était pas ciblée).

La Guinée n'est pas engagée dans le REDD+ et, plus généralement, le secteur environnement est en déshérence depuis plus de 25 ans... Malgré les annonces et les politiques en matière d'environnement, de forêt, de biodiversité, etc., la dégradation des ressources naturelles continue (10% de perte de forêts en 10 ans notamment, mais aussi érosion des sols, feux de brousse, etc.).

Le Chef de Service de cartographie de la Direction nationale des forêts et de la faune (DNFF) semble être la seule personne formée aux méthodes et outils de SIG et télédétection encore en poste. Le Service lui-même ne dispose d'aucun matériel depuis 2003. Les agents de la Division aménagement des forêts de la même DNFF ne sont pas capables de fournir des données forestières, même parcellaires. L'Institut de recherche agronomique de Guinée (IRAG) a disposé à un moment donné de compétences en SIG et télédétection, qui lui ont permis de produire une carte de végétation nationale en 2000 avec l'aide de la FAO, mais ces compétences semblent s'être affaiblies depuis.

Actuellement, la Guinée bénéficie de très peu d'appui dans le domaine de l'environnement et, à notre connaissance, d'aucun projet dans le domaine de l'observation spatiale des terres (pas même du projet GEOFORAFRI, car la Guinée n'était pas ciblée). Mais ceci pourrait changer rapidement, avec le financement par l'AFD, au travers du C2D, d'un zonage agro-écologique à l'échelle du pays, sur le modèle *Corine Land Cover*.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir des équipements et formations en SIG et télédétection (en tenant compte des résultats du diagnostic lancé par l'étude de faisabilité du zone agro-écologique), (ii) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000, 2005 ou 2010 et 2015, (iii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2005 ou 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iv) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche.

Des cofinancements du C2D, via le projet zonage agro-écologique, pourraient permettre de prendre en charge les coûts de cartographie, et d'une partie des formations et équipements.

3.5. Liberia

3.5.1. Sources des données

Revue des cartographies forestières faites par le *Forest Reassessment Project* (VAN ROMPAEY, 2002)⁸⁷ R-PP (*Government of Liberia*, 2012)⁸⁸ et dernier *Country Progress Report* (*Government of Liberia*, 2013)⁸⁹

Pas d'information sur le site de l'UN-REDD car le Liberia n'est pas membre

Accord de coopération entre la Norvège et le Libéria sur le REDD+⁹⁰

→ **Définition de forêt** : Dans le cadre du R-PP (*Government of Liberia*, 2012) : « Couvert forestier minimal de 30%, arbres de plus de 5 mètres et une unité minimum de 1 ha. »

3.5.2. Avancement sur le REDD+

Le processus REDD+ est enclenché depuis 2012 et le Liberia est appuyé principalement par le FCPF et par la coopération norvégienne, sans compter nombre d'autres partenaires techniques et financiers bilatéraux. Cependant, en dépit d'objectifs très ambitieux (mise à jour annuelle des cartes nationales de déforestation et dégradation forestière) et comme en atteste le dernier *Country Progress Report* soumis au FCPF en septembre 2013, il n'y avait à cette date aucune avancée en termes de mise en place d'un système national de MNV.

3.5.3. Acteurs en termes d'observation des terres

L'acteur principal semble être la *Forestry Development Authority* (FDA), son nom étant associé à la plupart des analyses cartographiques menées jusque lors.

3.5.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

Il existe deux cartographies nationales de référence :

- Cartes du couvert forestier 1979 et 2000, et carte de déforestation 1979-2000. Ces cartes ont été produites par le bureau d'études FRM, en collaboration avec la FDA, à partir d'images aériennes numérisées en 1979 et d'images Landsat acquises autour de 2000. Les nomenclatures d'utilisation des terres étaient différentes entre les deux cartes de 1979 et 2000, conduisant à des biais d'analyse. Les résultats ont néanmoins été utilisés pour le rapport FAO FRA2010 du Liberia ;
- Cartes du couvert forestier en 1990, 2000 et 2005, et cartes de déforestation 1990-2000 et 2000-2005. Ces cartes ont été produites à partir d'images Landsat, dans le cadre du projet *Liberia Forest Reassessment*, grâce à un partenariat entre la FDA, l'ONG CI, et l'Université du Dakota du Sud (SDSU). Ces cartes étaient assez fines (MMU de 0,5 ha) et de bonne précision (85% de précision pour la classification globale de la carte des changements 1990-2000. Le niveau de précision pour la carte 2000-2005 n'a pas encore été calculé).

⁸⁷ VAN ROMPAEY – FFI, CI - *Liberia forest reassessment project 2001-2004 - Review of existing forest cover maps, vegetation classification systems and plant biodiversity surveys in Liberia* – FFI & CI, June 2002. 43p. Téléchargeable sur le site du *Critical Ecosystem Partnership Fund* (CEPF) http://www.cepf.net/Documents/final.liberia.forest.re_assessment.pdf

⁸⁸ Government of Liberia. *Readiness Preparation Proposal*. Monrovia – Government of Liberia, March 2012. 141p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/liberia>

⁸⁹ Government of Liberia. *REDD Readiness Progress Fact Sheet*. Monrovia - Government of Liberia, September 2013. 21p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/liberia>

⁹⁰ Government of Liberia and Government of Norway. *Letter of Intent on "Cooperation on REDD+ and developing Liberia's agriculture sector*. Oslo – Government of Norway, September 2014. 9p. Téléchargeable sur le site du Ministère des affaires étrangères norvégien <https://www.regjeringen.no/contentassets/b8b93fa03bda4ac893d065d26d64075b/letterofintentliberia.pdf>

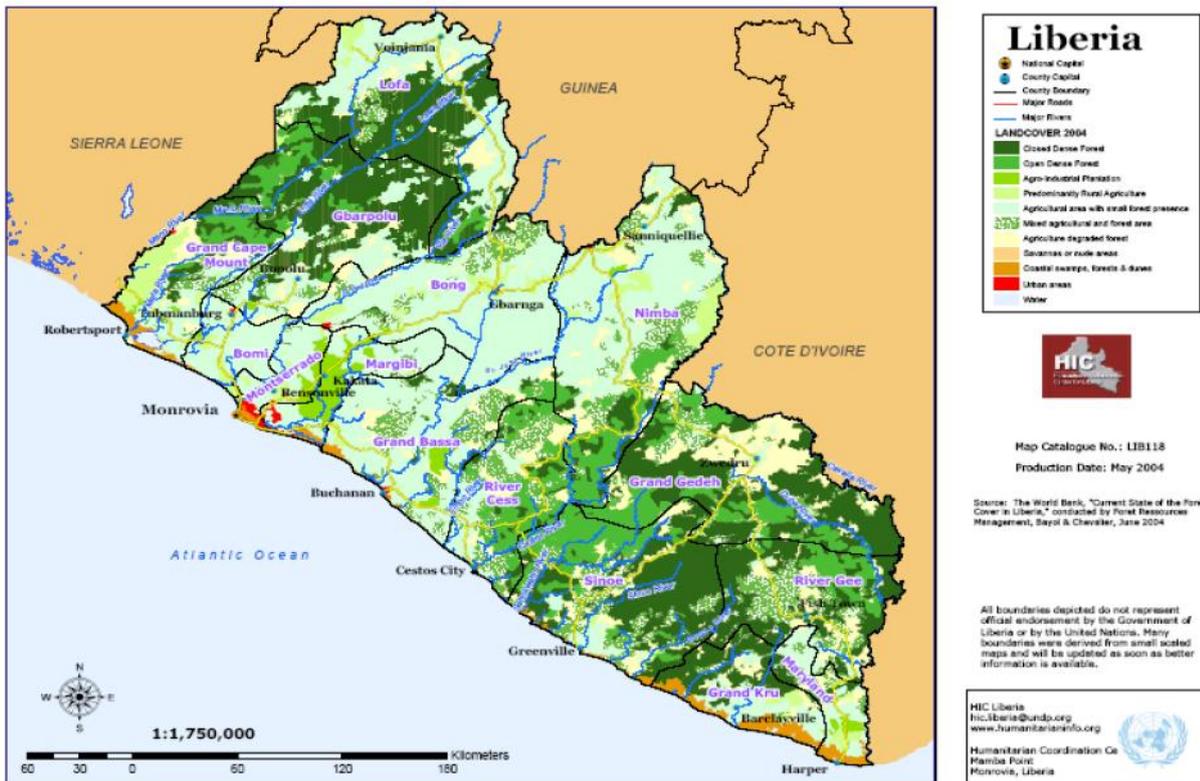


Figure 35 - Carte nationale de couverture végétale au Liberia (FRM, 2004, extrait de *Humanitarian Information Centre, Liberia, 2004*)

3.5.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,8	2009-2017	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
Rallonge pour la mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	5	2015-2020	
Appui à la réalisation d'inventaires de GES forestiers	GIZ	0,32	2010-2014	Renforcement des capacités (formation initiale, appui in situ, hotline) et en équipements
Programme de gestion communautaire des forêts	USAID	6,4	2010-2014	Appuis multiples, incluant des appuis en termes de suivi des forêts
Intégration des cadres nationaux REDD+ (sic)	CI	4,7	2008-2012	Appui à la mise en place de systèmes de MRV et de distribution des crédits C dans des projets imbriqués ("nested approach")
Appui à l'APV-FLEGT	SIDA-UICN	6	2010-2012	Appui multiples, notamment sur la mise en place de la grille de légalité des bois et des critères de vérification de la grille
MoU Norvège-Libéria sur le développement du REDD+ et du secteur agricole	NORAD	150	2014-?	Cf. détails ci-dessous

Figure 36 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Liberia (source principale : *REDD Partnership, 2015*)

Le total des engagements dépasse 176 MUS\$, ce qui fait que le Liberia est - de très loin, si l'on considère sa superficie réduite - le pays le plus soutenu parmi les 11 pré-ciblés en termes d'observation de la terre. L'appui norvégien est notamment colossal, avec des objectifs ambitieux en matière de suivi des terres (quatrième axe de coopération parmi les neuf constituant l'accord Norvège-Libéria) : il est ainsi prévu de dresser une feuille de route pour la mise en place de ce suivi avant juin 2015, puis de mener des analyses historiques de l'utilisation des terres et des changements d'utilisation des terres à l'échelle nationale d'ici décembre 2015, avec un niveau de tier 2.

3.5.6. Appui du projet GEOFORAFRI

Aucun (le Liberia n'était pas ciblé).

Le Liberia est entré dans le processus REDD+ depuis 2012 et bénéficie d'un appui massif dans ce cadre de nombreux bailleurs, dont le principal est la coopération norvégienne (150 MUS\$). En dépit

d'objectifs très ambitieux (mise à jour annuelle des cartes nationales de déforestation et dégradation forestière), il n'y avait, à la fin 2013, encore aucune avancée sur le système national de MNV.

La *Forestry Development Authority* (FDA) semble être l'institution la plus impliquée en termes d'analyses cartographiques. Elle a notamment contribué à la réalisation de cartes du couvert forestier en 2000 (avec l'appui du bureau d'études FRM) et 2005 (avec l'appui de l'ONG *Conservation International* et de l'Université du Dakota du Sud).

Le total des engagements relatifs à la forêt et à l'observation des terres dépasse 176 MUS\$, ce qui fait du Liberia le pays le plus soutenu parmi les 11 pré-ciblés par l'étude de faisabilité. Il est notamment prévu un appui massif de la coopération norvégienne pour la réalisation de cartographies nationales d'utilisation des terres et changements d'utilisation, d'ici fin 2015. Dans ce contexte, il paraît peu pertinent d'inclure le Libéria parmi les pays cibles du projet OSFACO.

3.6. Togo

3.6.1. Sources des données

Définition de forêt au sens du MDP AR⁹¹

R-PP (Gouvernement du Togo, 2014)⁹²

Pas d'information sur le site de l'UN-REDD, car le Togo n'est pas membre

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Togo (DE VALLOIS & BANON - IRD, 2013)⁹³

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Togo (MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2013)⁹⁴

Arrêté portant création, composition et attribution de l'équipe nationale en charge du suivi des forêts (Ministère de l'environnement et des ressources forestières - MERF, 2014)⁹⁵

Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection (IRD UMR Espace-Dev, 2014)⁹⁶

Informations concernant le Programme d'appui à la préparation de la REDD+ et la réhabilitation des forêts au Togo mené par la GIZ (GIZ, 2015)⁹⁷

➔ **Définition de forêt** : Définition dans le cadre du MDP AR : « Couvert forestier minimal de 10%, arbres de plus d'1 mètre et une unité minimum de 0,5 ha. ». La définition dans le cadre du Code forestier, reprise dans le R-PP, diffère sur un aspect : hauteur supérieure à 5 m.

3.6.2. Avancement sur le REDD+

Le Togo est entré récemment dans le processus REDD+. D'après le R-PP, « le système actuel de collecte des données et de suivi des forêts est très rudimentaire et non performant. Il est seulement basé sur les volumes de bois exploité sans pouvoir déterminer les changements dans les affectations des terres. A

⁹¹ Cf. <https://cdm.unfccc.int/DNA/bak/ARDNA.html?CID=213>

⁹² Gouvernement du Togo. *Proposition de préparation à la REDD+*. Lomé – Gouvernement du Togo, juin 2014. 212p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/togo>

⁹³ DE VALLOIS & BANON – IRD. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Togo – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Décembre 2013. 17p

⁹⁴ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Togo – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2014. 52p

⁹⁵ Ministère de l'environnement et des ressources forestières. *Arrêté portant création, composition et attribution de l'équipe nationale en charge du suivi des forêts du Togo*. Lomé – MERF, avril 2014. 4p

⁹⁶ IRD - UMR Espace Dev. *Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection – République du Togo*. Montpellier, IRD UMR Espace-Dev. avril 2014. 11p

⁹⁷ Cf. <http://www.giz.de/en/worldwide/32135.html>

défaut de données assez fiables au niveau national [...] toutes les estimations sont basées sur des données fragmentaires provenant de sources diverses et variées ».

Néanmoins, une équipe nationale de suivi des forêts a été mise en place en avril 2014 par arrêté du Ministère de l'environnement et des ressources forestières (MERF) et un pré-inventaire forestier a été récemment mené grâce à l'appui de la GIZ (Programme d'appui à la préparation de la REDD+ et la réhabilitation des forêts) et devrait permettre au Togo de démarrer sous peu son inventaire forestier national.

3.6.3. Acteurs en termes d'observation des terres

Plusieurs institutions ont des compétences en la matière : MERF, Office de développement et d'exploitation des forêts (ODEF), Agence nationale de gestion de l'environnement (ANGE), Institut togolais de recherches agronomiques (ITRA) et Université de Lomé.

Le MERF pilote des agences techniques directement impliquées dans l'observation des terres (ANGE et ODEF). Il n'a pas vocation à traiter les images, mais plutôt à utiliser les résultats des traitements pour prendre des décisions. Il a par ailleurs vocation à centraliser et redistribuer des données. Par ailleurs, ses moyens techniques sont limités : pas de salle machine ni de serveur, réseau local qui ne couvre pas tous les bâtiments, connexion Internet saturée (ADSL à 2 Mbps), deux informaticiens pour gérer tout le parc. Trois Directions du MERF disposent néanmoins de compétences en termes de SIG et traitement d'images :

- Direction des études et de la planification (DEP) : trois techniciens en géomatique avec des bases en SIG (formations Master, bonne maîtrise d'ArcGIS) et des notions élémentaires en traitement d'images ;
- Direction des eaux et forêts (DEF) : sept techniciens en géomatique avec des notions élémentaires en SIG (ArcGIS) et aucune connaissance en traitement d'images ;
- Direction de la faune et de la chasse (DFC) : trois techniciens en géomatique avec des notions élémentaires en SIG (ArcGIS, MapInfo, QGIS) et de très faibles connaissances en traitement d'images.

L'ODEF a pour mandat de gérer les forêts du domaine de l'Etat et il pilote également le processus REDD+. Il dispose d'une salle serveur (équipée d'une petite baie et d'une climatisation, mais non dédiée à l'informatique et sans sécurité incendie), d'une liaison Internet saturée (ADSL à 1 Mbps), d'un groupe électrogène et d'un onduleur. Il n'y a pas d'infrastructure de sauvegarde des serveurs. Par ailleurs, deux techniciens informatiques ont été engagés, mais leur maintien dans le long terme n'est pas assuré.

Il bénéficie actuellement d'un projet SIG financé par l'Organisation internationale des bois tropicaux (OIBT), lequel va lui permettre d'acquérir une infrastructure serveur (deux disques secours de 1 To chacun) et des logiciels (notamment ArcGIS). Par ailleurs, ses 28 techniciens ont des notions élémentaires en SIG (ArcGIS, MapInfo) et de très faibles connaissances en traitement d'images.

Dans le cadre des projets OIBT et GEOFORAFRI, il a été proposé de créer une cellule SIG/traitement d'images au sein de l'ODEF et d'inclure dans cette cellule des membres de l'équipe nationale REDD+ (ONG et universités), afin que tous puissent bénéficier des formations et équipements fournis.

L'ANGE a pour mandat de faire le suivi environnemental à l'échelle nationale et mène également quelques projets de cartographie d'occupation des sols. Elle ne possède pas de serveur, ni de salle informatique dédiée, ni d'informaticien et l'accès Internet est faible (512 Kbps). L'ANGE possède une licence ArcGIS et le logiciel *Rapid Land Classification Mapping* (RLCM).

L'ANGE dispose d'un technicien en géomatique, avec une expertise en SIG (ArcGIS, MapInfo et QGIS) et de bonnes connaissances en traitement d'images (ENVI et ERDAS). Il y a donc des compétences pour traiter des images (utilisation d'images Landsat récupérées chez Agrhymet via le projet AMESD), mais un manque d'infrastructure.

L'ITRA assure la réception d'images MODIS dans le cadre projet AMESD piloté par la CEDEAO. La thématique choisie par la sous-région est la maîtrise de l'eau pour l'agriculture et l'élevage. L'ITRA dispose d'un générateur, d'une liaison saturée (ADSL de 2 Mbps), d'une antenne de réception pour acquérir, traiter et restituer les images MODIS et de trois serveurs (1 To chacun, occupés aujourd'hui à 48 % et bientôt complétés par un disque externe de 2 To). Les serveurs sont ondulés et situés dans une salle climatisée.

L'ITRA ne fait qu'exploiter les résultats d'AMESD via infrastructure « clef en main ». Elle met à disposition ces résultats pour les autres structures intéressées. Il n'y a pas de traitement manuel des images ni de compétence particulière autour du traitement des images.

	MERF	ODEF	ANGE	ITRA
Sécurisation de l'accès aux locaux	rouge	orange	rouge	orange
Espace dispo pour salle machine	rouge	vert	rouge	vert
Climatisation de la salle machine	rouge	orange	rouge	orange
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)	rouge	vert	rouge	vert
Infrastructure réseau	rouge	rouge	rouge	orange
Stockage et sauvegarde des données	rouge	vert	rouge	vert
Connexion internet (accès, gestion priorités)	rouge	rouge	rouge	orange
RH techniques	rouge	orange	rouge	orange

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais

Figure 37 - Diagnostic des institutions togolaises actives en SIG et télédétection (DE VALLOIS & BANON - IRD, 2013 ; MERTENS & BOUTROLLE - IRD, 2014)

3.6.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

L'ITRA traite des images de basse résolution eMODIS, obtenues gracieusement via le projet *Fire Information for Resource Management System (FIRMS)*⁹⁸ de la *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* pour le suivi quotidien des surfaces brûlées, des petits points d'eau, des feux actifs, etc.

Par contre, il y a peu de cartographies fines élaborées à partir d'images de moyenne résolution. Les seules a priori existantes ont été élaborées en 2013 par le Centre de données *Earth Resources Observation and Science (EROS)* de l'*United States Geological Survey (USGS)*⁹⁹ grâce à l'outil *Rapid Land Cover Mapper* sous ArcGIS 10.0 : cartographies de l'utilisation des terres aux alentours de 1975 (images Landsat MSS 1972-1978), 1985 (images Landsat TM 1984-1986), 2000 (images Landsat ETM+ 1999-2001) et 2010 (images Landsat ETM+).

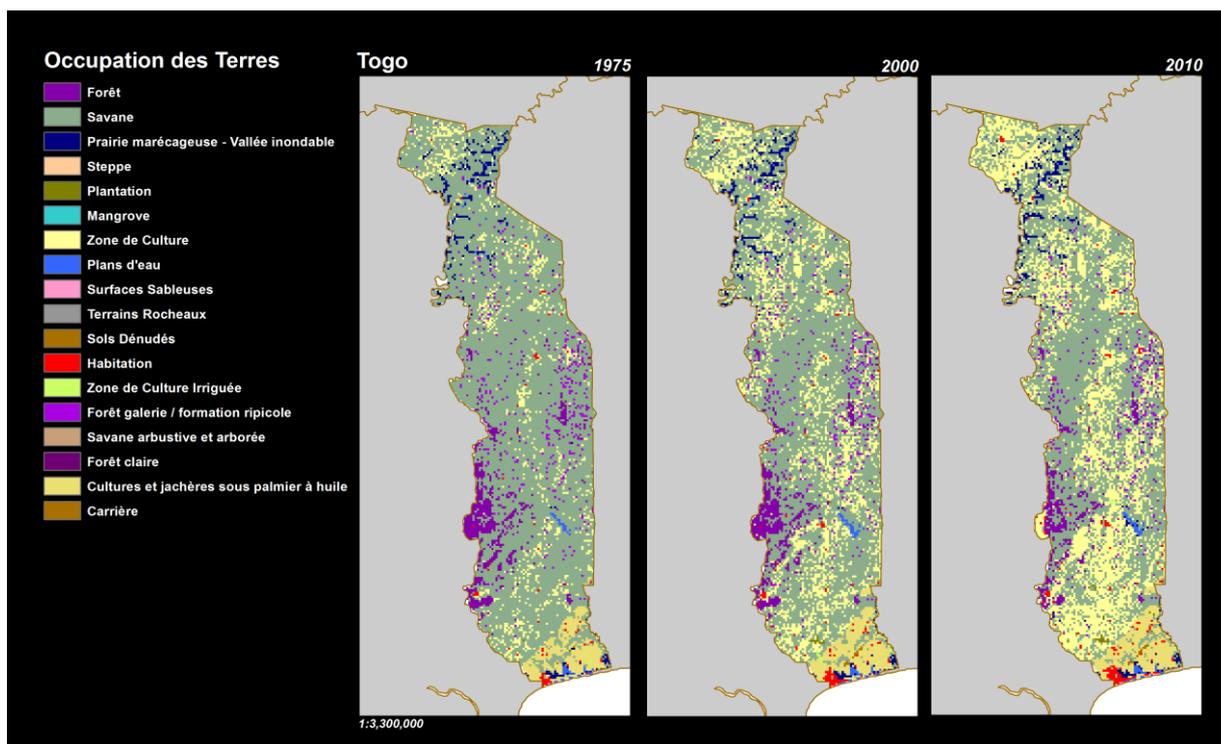


Figure 38 - Carte nationale d'occupation des terres au Togo en 1975, 2000 et 2010 (USGS EROS, 2013)

Plus récemment, la JICA a appuyé le Gouvernement togolais dans l'élaboration d'une cartographie numérique nationale. Une infrastructure informatique a été fournie pour le traitement des images satellite (un serveur, un scanner, trois stations de travail, logiciels ERDAS et ArcGIS, etc.). Les images utilisées étaient de haute résolution (SPOT, WorldView, ALOS). La cartographie serait en voie de finalisation.

⁹⁸ Cf. <https://earthdata.nasa.gov/data/near-real-time-data/firms>

⁹⁹ Cf. <http://eros.usgs.gov>

3.6.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,8	2009-2017	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
Appui au Ministère de l'environnement et des ressources forestières pour la mise en place de l'IFN	GIZ	0,16	2014	Appui à la mise en place de l'IFN et du REL REDD+
Mise en place d'un système d'information géographique pour la gestion durable des aires protégées au Togo	OIBT	0,34	2013	L'objectif de ce projet est d'améliorer la gestion des informations géospatiales des forêts au Togo. Les résultats attendus sont i) la collecte et le traitement des informations au moyen de méthodes et techniques modernes dans le secteur forestier, ii) les parties prenantes sont formées sur l'utilisation du système d'information géographique des forêts, iii) un système décentralisé de la gestion des informations géospatiales est mis en place.
Programme d'appui à la préparation de la REDD+ et à la réhabilitation des forêts	GIZ	6,8	2015-?	Appuis multiples, incluant un appui en termes de MRV
Projet de gestion intégrée des catastrophes naturelles et des terres (PGICT)	BM/FCPF	16,6	2012-2016	4 composantes, dont une "système d'alerte, suivi et de connaissance" (6 M\$) dans laquelle il est prévu le développement d'un système national de suivi des terres (végétation, utilisation des terres, bilans carbone dans des zones spécifiques)

Figure 39 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Togo (source principale : REDD Partnership, 2015)

Le total des engagements atteint presque 28 MUS\$, ce qui – ramené à la taille du pays – est très important. Parmi les projets listés, celui de la GIZ recouvre en grande partie les objectifs poursuivis par OSFACO. En effet, des images RapidEye récentes (avril 2013 à avril 2014) ont été mises à disposition du MERF (avec licences « souples », permettant l'utilisation large des images et produits dérivés) et il est prévu de faire des cartographies fines de l'utilisation des terres et des changements d'utilisation des terres sur ces dernières années (Communication personnelle d'Andreas SCHLEENBAECKER - GIZ Togo. 7 mai 2015).

3.6.6. Appui du projet GEOFORAFRI

- Diagnostic des infrastructures (composante 1) et des ressources humaines (composante 1) ;
- Acquisition de matériel et de logiciels pour l'équipe nationale (ODEF) ;
- Organisation de trois modules de formation ;
- Mise à disposition les couvertures nationales Landsat 1990 à 2014 ;
- Prise en charge de représentants togolais à des conférences et ateliers.

Le coût total des équipements et des formations s'élève à 200 k€.

A l'instar du Bénin voisin, le Togo vient de lancer son processus REDD+ national. Dans ce cadre, une équipe technique de suivi des forêts a été mise en place en avril 2014, avec une tâche énorme, car tout est à faire ou presque en matière d'inventaire forestier dans le pays.

Plusieurs institutions interviennent en matière d'observation satellitaire des terres, avec des moyens matériels et humains limités. Parmi elles, l'Office de développement et d'exploitation des forêts (ODEF), qui pilote le processus REDD+, devrait accueillir une cellule SIG/traitement d'images. Elle dispose pour l'instant d'un minimum d'équipements et d'une trentaine de techniciens ayant des notions élémentaires en SIG, mais pas en traitement d'images.

Les seules cartographies de végétation a priori disponibles ont été élaborées par l'United States Geological Survey (USGS) pour les pivots 1975, 2000 et 2010, mais leur précision est a priori assez faible. Une cartographie nationale détaillée de la végétation serait en cours de finalisation, dans le cadre d'un projet de la JICA. Enfin, un projet récemment lancé par la GIZ vise à appuyer l'élaboration d'une cartographie détaillée de l'utilisation des terres, à partir d'images RapidEye 2013 et 2014.

Le projet GEOFORAFRI a fourni plus de 200 k€ d'équipements (matériels informatiques et logiciels) et de formation en SIG et télédétection, ainsi que les couvertures nationales Landsat 1990-2014. Des porteurs de micro-projets de recherche ont aussi été appuyés. Etant donné les lancements récents des projets JICA et GIZ, qui recoupent en grande partie ce que pourrait être amené à faire le projet OSFACO, il paraît peu pertinent d'inclure le Togo parmi les pays cibles du projet OSFACO.

4. OBSERVATION DES TERRES EN AFRIQUE CENTRALE : ETAT DES LIEUX

4.1. Cameroun

4.1.1. Sources des données

Rapport FAO FRA2010 pour le Cameroun¹⁰⁰

Informations sur le Programme national de développement participatif 2 (PNDP2) financé sur C2D/AFD (AFD, 2011)¹⁰¹

Information sur le Projet sectoriel forêt environnement II (PSFE2) financé sur C2D/AFD (AFD, 2012)¹⁰²

R-PP (Government of Cameroon, 2013)¹⁰³ et dernier *Country Progress Report* (Government of Cameroon, 2013)¹⁰⁴ sur le site du FCPF

Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives (MERTENS & BOUTROLLE – IRD, 2013)¹⁰⁵

Informations sur le site de l'UN-REDD¹⁰⁶ (maigres : le Cameroun fait l'objet d'un appui ciblé minime – 36 k US\$ - sur le renforcement des liens entre processus FLEGT et REDD+)

Etat des lieux sur le MRV et le REL au Cameroun fait pour *The REDD Desk*¹⁰⁷

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Cameroun (FERRET & BANON - IRD, 2013)¹⁰⁸

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Cameroun (LARDEUX - ONFI & JAFFRAIN – IGN-FI, 2013)¹⁰⁹

➔ **Définition de forêt** : Définition par défaut pour le rapport FAO FRA 2010 : « *Terres occupant une superficie de plus de 0,5 ha avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de 10%, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante* ».

Il était proposé dans le R-PP d'adopter de nouvelles définitions de forêts, tenant compte de cette définition FAO, mais aussi des définitions adoptées dans le Code forestier, des Accords de Marrakech (sur la comptabilisation des puits de carbone forestier dans le cadre du Protocole de Kyoto), des définitions proposées dans le cadre du MDP AR...et de décliner ces définitions par zones agro-écologiques. A notre connaissance, rien n'a encore été fait en la matière et seule la définition FAO fait référence dans le pays.

¹⁰⁰ FAO – *Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : Cameroun*. Rome – FAO. 2010. 75p. Accessible à <http://www.fao.org/docrep/013/al522F/al522F.pdf>

¹⁰¹ AFD. *Note de communication d'opération publique d'opération - Programme national de développement participatif (PNDP2) financé sur C2D/AFD*. Yaoundé – AFD. Septembre 2011. 20p

¹⁰² AFD. *Note de communication d'opération publique d'opération - Programme sectoriel forêt environnement II (PSFE2) financé sur C2D/AFD*. Yaoundé – AFD. Juin 2012. 21p

¹⁰³ Government of Cameroon. *Readiness Preparation Proposal*. Yaoundé – Government of Cameroon, February 2013. 141p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/cameroon>

¹⁰⁴ Government of Cameroon. *REDD Readiness Progress Fact Sheet*. Yaoundé - Government of Cameroon, October 2013. 3p. Téléchargeable sur le même site

¹⁰⁵ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier, IRD. 30 mars 2013. 4p

¹⁰⁶ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_country&view=countries&id=6&Itemid=562

¹⁰⁷ Cf. <http://theredddesk.org/countries/cameroon#mrv>. Dernière mise à jour : novembre 2013

¹⁰⁸ FERRET & BANON – IRD. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Cameroun – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2013. 19p

¹⁰⁹ LARDEUX - ONFI & JAFFRAIN – IGN-FI. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Cameroun – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Avril 2014. 32p

4.1.2. Avancement en termes de REDD+

Le Cameroun a démarré le processus depuis longtemps (soumission de sa R-PIN au FCPF en 2008), mais n'a pas fait de grand progrès depuis lors. Le principal frein au déploiement du REDD+ dans le pays est la lutte d'influence entre les deux Ministères techniques impliqués : Ministère des forêts et de la faune (MINFOF) et Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED).

La multiplication des organisations (Comité de pilotage interministériel de 21 membres, Secrétariat exécutif permanent REDD+, Coordination nationale REDD+, etc.) aux mandats pas toujours bien définis n'a fait qu'aggraver ce problème de pilotage.

La cellule MRV/REL, chargée au sein de la CN REDD+ de mettre en place ces deux outils en collaboration avec l'Observatoire national sur les changements climatiques (ONACC), n'a donc pour l'instant pas été opérationnalisée et sa localisation même (au sein du MINFOF ou du MINEPDED ?) fait encore débat.

4.1.3. Acteurs en termes d'observation des terres

Les principaux acteurs sont les suivants :

- Ministère des forêts et de la faune (MINFOF) : Centre de télédétection et de cartographie forestière (CETELCAF) ;
- MINEPDED : (i) Cellule de monitoring et de suivi écologique (CMSE) et (ii) Système d'information environnementale (SIE) rattaché au Centre d'information et de documentation sur l'environnement (CIDE) ;
- Institut national de cartographie (INC) ;

Le MINFOF/CETELCAF dispose de locaux et d'une dizaine de techniciens des eaux et forêts, au niveau très faible, voire extrêmement faible tant en matière de SIG qu'en matière de traitement d'images. De plus, il n'y pas de connexion internet, ni matériel adapté et en nombre suffisant (ordinateurs personnels équipés avec des logiciels sans licences et/ou obsolètes, principalement MapInfo). Le CETELCAF est principalement occupé à mettre à jour les inventaires de concessions forestières sous SIG et il n'a pour l'instant pas les capacités de faire le suivi des forêts via traitement d'imagerie satellite. Cependant, à l'issue du diagnostic mené sur la composante 2 du projet GEOFORAFRI, il apparaît que le CETELCAF est la seule institution à même d'être mobilisée pour l'observation des terres.

Le MINEPDED/CIDE/SIE dispose de locaux, d'une connexion internet et de moyens matériels limités. Il a pour vocation unique la collecte et la diffusion des informations environnementales et ne semble pas en mesure de faire de la production cartographique. Quant au MINEPDED/CMSE, il ne possède ni infrastructures ad hoc, ni personnel formé en matière de SIG et de traitement d'images satellite.

L'INC dispose de locaux peu adaptés, d'une connexion internet et de matériel limités, et de peu de personnel formé en matière de SIG et de traitement d'images satellite.

Outre ces trois institutions, l'Université de Dschang/Yaoundé et le Centre de données MTN pourraient éventuellement intervenir dans la réception et le stockage de données satellite.

	CETELCAF	CMSE	CIDE/SIE	INC	DC MTN	Univ. Y1
Sécurisation de l'accès aux locaux						
Espace dispo pour salle machine						
Climatisation de la salle machine						
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)						
Infrastructure réseau						
Stockage et sauvegarde des données						
Connexion internet (accès, gestion priorités)						
RH techniques						

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais

Figure 40 - Diagnostic des institutions camerounaises actives en SIG/télédec. (FERRET & BANON - IRD, 2013 ; LARDEUX - ONFI & JAFFRAIN - IGN-FI, 2013)

4.1.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

Le *World Resources Institute* (WRI) a appuyé depuis 2002 le MINFOF dans l'élaboration de cartographies forestières, afin de veiller au bon respect des normes d'exploitation forestière et, plus généralement, afin de

mieux connaître et suivre l'état des forêts camerounaises. Depuis cette date, trois versions de l'atlas forestier interactif du Cameroun ont été produites, dont la plus récente date de 2012 (WRI, 2012)¹¹⁰.

Comme nous l'avons vu (Cf. **Partie 2.1.6 supra**), les projets OSFT et REDDAF ont permis de réaliser des cartographies forestières au Sud (près de 300 000 km², soit 64% du pays pour le projet OSFT ; Région Centre de près de 70 000 km², soit 15% du pays pour le projet REDDAF) : cartographies F/NF en 1990 et 2000, cartographie six classes GIEC en 2010, cartographies des changements F/NF entre 1990/2000 et 2000/2010. Seules les Régions Nord et Extrême Nord (100 353 km², 22% du pays) n'ont pas été cartographiées.

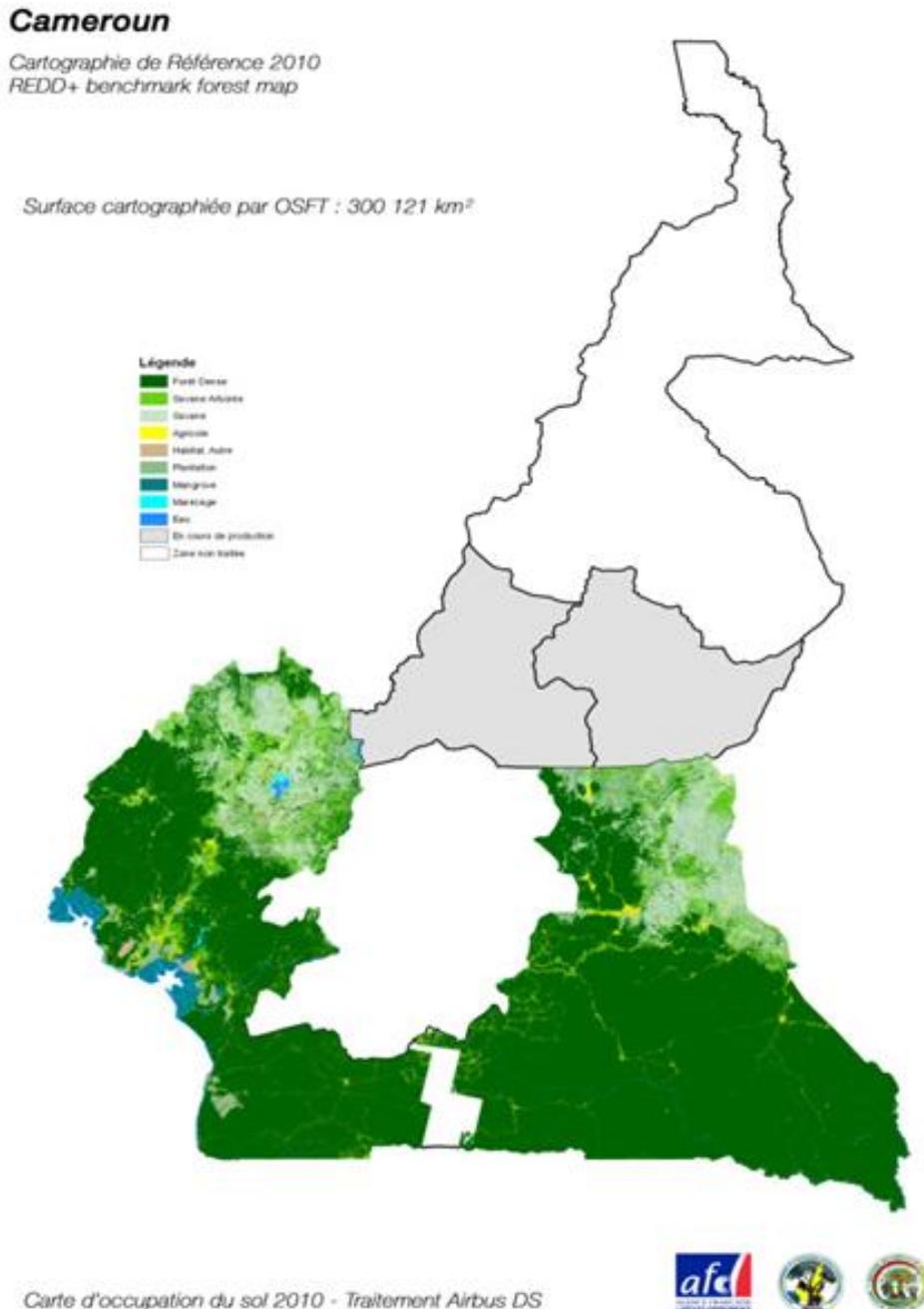


Figure 41 - Carte d'occupation des terres au Sud Cameroun en 2010 (Airbus DS & IGN-FI, 2014)

¹¹⁰ Cf. <http://www.wri.org/our-work/project/congo-basin-forests/cameroon#project-tabs>

4.1.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Programme d'appui à la gestion forestière et faunique (PAGFF),	JICA	10,02	2010-2014	Renforcement des capacités matérielle et technique du gouvernement camerounais afin que les parties concernées au Cameroun puissent effectuer de manière autonome la préparation des données d'activités et des facteurs d'émissions.
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,8	2010-2012	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
REDDAF	CE/FP7	?	2011-2013	Appui à la cartographie du couvert forestier (couverture partielle du pays)
Climate protection - REDD+	BMZ-KfW	12,5	2013-2021	nd
Forest Preservation Programme	JICA	6,96	2010-?	nd
Sustainable Forest Management Under the Authority of Cameroonian Councils	GEF-FAO-GIZ-FFEM-BAfD/FFBC	3,57	2014-2018	Targets: to establish 20 new council forests covering 400,000ha as well as 40,000ha of protected areas [...] provide technical training to council forest staff in methods of carbon accounting and monitoring for the new 20 councils targeted.
Mise en place d'un système de traçabilité du bois au Cameroun	CE	3,17	2010-2014	Contribuer à la mise en place d'un système de traçabilité du bois complet, fonctionnel et efficace qui permette de remonter au lieu d'exploitation d'origine du bois et d'attester que cette origine est valide
Programme sectoriel forêt environnement (PSFE2)	AFD/C2D	29	2012-2016	Projet d'aménagement et de suivi des forêts au Cameroun (2 ^{de} tranche du 1 ^{er} C2D au PSFE ; 10,7 M€) + Projet de promotion de Centres de formation aux métiers non agricoles en milieu rural (1 ^{ère} tranche du 2 ^{ème} C2D ; 10 M€)
Programme national d'appui à la décentralisation	AFD/C2D	101	2011-2015	3 composantes : 1 - appui au développement local (67,4 M€), 2 - Appui aux communes dans le cadre de la décentralisation (18 M€), 3 - Coordination - gestion - communication et suivi-évaluation (14,3 M€). D'après l'AFD pris, des financements pourraient être mobilisés sur ce projet pour le suivi des terres
Projet de renforcement des systèmes de MNV nationaux	BAfD/FFBC-FAO	8,1*	2012-?	Coopération Sud-Sud entre Brésil (INPE) et pays COMIFAC (institutions nationales en charge des carto d'utilisation des terres), facilitée par la FAO
Projet régional de renforcement des capacités pour la REDD+	GEF-BM-AFD	8,55**	2011-2015	"Putting in place a regional MRV system for forests in line with IPCC standards" & "Establishing forest carbon stock baselines"

* pour les 10 pays COMIFAC

** pour les 6 pays "forestiers" COMIFAC (COMIFAC - Tchad, Sao Tomé et Principe, Rwanda et Burundi)

Figure 42 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Cameroun (source principale : REDD Partnership, 2015)

Sans compter les financements du PSFE2 et des deux projets régionaux, les engagements dépassent quand même les 70 MUS\$, ce qui est très important.

Cependant, le fait que le Cameroun peine à mettre en place des institutions nationales en charge du suivi des terres, en dépit d'appuis financiers importants, démontre qu'il est nécessaire de renforcer les appuis méthodologiques et techniques, afin de se focaliser sur des enjeux concrets et se donner une chance de sortir des luttes d'influence institutionnelles.

Dans ce cadre, il paraît très intéressant d'explorer les possibilités de cofinancement du projet OSFACO par le PSFE2, dont l'objectif 3 (d'un montant de 1,9 M€ sur les 10,7 M€ prévus) est complètement en phase avec les objectifs d'OSFACO : « *Objectif 3 : Contribuer au suivi de l'évolution des forêts en lien avec la stratégie REDD+ à travers un renforcement de capacités en matière de traitement de données satellitaires, la mise en place d'un système de MNV et des projets pilotes permettant de tester des méthodologies au niveau local dans différents contextes* ».

Dans le détail, les trois premières actions prévues sous l'objectif 3 cadrent parfaitement avec les actions envisagées dans le cadre d'OSFACO : (i) Création d'un centre de ressources national (acquisition, stockage, traitement et diffusion des images satellitaires), (ii) Création d'un centre de compétences (formation continue, recherche appliquée, prestations de services), (iii) Opérationnalisation de l'Observatoire national sur les changements climatiques (ONACC). Pour les mener à bien, il est d'ailleurs prévu d'impliquer les institutions nationales déjà présentées : MINFOF/CETELCAF, MINEPDED/SIE, MINEPDED/CMSE, ainsi que l'ONACC récemment créé.

Enfin, le PNDP, lui aussi prévu sur financement C2D/AFD, pourrait le cas échéant être mobilisé, son champ d'intervention étant large et les aspects de suivi spatial des terres pouvant s'intégrer de façon transversale, le cas échéant, avec les actions prévues en matière de développement local et d'appui à la décentralisation. En effet, le suivi spatial des terres pourraient permettre de faciliter la mise en place de plans d'aménagement décentralisés.

4.1.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT

Le projet GEOFORAFRI est peu intervenu au Cameroun (diagnostics sous les composantes 1 et 2, mais pas de fourniture d'équipement ou de formations, seulement de l'animation scientifique), pour les raisons suivantes :

- Les rôles et responsabilités en matière de suivi spatial des forêts n'étaient pas clairs, rendant hasardeux la fourniture d'équipements et de formations ;
- De nombreux chevauchements entre GEOFORAFRI et certains programmes du C2D étaient anticipés et il a été jugé prudent de temporiser, le temps que ces programmes du C2D prennent forme ;
- La JICA a fourni des équipements et des formations en télédétection au MINFOF et au MINEPDED dans le cadre de son projet de préservation des forêts (2012-2014) et il a été jugé prudent d'attendre la fin de ces appuis, afin de ne pas les doubler.

Le projet OSFT a quant à lui fourni des données SPOT : couvertures locales pour 1990, couvertures complètes de la zone d'intérêt (« FTH élargie ») pour 2000 et 2010, couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. Il a aussi appuyé la réalisation de cartographies (F/NF pour 1990, 2000 et 2010, LUC F/NF pour 1990-2000 et 2000-2010) sur 63% du pays (sauf Nord et Extrême Nord) avec une MMU de 0,5 ha (1 ha pour la partie couverte par REDDAF dans la Région Centre).

Le Cameroun est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008 mais a réalisé de faibles progrès dans ce domaine jusqu'alors, une lutte d'influence entre les Ministères en charge des forêts et de l'environnement ayant considérablement freiné le déploiement des activités. C'est notamment le cas pour la cellule MNV/REL dont la localisation n'est toujours pas définie.

Parmi les nombreuses institutions camerounaises susceptibles de jouer un rôle en matière de SIG et télédétection et ayant à ce titre fait l'objet d'un diagnostic par le projet GEOFORAFRI, seul le Centre de télédétection et de cartographie forestière (CETELCAF), dépendant du Ministère en charge des forêts, paraît en mesure d'être mobilisé, bien que ses moyens humains et matériels soient faibles.

Les projets OSFT et REDDAF ont permis récemment de réaliser des cartographies forestières sur les 4/5 du pays, au Sud : cartographies F/NF en 1990 et 2000, cartographie six classes GIEC en 2010, cartographies des changements F/NF entre 1990/2000 et 2000/2010. Les productions cartographiques doivent encore être harmonisées (nomenclatures différentes et MMU de 0,5 ha pour OSFT, 1 ha pour REDDAF).

Le Cameroun bénéficie de beaucoup d'appui dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers, avec un montant total actuellement engagé supérieur à 70 MUS\$, hors C2D piloté par l'AFD. Sur le C2D, deux projets, le Programme sectoriel forêt environnement (PSFE2, 2012-2016, 29 MUS\$) et le Programme national d'appui à la décentralisation (PNDP, 2011-2016, 101 MUS\$), pourraient d'ailleurs être mobilisés pour cofinancer le projet OSFACO.

Le fait que le Cameroun peine à renforcer ses capacités nationales en charge du suivi des terres, en dépit d'appuis financiers importants, démontre qu'il est important d'apporter des appuis méthodologiques et techniques pointus et de se focaliser sur des enjeux concrets pour dépasser les luttes d'influence institutionnelles.

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, mais n'a pas – pour diverses raisons (flou institutionnel, risques de chevauchement avec les projets C2D et JICA) - financé d'équipements ni de formation. Des porteurs de micro-projets de recherche ont par contre été appuyés. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990 et 2000) et permis de cartographier les forêts sur trois pivots, dans les 2/3 Sud du pays.

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000, 2010 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2010 (en terminant d'abord la cartographie F/NF sur le Nord du pays) et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) apporter des formations en SIG et télédétection.

Des cofinancements du C2D, via les projets PSFE2 et PNDP, pourraient permettre de prendre en charge les coûts de cartographie et de formations.

4.2. RDC

4.2.1. Source des données

Définition de forêt au sens du MDP AR¹¹¹

*Mapping and characterizing the vegetation types of the DR Congo using SPOT VEGETATION time serie (VANCUTSEM - UCL, 2009)*¹¹²

Analyse quantitative des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC (DEFOURNY - UCL, 2011)¹¹³

R-PP (MECNT, 2010)¹¹⁴ et dernier *Country Progress Sheets* (MECNT, 2014)¹¹⁵ sur le même site du FCPF

Informations sur le site de l'UN-REDD¹¹⁶ (la RDC fait l'objet d'un appui conséquent de l'UN-REDD)

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Cameroun (DAVID – RENATER & ALLINE - IRD, 2013)¹¹⁷

Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives (MERTENS & BOUTROLLE – IRD, 2013)¹¹⁸

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Cameroun (LARDEUX - ONFI, 2013)¹¹⁹

Cartographie des projets et initiatives REDD+ en RDC, faites dans le cadre de la mise en place du Fonds national REDD+ (BOUYER & MAURICE – SalvaTerra, 2013)¹²⁰

Note au Ministre de l'environnement : soutien au Système national de suivi des forêts (SNSF) dans le cadre de la coopération Brésil-RDC sur REDD+ (BOUYER & MAURICE - SalvaTerra, 2014)¹²¹

➔ **Définition de forêt** : Définition dans le cadre du MDP AR, reprise dans le R-PP : « *Terres occupant une superficie de plus de 0,5 ha avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à trois mètres et un couvert arboré de plus de 30%, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante* ».

4.2.2. Avancement en termes de REDD+

A l'instar du Cameroun, la RDC a démarré le processus depuis longtemps (soumission de sa R-PIN au FCPF en 2008) et a reçu énormément de moyens dans ce cadre. Tout le processus est piloté par le

¹¹¹ Cf. <https://cdm.unfccc.int/DNA/bak/ARDNA.html?CID=241>

¹¹² VANCUTSEM et al. – UCL. *Mapping and characterizing the vegetation types of the DR Congo using SPOT VEGETATION time serie*. Bruxelles – UCL - *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 11, (1). 2009. p. 62-76

¹¹³ DEFOURNY – UCL. *Analyse quantitative des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC*. Bruxelles, UCL. Décembre 2011. 105p

¹¹⁴ Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (MECNT) de RDC. *Proposition de préparation à la REDD+*. Kinshasa – MECNT. Juillet 2010. 157p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/democratic-republic-congo>

¹¹⁵ MECNT. *Country Progress Sheets – REDD+ Annual Country Progress Reporting*. Kinshasa – MECNT. Août 2014. 21p

¹¹⁶ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_country&view=countries&id=10&Itemid=567

¹¹⁷ DAVID & ALLINE – IRD. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RDC – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2013. 12p

¹¹⁸ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier, IRD. 30 mars 2013. 4p

¹¹⁹ LARDEUX - ONFI. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en RDC – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Avril 2013. 29p

¹²⁰ BOUYER & MAURICE – SalvaTerra. *Cartographie des projets et initiatives REDD+ en RDC - Mise en place du Fonds national REDD+*. Paris, SalvaTerra. Octobre 2013. 53p

¹²¹ BOUYER & MAURICE - SalvaTerra. *Note au Ministre de l'environnement : appui au Système national de suivi des forêts (SNSF) dans le cadre de la coopération Brésil-RDC sur REDD+*. Paris – SalvaTerra-EFI. Juillet 2014. 2p.

Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (MECNT), qui assure la tutelle de la Coordination nationale REDD+ (CN-REDD).

Les résultats atteints sont pour l'instant plus conceptuels qu'opérationnels, beaucoup de temps et de ressources ayant été consommés dans la mise en place de nombreuses réunions et ateliers de concertation et d'information, ainsi que d'une multitude de cadres stratégiques (R-PP, Roadmap REDD+, notes d'intervention sectorielles, etc.) et méthodologiques (Registre des projets et initiatives REDD+, Système de sauvegarde sociale et environnementale, etc.).

A la date d'octobre 2013, 16 projets REDD+ (ayant vocation à générer des crédits REDD+) et quatre initiatives REDD+ (sans vocation à générer des crédits REDD+) avaient certes vu le jour sur le territoire de la RDC et de nouveaux projets ou initiatives ont pu émerger depuis lors, mais les réformes et politiques d'ampleur nationales tardent encore à être mises en place.

De plus, la plus grande partie de ces avancées ont été faites en recourant à de l'assistance technique permanente (jusqu'à quatre assistants techniques en simultanée au sein de la CN REDD) ou ponctuelles, ce qui a pu freiner le renforcement des compétences nationales.

Ce constat général s'applique également de façon spécifique au Système national de surveillance des forêts (SNSF), lequel comprend quatre composantes, grossièrement présentées ci-dessous (les trois premières constituant le système de MNV) :

- Système de suivi des terres par satellite (SSTS, ou TerraCongo, inspiré de la plateforme brésilienne TerraAmazon), sous responsabilité de la Direction des inventaires d'aménagements forestiers (DIAF) du MECNT : il doit permettre d'estimer les changements d'utilisation des terres (déforestation, dégradation, reboisement) et de fournir des données exprimées en ha/an ;
- Inventaire forestier national (IFN), sous responsabilité de la DIAF : il doit permettre d'estimer les stocks de carbone forestiers et de fournir des données exprimées en tC/ha ;
- Inventaire des gaz à effet de serre (IGES), sous responsabilité de la Direction du développement durable (DDD) du MECNT : sur le volet forestier, il doit permettre d'estimer les flux d'émissions et d'absorptions de carbone forestier (en croisant les données du SSTS et de l'IFN) et de fournir des données exprimées en tC/an (ha/an x tC/ha). NB : Les autres flux de GES forestiers (CH₄, N₂O) liés à certains processus (combustion du bois lors des feux, fermentation de matière organique en zone humide, etc.) devront également être estimés par l'IGES et fournir des données exprimées en tCO₂eq/an.
- Système de surveillance, sous responsabilité DDD, DIAF et CN-REDD : il doit permettre d'estimer les efforts menés en termes de REDD+ (par ex : nombre de concessions ayant des plans d'aménagement approuvés, surface de terres où le foncier a été sécurisé, etc.) et de fournir des données exprimées de façon ad hoc.

Au niveau national, nombre de partenaires techniques et financiers ont apporté leurs appuis au développement du SNSF, les plus notables étant la FAO à travers l'UN-REDD (2,9 MUS\$ de 2009 à mi 2014 + 0,5-0,75 MUS\$ de *Targeted Support* en direct de la FAO fin 2013. La mise en place d'un MNV complet et opérationnel était d'ailleurs l'un des trois objectifs principaux de l'appui UN-REDD) et la JICA (5 MUS\$ de 2012 à 2015, focalisé sur la Province du Bandundu, mais devant alimenter les bases de données nationales). Au niveau régional, le projet FAO/COMIFAC (début 2013 à mi-2014) a également soutenu le SNSF : 0,3 MUS\$ alloués à la RDC sur un total de 6 MUS\$.

Fin 2013, après quatre ans de développement du SNSF, les composantes n'étaient que partiellement opérationnelles :

- SSTS : La différenciation forêt vs non-forêt était faite pour l'année 1990 sur la Province du Kasai Occidental (7% du pays. Financement UN-REDD et appui technique FAO) et entamée pour la Province du Bandundu (14% du pays. Financement JICA et appui technique *Japan Forest Technology Association* - JAFTA). La dégradation forestière n'était pas définie et celle-ci n'était pas suivie. Néanmoins, la DIAF espérait terminer d'ici fin 2014 une carte F / NF pour l'année de référence (1990) ;
- IFN : Une trentaine de placettes de pré-inventaire étaient mesurées dans les Provinces du Bandundu, de l'Orientale et du Katanga, sur les 65 prévus. Le schéma d'inventaire n'était pas encore fixé (le pré-inventaire était en cours). Les données dendrométriques existantes (depuis les années 60) avaient été collectées et le développement d'équations allométriques spécifiques était prévu entre 2015 et 2018 ;
- IGES : Un premier inventaire portant sur l'année 2000 était mis en place, mais les données spécifiques manquaient, obligeant à recourir à des données par défaut.

- Système de surveillance : Les réflexions avaient démarré, mais pas la mise en œuvre.

Ce faible niveau d'avancement du SNSF s'explique par la conjonction de diverses contraintes : défis méthodologiques et opérationnels énormes (vu la taille du pays et son faible niveau de gouvernance), financements insuffisants et intermittents, cadres congolais en nombre insuffisants, assistance technique internationale intermittente et parfois en substitution plus qu'en appui, etc.

Pourtant les enjeux sont importants :

- Au niveau national, le développement minimal des trois premières composantes du SNSF - IFN, SSTS et IGES – est une priorité absolue, car ceci conditionne le développement de toutes les activités opérationnelles du processus REDD+. Dit simplement, il est peu productif d'appliquer des remèdes (des mesures REDD+ de terrain) en l'absence de thermomètre (un SNSF à minima opérationnel) ;
- Au niveau de la future Province de Maï Ndombé, l'opérationnalisation du MNV est indispensable à la validation du programme juridictionnel de réductions d'émissions (ER-Programme). Ceci recouvre notamment : (i) l'établissement du niveau de référence de la déforestation, (ii) la réalisation d'une stratification forestière détaillée pour augmenter la précision du système MNV et (iii) le développement de la méthodologie pour l'évaluation de la dégradation forestière.

4.2.3. Acteurs en termes d'observation des terres

De nombreuses institutions nationales et sous-régionales pourraient a priori être impliquées dans l'observation des terres en RDC. Le diagnostic mené sous la composante 1 du projet GEOFORAFRI (accès aux données satellite et stockage) recense ainsi cinq institutions nationales : DIAF du MECNT (déjà présentée ci-dessus), Agence nationale de météorologie et télédétection par satellite (METTELSAT), Centre de documentation de l'enseignement supérieur, universitaire et de recherche à Kinshasa (CEDESURK), Université de Kinshasa (UniKin), ainsi que trois institutions à vocation sous-régionale : Observatoire satellital des forêts d'Afrique centrale (OSFAC), Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC), École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrés des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT).

Dans les faits, la DIAF est la principale institution nationale impliquée dans l'observation des terres en RDC. Le diagnostic mené sous la composante 2 du projet GEOFORAFRI, quoique incomplet (en l'absence de retour des questionnaires envoyés à l'équipe FAO-DIAF) permet cependant de se rendre compte de ses faiblesses en termes de ressources humaines. En effet, la DIAF compterait une vingtaine d'agents formés en SIG (niveau inconnu, en l'absence de retour des questionnaires), mais seulement cinq agents utiliseraient des outils de traitement d'images satellite.

Parmi ces cinq agents, seulement deux auraient de réelles capacités. En effet, ces agents auraient reçu une formation de trois semaines à l'Institut national de recherche spatiale brésilien (INPE), dont seulement quatre jours pour manipuler le logiciel TerraAmazon. Ce dernier est donc principalement utilisé comme un logiciel de mise à jour cartographique, afin de valider les classifications faites avec le logiciel Foris au siège de la FAO à Rome.

Bien qu'ayant reçu des appuis conséquents en équipements (ordinateurs, onduleurs, serveurs, traceurs, logiciels, etc. NB : le seul besoin en équipement identifié par le projet GEOFORAFRI était un serveur de 10 à 20 To avec capacité d'expansion) de la JICA et de l'UN-REDD, la DIAF a un grave déficit de compétences humaines, ce qui est d'autant plus regrettable que les forêts de la RDC constituent près de la moitié des forêts du bassin du Congo.

	DIAF	METTELSAT	IGC	CEDESURK	UNIKIN	ERAIFT	OSFAC	OFAC
Sécurisation de l'accès aux locaux								
Espace dispo pour salle machine								
Climatisation de la salle machine								
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)								
Infrastructure réseau								
Stockage et sauvegarde des données								
Connexion internet (accès, gestion priorités)								
RH techniques								

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais, gris = pas d'info

Figure 43 - Diagnostic des institutions de RDC actives en SIG et télédétection (DAVID & ALLINE - IRD, 2013 ; LARDEUX - ONFI, 2013)

4.2.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

En plus des travaux menés localement par la DIAF (avec appuis UN-REDD/FAO et JICA/JAFTA : Provinces du Kasai Occidental et du Bandundu, soit environ 1/5^{ème} du territoire national), quelques travaux de cartographies ont été menés à l'échelle nationale :

- Suivi du couvert forestier sur trois dates (1990, 2000 et 2005) et identification de la déforestation, de la dégradation, du reboisement et de la régénération naturelle, par échantillonnage et interprétation automatisée avec des règles de décisions prédéterminées. Ce travail a été mené par le Centre commun de recherche de la Commission européenne (CCR, ou JRC pour l'acronyme anglais) et l'Université catholique de Louvain (UCL) ;
- Suivi du couvert forestier entre 1990 et 2000 avec couverture mur à mur, en utilisant des images de moyenne résolution (Landsat) et basse résolution (MODIS). Ce travail a été mené dans le cadre du Programme régional de l'Afrique centrale pour l'environnement (CARPE pour l'acronyme anglais, financé par l'USAID) par les Universités du Maryland et du Dakota du Sud ;
- Carte nationale de la végétation en 2007 en utilisant des images basse résolution (SPOT Végétation). Ce travail a été mené par l'UCL (VANCUTSEM et al., 2009) et a été repris et affiné en 2011 pour produire une carte d'occupation du sol de la RDC (DEFOURNY et al., 2011)

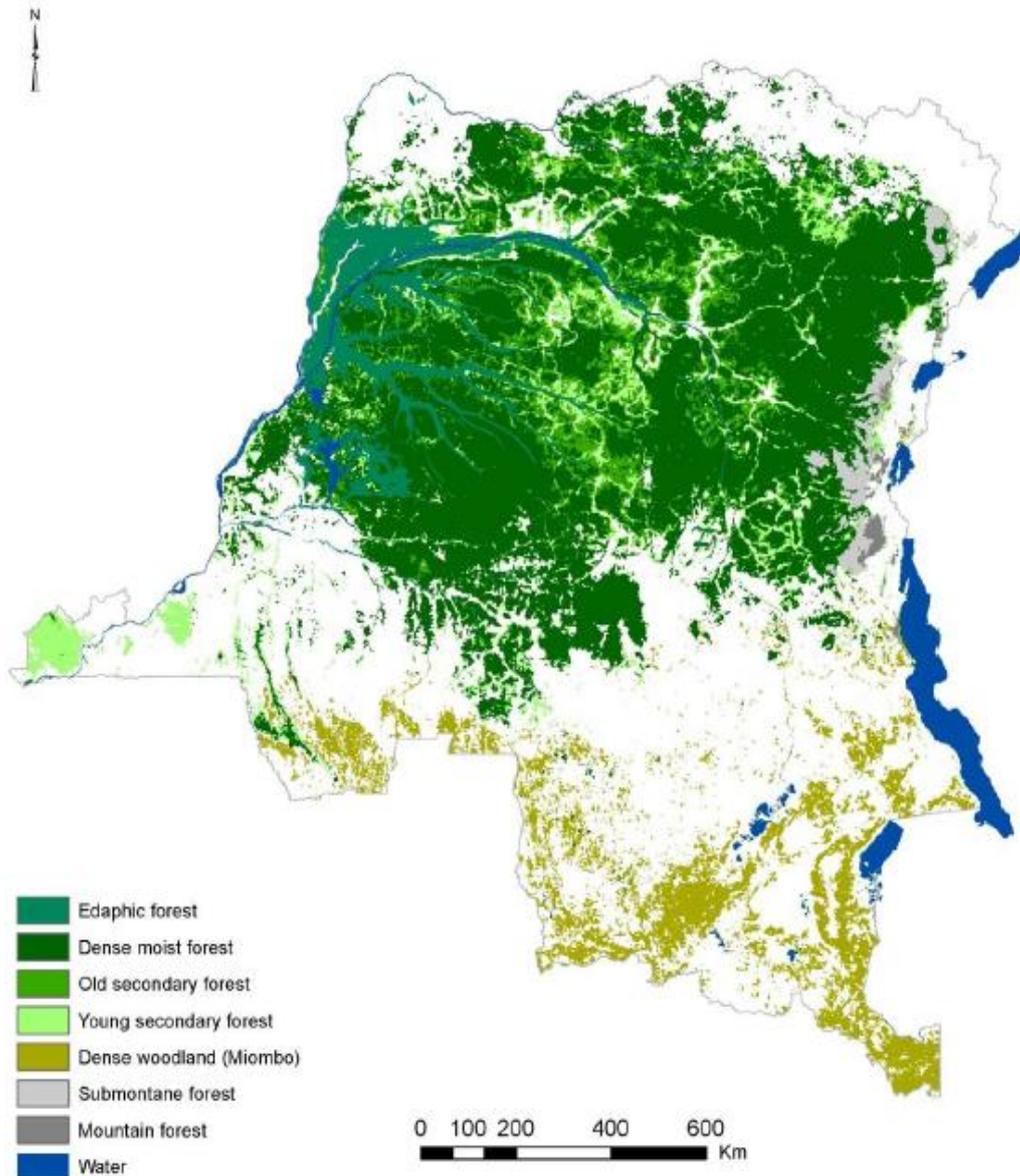


Figure 44 - Carte d'occupation des terres en RDC en 2007 (VANCUTSEM et al., 2009 ; DEFOURNY et al., 2011)

4.2.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Programme national ONU-REDD - #1	UN-REDD	1,88	2008-2010	Appui à la mise en œuvre du R-PP, dont mise en place du MRV national
Programme national ONU-REDD - #2		5,5	2010-2013	Appui à la mise en œuvre du R-PP, dont mise en place du MRV national
Appui au système de MRV national (en complément d'UN-REDD/FAO)	OIBT	0,47	2010-2011	2 appuis : renforcement des capacités humaines pour les inventaires de terrain et renforcement en équipements (ordinateurs, imprimantes, outils de terrain, etc.)
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,6	2010-2012	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
Rallonge pour la mise en œuvre du R-PP		5	2014-2017	
Appui à la GDF - AGEDUFOR #1	AFD	7	2010-2014	Appui à la mise en place de plans et d'inventaires d'aménagement forestier chez les concessionnaires privés, avec mobilisation de l'imagerie satellite. 3 provinces cibles : Bandundu, Equateur, Orientale (10 Mha de forêts en tout)
Appui à la GDF - AGEDUFOR #2		7,5	2014-2018	
Programme de préservation des forêts	JICA	8,7	2010-2014	Promotion de la GDF et appui de la DIAF par la JAFTA en termes de carto F/NF de la Province du Bandundu
Intégration des problématiques liées au CC : formations et reboisement	CE/AMCC	19,62	2012-2017	Différents appuis, dont des formations sur le MRV forestier
Projet forêt et conservation de la nature (PFCN)	GEF-ICCN-BM	6,6	2008-2013	Appuis multiples, dont appui à la promotion de la GDF et à la mise en place de plans et d'inventaires d'aménagement
Plan d'investissement forestier (PIF)	PIF-BAfD-BM	60	2013-2018	Appuis multiples (transversaux, sur 3 zones : 2 Kasai, Bandundu, Orientale + appui national au secteur privé), dont appui à la mise en place du MRV national, nécessaire au suivi des actions du PIF
Appui à divers projets REDD+ pilotes	BAfD/FFBC	37,25	2013-2018	Appui à la mise en place opérationnelle du MRV et définition d'un REL pour chacun de ces projets : Forêts communautaires (10,53 MUS\$), Agroforesterie Bandundu et Bas-Congo (8,31), intégré - Isangi (3,18), Intégré - Mambasa (4,10), Intégré - Ecomakala+ (3,46), Intégré - Luki (3,24), Intégré - Equateur (4,43)
Projet de renforcement des systèmes de MNV nationaux	BAfD/FFBC-FAO	8,1*	2012-?	Coopération Sud-Sud entre Brésil (INPE) et pays COMIFAC (institutions nationales en charge des carto d'utilisation des terres), facilitée par la FAO
Projet régional de renforcement des capacités pour la REDD+	GEF-BM-AFD	8,55**	2011-2015	"Putting in place a regional MRV system for forests in line with IPCC standards" & "Establishing forest carbon stock baselines"

* pour les 10 pays COMIFAC

** pour les 6 pays "forestiers" COMIFAC (COMIFAC - Tchad, Sao Tomé et Principe, Rwanda et Burundi)

Figure 45 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en RDC (source principale : REDD Partnership, 2015)

Sans compter les deux derniers projets régionaux, il y a plus de 163 MUS\$ d'engagements. Fin 2013, la DIAF avait élaboré un draft de Plan d'action 2015-2018 pour finaliser le SNSF, d'un budget total de 19 MUS\$, mais il n'y avait quasiment pas de financement sécurisé à cette date : l'appui de la JICA s'arrêtait en 2015 (et ne concernait que le Bandundu), l'appui de la FAO (UN-REDD) n'était pas budgétisé après 2014, le projet régional FAO/COMIFAC s'arrêtait en septembre 2014 (la Norvège ne s'était pas prononcée sur une seconde phase), le projet régional Brésil/COMIFAC/FAO était en discussion et son budget réduit (30 MUS\$, dont 20 MUS\$ au niveau régional et 10 MUS\$ pour appuyer les SNSF des 10 pays de la COMIFAC). Cependant, la situation a pu évoluer depuis lors. En effet, au moins deux pistes étaient suivies par la RDC :

Renforcement de la coopération Brésil-RDC en matière de suivi spatial des terres.

Le Brésil est un leader en matière de suivi spatial des terres et, avec l'Inde, dispose d'un des meilleurs inventaires forestiers parmi tous les pays en développement. Pays-continent à fort couvert forestier, à l'instar de la RDC, le Brésil a su trouver des solutions techniques et opérationnelles pour relever ce défi.

Le Brésil, via l'INPE, a déjà entamé une coopération bilatérale avec la RDC sur ce sujet et l'a aidé à mettre en place un système de surveillance satellite, adapté de TerraAmazon et dénommé TerraCongo. Ce dernier regroupe une base de données open-source, une interface pour utilisateurs et des algorithmes adaptés. L'appui du Brésil a donc été déterminant en termes de fourniture de l'architecture générale de la plateforme et des méthodes de traitement.

Partant du principe que le SNSF congolais devrait offrir au Brésil une « vitrine » de son savoir-faire scientifique et technique, la RDC entendait solliciter des appuis supplémentaires, afin que le processus ne reste pas au milieu du gué. Les besoins identifiés étaient les suivants : (i) Mise à jour des ressources informatiques, (ii) Recrutement de cinq à 10 techniciens qualifiés supplémentaires, (iii) Formation des techniciens au traitement/analyse d'images satellites, gestion des bases de données, géostatistiques et SIG, (iv) Formation en statistiques et audit des données afin d'assurer le contrôle qualité des données produites par la DIAF, (v) Assistance technique internationale afin de superviser la mise en œuvre du SSTS.

Dans ce contexte, deux options de financement étaient proposées par la RDC : (i) Appui bilatéral de nature financière et technique (INPE) pour la mise en œuvre complète ou partielle du SNSF (a minima le SSTS) au travers de la fenêtre de financement Sud-Sud du Fonds Amazon ; (ii) Dans le cadre du projet régional Brésil/COMIFAC/FAO, définir une fenêtre de soutien spécifique à la RDC, calibrée sur ses besoins et tenant compte du fait que la RDC est le plus avancée des pays de la COMIFAC. Dans le meilleur des cas, la RDC espérait un financement de 19 MUS\$. A défaut, au moins 2,7 MUS\$ (opérationnalisation du SSTS = 1,7 MUS\$, mesure du couvert forestier = 0,4 MUS\$, AT internationale = 0,6 MUS\$).

Signature d'un accord de coopération RDC-Norvège sur le REDD+ et le suivi des forêts

Un tel accord, a priori calqué sur l'accord Liberia-RDC déjà présenté (Cf. **Partie 3.5.5. supra**), faisait l'objet de négociations informelles depuis 2012 et devait normalement être signé au troisième trimestre 2013. Le décès en août 2013 d'un ressortissant norvégien emprisonné dans la prison de Kinshasa¹²² a finalement amené les deux pays à suspendre les discussions. Près de deux ans après cet incident, il n'est pas exclu que les discussions aient été reprises et puissent se finaliser, avec l'octroi d'un gros financement (en 2013, il était question d'un financement de 200 MUS\$).

4.2.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT

Le projet GEOFORAFRI est peu intervenu en RDC (diagnostics sous les composantes 1 et 2, mais pas de fourniture d'équipement ou de formations, seulement de l'animation scientifique), car de nombreux appuis couvraient déjà les objectifs visés par le projet. Le projet OSFT a quant à lui fourni des données SPOT : couvertures locales pour 1990 et 2000, couvertures complètes de la zone d'intérêt pour 2010, couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015.

La RDC, comme le Cameroun et la plupart des pays du Bassin du Congo est engagée dans la préparation REDD+ depuis 2008 et a reçu énormément d'appuis jusqu'alors. Pourtant, les résultats atteints sont pour l'instant plus conceptuels qu'opérationnels, beaucoup de temps et de ressources ayant été consommés dans la mise en place de nombreuses réunions et ateliers de concertation et d'information, ainsi que d'une multitude de cadres stratégiques et méthodologiques. De plus, la présence de nombreux AT, plus souvent en substitution qu'en appui, a également freiné l'appropriation des activités.

Ce constat s'applique notamment au Système national de suivi des forêts (SNSF) et un de ses piliers, le Système de suivi des terres par satellite (SSTS ou TerraCongo, inspiré de TerraAmazon). Malgré quatre ans d'appuis financiers conséquents de la FAO et de la JICA à la Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (MECNT), TerraCongo n'est toujours pas opérationnel. A ce jour, des cartographies F/NF sont en cours dans trois Provinces représentant 25% du pays (Bandundu, deux Kasai).

Grâce notamment aux appuis de l'UN-REDD/FAO et de la JICA, la DIAF dispose désormais d'équipements et logiciels ad hoc pour le gérer des SIG et traiter des images, mais ses ressources humaines sont toujours assez faibles : sur 20 agents, la plupart auraient des bases de SIG, mais cinq utiliseraient des outils de traitement d'images et deux seulement auraient de réelles capacités en la matière. Actuellement, le logiciel TerraAmazon est utilisé pour faire les mises à jour cartographiques, les classifications étant faites au siège de la FAO à Rome avec le logiciel Foris.

Conséquence directe de ce qui précède, les cartographies de l'utilisation des terres sont rares. L'une des plus récentes à l'échelle nationale a été produite par l'Université catholique de Louvain en 2007, à partir d'images basse Résolution (SPOT Végétation).

Comme expliqué précédemment, la RDC bénéficie de beaucoup d'appui dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers : plus de 163 MUS\$ actuellement engagés. De plus, la RDC est en discussion avec le Brésil et la Norvège, pour signer des accords de coopération bilatéraux : appui à l'opérationnalisation de TerraCongo (19 MUS\$ demandé) pour le Brésil, appui au déploiement du REDD+ - dont la mise en place du SNSF (200 MUS\$ en discussion) pour la Norvège.

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, mais n'a pas financé d'équipements ni de formation (déjà fournis par ailleurs : JICA, FAO, etc.). Des porteurs de micro-projets de recherche ont par contre été appuyés. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990 et 2000).

Considérant ce qui précède, il paraît préférable de limiter les appuis du projet OSFACO à (i) la fourniture des images prioritaires pour le pivot 2015 (projets REDD+ déjà bénéficiaires d'images) et des couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990 et 2000, (ii) la diffusion des licences utilisateurs et l'implication des acteurs locaux dans des micro-projets de recherche.

¹²² Cf. <http://www.digitalcongo.net/article/94124>

4.3. Congo

4.3.1. Sources des données

Rapport FAO FRA2010 pour le Congo¹²³

R-PP (Gouvernement du Congo, 2011)¹²⁴ et dernier *Country Progress Sheets* (Gouvernement du Congo, 2014)¹²⁵,

Etat des lieux sur le MRV et le REL au Congo fait pour *The REDD Desk*¹²⁶

Informations sur le site de l'UN-REDD¹²⁷ (le Congo fait l'objet d'un appui national de l'UN-REDD)

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Congo (PATALANO – CNES & BANON - IRD, 2013)¹²⁸

Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives (MERTENS & BOUTROLLE – IRD, 2013)¹²⁹

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Congo (LARDEUX – ONFI & PINET – IGN-FI, 2013)¹³⁰

Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection (IRD UMR Espace-Dev, 2013)¹³¹

Analyse des offres pour une formation en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection (MERTENS - IRD, 2013)¹³²

Analyse du couvert forestier congolais - projet GEOFORAFRI (SIWE & RAMMINGER - GAF, 2013)¹³³

➔ **Définition de forêt :** Définition par défaut pour le rapport FAO FRA2010 : « *Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de dix pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante* ».

Dans le R-PP, il était indiqué que cette définition serait rediscutée et validée ou modifiée. Il était notamment souligné « *une définition « haute » (30% de couvert) amènerait une prise en compte plus importante des émissions dues à la déforestation, une définition « basse » (10%) permettrait de prendre en compte plus d'émissions dues à la dégradation et moins d'émissions dues à la déforestation* ». A priori, cette discussion n'a pas été menée et le seuil FAO par défaut de 10% s'applique.

¹²³ FAO – *Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : Congo*. Rome – FAO. 2010. 72p. Accessible à <http://www.fao.org/docrep/013/al481f/al481f.pdf>

¹²⁴ Gouvernement du Congo. *Proposition de préparation à la REDD+*. Brazzaville – Gouvernement du Congo, septembre 2011. 219p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/republic-congo>

¹²⁵ Gouvernement du Congo. *Country Progress Report*. Brazzaville – Gouvernement du Congo, mars 2014. 31p. Téléchargeable sur le même site

¹²⁶ Cf. <http://theredddesk.org/countries/republic-of-congo>. Accédé le 4 mai 2015. Dernière mise à jour : avril 2013

¹²⁷ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_country&view=countries&id=21&Itemid=565

¹²⁸ PATALANO - CNES & BANON – IRD. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Congo – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2013. 15p

¹²⁹ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier, IRD. 30 mars 2013. 4p

¹³⁰ LARDEUX – ONFI & PINET – IGN-FI. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Congo – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Avril 2013. 33p

¹³¹ IRD - UMR Espace Dev. *Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection – République Centrafricaine*. Montpellier, IRD UMR Espace-Dev. Juin 2013. 11p

¹³² MERTENS - IRD. *Rapport d'analyse des offres pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection – République Centrafricaine*. Montpellier, IRD. Novembre 2013. 15p

¹³³ SIWE & RAMMINGER – GAF. *GEOFORAFRI Component 3 - Contribution to the Production of Historical Forest Maps – Final Report*. Munich, GAF AG. Décembre 2013. 109p

4.3.2. Avancement en termes de REDD+

A l'instar du Cameroun et de la RDC, le Congo est engagé depuis longtemps dans le processus REDD+ (soumission de sa R-PIN au FCPF en 2008). Le Congo semble avoir progressé plus vite que ces deux pays, après avoir accusé un certain retard au démarrage, notamment sur le volet MRV.

Dès 2011, le R-PP prévoyait en effet la mise en place d'une Cellule MRV, hébergée au Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAF), sous tutelle du Ministère du développement durable, de l'économie forestière et de l'environnement (MDDEFE) à l'époque (devenu depuis lors le Ministère de l'économie forestière - MEF) et regroupant des agents du CNIAF et du Centre de recherche géographique et de production cartographique (CERGECE).

Courant 2013, malgré des appuis conséquents du FCPF et de l'UN-REDD (un des trois objectifs du Programme national UN-REDD était ainsi la mise en place d'un système MNV national), cette cellule n'était pas créée et les méthodologies concernant le MRV n'étaient pas encore arrêtées. Depuis, cette Cellule s'est opérationnalisée au sein du CNIAF et, sous la tutelle stratégique du Comité national REDD+ et la tutelle technique de la Coordination nationale REDD+, ses rôles sont de programmer et exécuter les activités du système national de MNV, incluant notamment le suivi et contrôle de la qualité (QA/QC) des données.

4.3.3. Acteurs en termes d'observation des terres

La cellule MNV du CNIAF est la principale institution compétente en la matière et, de ce fait, a été ciblée par le diagnostic mené sous la composante 2 du projet GEOFORAFRI (compétences en matière de SIG et traitement d'images satellite).

L'antenne de Brazzaville de l'Observatoire satellital des forêts d'Afrique centrale (OSFAC, dont le siège est situé à Kinshasa) et l'École nationale supérieure d'agronomie et de foresterie de l'Université Marien Ngouabi ont été citées pour mémoire dans ce diagnostic. Il est simplement noté que l'antenne OSFAC de Brazzaville (composée de trois agents et dont le Chef est aussi le Chef du CNIAF) n'a quasiment pas de matériels (et notamment pas de logiciels adaptés, ses licences ArcGIS, ENVI et ERDAS étant expirées).

Quant au CERGECE, qui dispose a priori de compétences, il n'a pas fait l'objet d'un diagnostic spécifique (certes, des membres du CERGECE sont hébergés dans la Cellule MNV, mais il aurait été intéressant de comprendre le fonctionnement de leur maison mère). Enfin, le CNIAF, le CERGECE, le Projet d'appui à la gestion des forêts du Congo (PAGEF) et l'opérateur telecom AMC ont fait l'objet du diagnostic mené sous la composante 1 du projet GEOFORAFRI (accès aux données satellite et stockage).

Cela étant dit, le diagnostic mené début 2013 sous la composante 2 du projet GEOFORAFRI indiquait que la Cellule MNV était bien dotée en cadres (12 agents du CNIAF et trois du CERGECE), mais souffrait d'un manque de matériels adaptés (quatre ordinateurs en état de fonctionnement mais manquant de mémoire vive, logiciels de SIG Spring et de traitement d'images TerraAmazon installés mais pas utilisés, etc.)

Par ailleurs, à l'instar de ce qui s'est produit pour les personnels de la DIAF en RDC, les formations apportés en août 2012 par l'INPE dans le cadre du projet régional MNV de la FAO ont principalement portées sur la gestion de base de données cartographiques et très peu sur le logiciel de traitement d'images TerraAmazon (quatre jours en tout, sur les trois semaines de formation : un jour sur les bases de la télédétection, un jour de présentation de TerraAmazon, deux jours de mise en pratique), lequel est donc peu utilisé, principalement comme un outil de mise à jour des cartographies.

Le diagnostic concluait donc sur la nécessité de renforcer la cellule MNV du CNIAF, tant en matériels qu'en formations, ce qui a été fait par le projet GEOFORAFRI (Cf. [infra](#)).

	CERGECE	CNIAF	PAGEF	AMC
Sécurisation de l'accès aux locaux				
Espace dispo pour salle machine				
Climatisation de la salle machine				
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)				
Infrastructure réseau				
Stockage et sauvegarde des données				
Connexion internet (accès, gestion priorités)				
RH techniques				

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais

Figure 46 - Diagnostic des institutions du Congo actives en SIG et télédétection (PATALANO - CNES & BANON - IRD, 2013 ; LARDEUX - ONFI & PINET - IGN-FI, 2013)

4.3.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

Les travaux les plus récents sont les suivants :

- Projet de surveillance des forêts par imagerie aérienne en trois dimensions (projet MADI) lancé en 2011 par le CNIAF avec le soutien de l'OIBT et de Winrock International ;
- Projet d'Atlas forestier interactif du Congo, lancé en 2003 par le CNIAF avec l'appui du WRI. La troisième édition de l'atlas a été lancée en décembre 2012 ;
- Projet de quantification des stocks de carbone et des émissions de GES forestiers au Congo, lancé par le WRI en partenariat avec le MEFDD, l'OSFAC, les Universités du Maryland et du Dakota du Sud, la NASA et l'ONG brésilienne IMAZON. Les résultats ont été publiés en 2013 ;
- Projet GSE-FM (financé par l'ESA et mis en œuvre par le consortium GAF au Congo) qui a permis de mener des cartographies forestières multi-dates sur l'ensemble du pays pour 1990 et 2000 et les deux Régions du Nord du Congo (Likouala et Sangha) pour 2010, le projet GEOFORAFRI ayant financé le complément de cartographie sur les huit autres Régions pour 2010 (production là aussi assurée par GAF).

Ce dernier travail est a priori le plus récent et le plus complet. Les cartes de couvert forestier 1990, 2000 et 2010 et les cartes de changements du couvert forestier 1990-2000 et 2000-2010 ont été produites pour l'ensemble du pays. La précision globale de ces cartes atteint près de 95%. La production a été pilotée par GAF, mais des sessions de formations ont été organisées à Brazzaville et Munich dans le cadre de GSE FM : bases de télédétection, photo-interprétation, évaluation de la précision, contrôles de vérité terrain, etc.

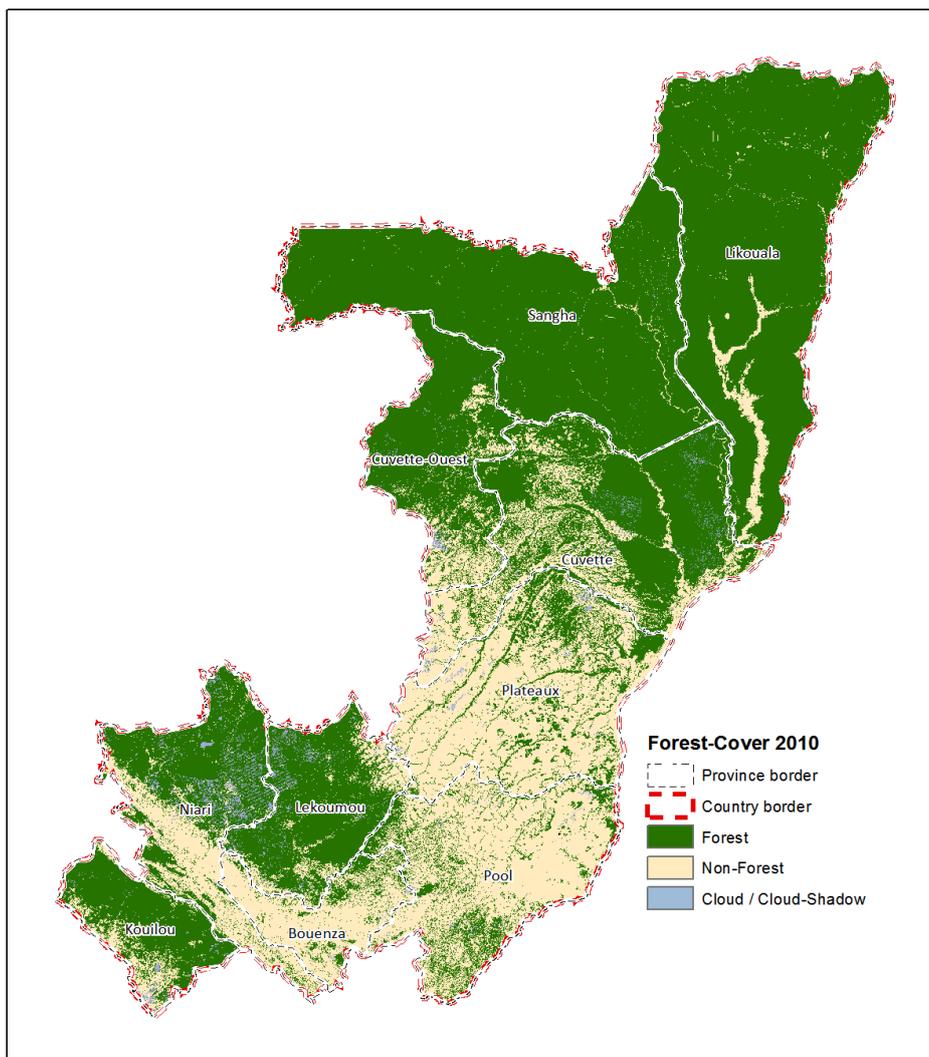


Figure 47 - Carte forestière du Congo en 2010 (SIWE & RAMMINGER - GAF, 2013)

4.3.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCPF	3,6	2010-2012	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
Programme national ONU-REDD	UN-REDD	4	2012-2015	Appui à la mise en œuvre du R-PP, dont mise en place du MRV national
Inventaire forestier multi ressources en vue de l'élaboration du plan d'affectation des terres	BAfD/FFBC	3,35	2012-2015	5 actions directement en lien avec l'observation des terres : 1. Stratification forestière nationale ; 2. Evaluation des ressources par strates forestières ; 3. Détermination des utilisations et affectation des terres ; 4. Elaboration d'un système de suivi permanent des ressources forestières ; 5. Renforcement des capacités matérielles, techniques et humaines du CNIAC
Projet de renforcement des systèmes de MNV nationaux	BAfD/FFBC-FAO	8,1*	2012-?	Coopération Sud-Sud entre Brésil (INPE) et pays COMIFAC (institutions nationales en charge des carto d'utilisation des terres), facilitée par la FAO
Projet régional de renforcement des capacités pour la REDD+	GEF-BM-AFD	8,55**	2011-2015	"Putting in place a regional MRV system for forests in line with IPCC standards" & "Establishing forest carbon stock baselines"

* pour les 10 pays COMIFAC
 ** pour les 6 pays "forestiers" COMIFAC (COMIFAC - Tchad, Sao Tomé et Príncipe, Rwanda et Burundi)

Figure 48 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT au Congo (source principale : REDD Partnership, 2015)

Sans compter les deux derniers projets régionaux, il y a près de 11 MUS\$ d'engagements. Ce montant est assez réduit par rapport aux autres pays pré-ciblés (Guinée mise à part), notamment par rapport à la RDC voisine, qui compte plus de 15 fois plus de financements.

4.3.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT

- Diagnostic des infrastructures (composante 1) et des ressources humaines (composante 2) ;
- Acquisition de matériel et de logiciels ;
- Organisation de formations ;
- Prise en charge de représentants congolais à des conférences et ateliers.

Le coût total des équipements et des formations s'élève à 190 k€.

Le projet OSFT a quant à lui fourni des données SPOT : couvertures locales pour 1990, couvertures complètes de la zone d'intérêt pour 2000 et 2010, couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. Il a aussi appuyé la réalisation de cartographies F/NF pour 2010 sur la partie Sud du pays, les cartographies F/NF pour 1990 et 2000 (pays) et 2010 (Régions de Likouala et Sangha) étant appuyées par GSE-FM.

Le Congo est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008, comme la plupart des pays du Bassin du Congo, et semble avoir progressé plus rapidement que la plupart d'entre eux. Il dispose notamment d'une Cellule MNV hébergée au Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAC), sous tutelle du Ministère du développement durable, de l'économie forestière et de l'environnement (MDDEFE).

La cellule MNV, principalement composée d'agents du CNIAC (12), disposait de matériels obsolètes, que le projet GEOFORAFRI a heureusement pu renouveler. Comme en RDC, les compétences en SIG étaient basiques et les compétences en traitement d'images étaient faibles, la formation la plus récente sur le traitement d'images ayant été apportée par le projet FAO, dans lequel le logiciel TerraAmazon est utilisé comme un outil de mise à jour des cartographies plus que comme un outil de traitement. Là encore, le projet GEOFORAFRI a eu le mérite d'améliorer la situation en fournissant des formations en SIG et traitement d'images.

Le Congo dispose de plusieurs jeux de cartographies de l'utilisation des terres, notamment l'Atlas forestier interactif (lancé en 2003 par le WRI et le CNIAC ; 3^{ème} édition lancée fin 2012) et les cartographies créées par GAF, avec appui des projets GEOFORAFRI et GSE-FM : F/NF en 1990 et 2000, six classes GIEC en 2010, changements F/NF entre 1990/2000 et 2000/2010.

Les appuis au Congo dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers sont relativement limités (11 MUS\$ d'engagements actuellement). Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, a financé pour près de 190 k€ d'équipements et formations, a appuyé des porteurs de micro-projets de recherche. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990 et 2000).

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990, 2000 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) mettre en place un VIE pour appuyer les différentes activités.

4.4. RCA

4.4.1. Sources des données

Rapport FAO FRA2010 pour la RCA¹³⁴

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RCA (DEBARD – IRD & PATALANO – CNES - IRD, 2013)¹³⁵

Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives (MERTENS & BOUTROLLE – IRD, 2013)¹³⁶

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en RCA (LARDEUX – ONFI, PINET & JAFFRAIN – IGN-FI, 2013)¹³⁷

R-PP (Gouvernement de RCA, 2013)¹³⁸ et dernier *Country Progress Sheets* (Gouvernement de RCA, 2013)¹³⁹

Informations sur le site de l'UN-REDD¹⁴⁰ (maigres : la RCA est membre associé de l'UN-REDD, mais ne bénéficie d'aucun appui financier)

Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection (IRD UMR Espace-Dev, 2013)¹⁴¹

Analyse des offres pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection (MERTENS - IRD, 2013)¹⁴²

Rapport de cartographies forestières historiques et détaillées de la RCA - Résultats statistiques finaux & métadonnées (JAFFRAIN & PINET – IGN-FI, 2014)¹⁴³

Arrêté portant modification de l'Arrêté du 6 février 2012 portant désignation des membres de la Coordination technique REDD+ (Ministère de l'environnement, de l'écologie et du développement durable, 2015)¹⁴⁴

¹³⁴ FAO – *Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : RCA*. Rome – FAO. 2010. 54p. Accessible à <http://www.fao.org/docrep/013/al475F/al475F.pdf>

¹³⁵ DEBARD - IRD & PATALANO – CNES. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RCA – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2013. 13p

¹³⁶ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier, IRD. 30 mars 2013. 4p

¹³⁷ LARDEUX – ONFI, PINET & JAFFRAIN – IGN-FI. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts en RCA – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Avril 2013. 35p

¹³⁸ Gouvernement de la RCA. *Proposition de préparation à la REDD+*. Bangui – Gouvernement de la RCA. Mai 2013. 216p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/central-african-republic>

¹³⁹ Gouvernement de la RCA. *REDD Readiness Progress Fact Sheet*. Bangui – Gouvernement de la RCA. Octobre 2013. 2p. Téléchargeable sur le même site.

¹⁴⁰ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_content&view=article&id=796&Itemid=563

¹⁴¹ IRD - UMR Espace Dev. *Cahier des clauses techniques particulières pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection – RCA*. Montpellier - IRD UMR Espace-Dev. Juin 2013. 11p

¹⁴² MERTENS - IRD. *Rapport d'analyse des offres pour une formation initiale en télédétection incluant la fourniture et l'installation de matériels informatiques pour l'archivage et le traitement de données de télédétection – RCA*. Montpellier - IRD. Novembre 2013. 15p

¹⁴³ JAFFRAIN & PINET – IGN-FI. *Rapport de cartographies forestières historiques et détaillées de la RCA - Résultats statistiques finaux & métadonnées pour le projet OSFT*. Paris - IGN-FI. 28 mars 2014. 62p

Proposition de résolution modificative du Projet de développement de la région Sud-Ouest de la RCA (PDRSO) (AFD, 2015)¹⁴⁵

Note d'engagement de projet (NEP) modificative de la NEP approuvée le 23 novembre 2012 concernant le Programme REDD+ intégré dans la région forestière du Sud-Ouest de la RCA (FFEM, 2015)¹⁴⁶

→ **Définition de forêts** : Définition par défaut pour le rapport FAO FRA2010 : « *Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de dix pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante* ».

Dans le R-PP, il était indiqué que cette définition serait rediscutée et validée ou modifiée : « [...] des définitions qui seront à déterminer dès le début de l'élaboration du système MNV, à savoir celle de « forêt » et de « dégradation forestière ». L'AND de la RCA n'a en effet, à ce jour, pas transmis sa définition de la forêt au Secrétariat de la Convention climat. Cette définition devra donc être établie, en prenant en compte le Code forestier actualisé, afin d'être utilisée dans le cadre de la REDD+ ». A priori, cette discussion n'a pas été menée et la définition FAO par défaut s'applique.

4.4.2. Avancement en termes de REDD+

A l'instar du Cameroun, de la RDC et du Congo, la RCA est engagée depuis longtemps dans le processus REDD+ (soumission de sa R-PIN au FCPF en 2008). Le démarrage à là encore été lent, avec l'approbation du R-PP en 2013. Début 2012, dans l'intervalle, une Coordination technique REDD+ (CT-REDD+) a néanmoins été créée par arrêté.

La CT-REDD+ est composée du Secrétariat technique permanent et de cinq groupes thématiques, dont un groupe thématique MRV réunissant des agents provenant de l'Université de Bangui, du Centre des données forestières (CDF), du Laboratoire de climatologie, de cartographie et d'études géographiques (LACCEG), du Ministère de l'environnement, de l'écologie et du développement durable (MEEDD), du Ministère des eaux, forêts, chasse, pêche (MEFCP) et de l'Agence pour la gestion durable des ressources forestières (AGDRF).

Ces dernières années, le processus REDD+ a été très ralenti à cause des troubles dans le pays et les travaux du groupe thématique MRV en ont pâti. Les locaux du CDF, où était hébergé ce Groupe, ont notamment été pillés et celui-ci a dû se replier dans les locaux de la FAO.

4.4.3. Acteurs en termes d'observation des terres

Seuls le CDF et le LACCEG ont fait l'objet du diagnostic prévu sous la composante 2 du projet GEOFORAFRI.

Le CDF est un service sous tutelle de la Direction des inventaires d'aménagements forestiers (DIAF) lui-même inclus dans le Ministère des eaux, forêts, chasse et pêche (MEFCP). Il a pour rôle de centraliser les données forestières, de cartographier et valider les Plans d'exploitation et d'aménagement (PEA), d'assurer la traçabilité du bois depuis l'exploitation jusqu'à l'exportation, de piloter le processus FLEGT.

Ses agents possèdent des compétences en termes de SIG (jugées bonnes) et de traitement d'images satellite (jugées faibles, voire insuffisantes en ce qui concerne les outils de classification supervisée). Ils ont bénéficié de quelques formations : 15 jours avec le WRI entre 2009 et 2011, 10 jours avec SIRS fin 2012 (dans le cadre du projet REDDAF).

Fin 2012, lors du diagnostic fait pour la Composante 2 du projet GEOFORAFRI, tous les ordinateurs du CDF étaient équipés avec ArcGIS (avec licences arrivant néanmoins à expiration), MapInfo et QGIS (fournis par SIRS dans le cadre de la formation REDDAF). Il existait aussi une licence Envi 4.3 (utilisé comme convertisseur uniquement). La totalité des ordinateurs étaient attaquées par des virus (connexion internet trop lente pour permettre les mises à jour d'antivirus). Tout le matériel a été pillé durant le conflit.

¹⁴⁴ Ministère de l'environnement, de l'écologie et du développement durable (MEEDD). *Arrêté portant modification de l'Arrêté du 6 février 2012 portant désignation des membres de la Coordination technique REDD+*. Bangui – MEEDD. 13 janvier 2015. 3p

¹⁴⁵ AFD. *Proposition de résolution modificative du Projet de développement de la région Sud-Ouest de la RCA (PDRSO)*. Paris – AFD. Mars 2015. 18p

¹⁴⁶ FFEM. *Note d'engagement de projet (NEP) modificative de la NEP approuvée le 23 novembre 2012 concernant le Programme REDD+ intégré dans la région forestière du Sud-Ouest de la RCA*. Paris – FFEM. 30 mars 2015. 21p

Le LACCEG dépend du Département de géographie et l'Université de Bangui. Il assure des formations et recherches et mène aussi des prestations, notamment pour la cartographie d'aménagements forestiers. Le niveau des agents du LACCEG n'a pas été diagnostiqué dans le cadre de la Composante 2 de GEOFORAFRI.

Fin 2012, le LACCEG possédait un matériel obsolète (cinq ordinateurs anciens dont deux en panne, un traceur en panne, un seul ordinateur connecté à internet), qui plus est soumis à la chaleur, à la poussière et aux virus. Grâce à SIRS et le projet REDDAF, le LACCEG possédait des licences ArcGIS, MapInfo, QGIS, Envi 4.3 et Monteverti.

	CDF	LACCEG	MEE	AGDRF
Sécurisation de l'accès aux locaux				
Espace dispo pour salle machine				
Climatisation de la salle machine				
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)				
Infrastructure réseau				
Stockage et sauvegarde des données				
Connexion internet (accès, gestion priorités)				
RH techniques				

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque, rouge = inexistant ou mauvais, gris = pas d'info

Figure 49 - Diagnostic des institutions de RCA actives en SIG et télédétection (DEBARD - IRD & PATALANO - CNES, 2013 ; LARDEUX - ONFI, PINET & JAFFRAIN - IGN-FI, 2013)

4.4.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

La cartographie à large échelle la plus récente – et a priori unique – de l'utilisation des terres en RCA a été menée conjointement par SIRS sur financement du projet REDDAF (trois Préfectures du Sud : Ombella-M'Poko, Lobaye et Sangha Mbaéré) et par Airbus DS (production) et IGN-FI (contrôle qualité) sur financement du projet OSFT (neuf Préfectures du Sud de la RCA, soit 43% de la surface du pays). Les quatre Préfectures du Nord du pays n'ont pas été couvertes.

Les cartographies ont été faites avec un MMU de 0,5 ha pour Airbus DS/IGN-FI et de 1 ha pour SIRS. Trois cartes d'occupation des terres ont été produites : forêt vs non-forêt pour 1990 et 2000, neuf classes (six classes du GIEC, avec détail pour la classe forêt, désagrégée en forêt, savane arborée et plantation ; détail pour la classe zone humide, désagrégée en eau et zone humide) pour 2010. Les cartographies 1990 et 2000 atteignent 90% de bonne classification par classe, celle de 2010 atteint 90% de bonne classification par classe quand on analyse le découpage forêt vs non-forêt, et 80% de bonne classification par classe quand on analyse le découpage en neuf classes.

Enfin, des cartographies de changements d'utilisation des terres (forêt vs non-forêt) ont été menées entre 1990 et 2000, et entre 2000 et 2010. Elles atteignent 80% de bonne classification par classe.

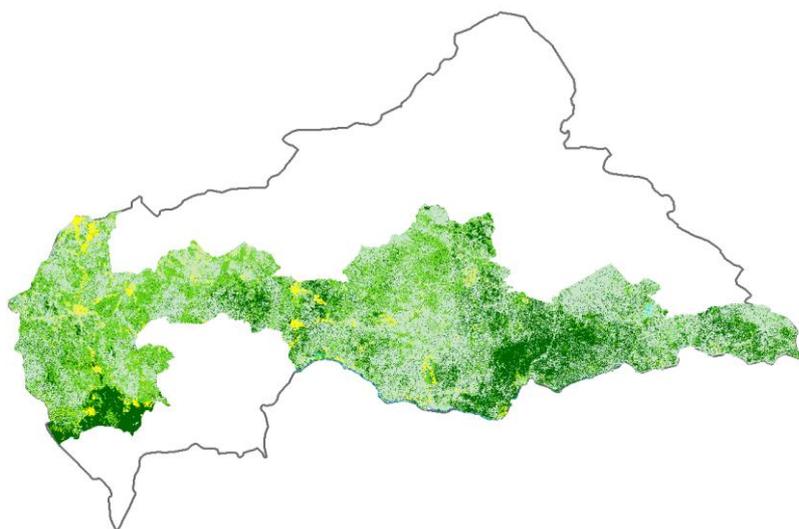


Figure 50 - Carte de l'utilisation des terres dans le Sud de la RCA en 2010 (JAFFRAIN & PINET - IGN-FI, 2014)

4.4.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Elaboration et mise en œuvre du R-PP	BM/FCFP	3,8	2010-2012	Appui à la mise en place du mécanisme REDD+, notamment le système national de Mesure, notification et vérification (MNV) des émissions/absorptions de GES forestiers, basé en partie sur le suivi satellite de l'utilisation des terres (Cf. Comp 4a)
REDDAF	CE/FP7	?	2011-2013	Appui à la cartographie du couvert forestier (couverture partielle du pays)
Programme REDD+ intégré dans la région forestière du Sud-Ouest de la RCA	FFEM	2,1	2012-2015	Projet reporté depuis fin 2012 et relancé début 2015 (Cf. explications ci-dessous)
Projet de développement rural du Sud-Ouest de la RCA	CE/AMCC	0	2013-2018	PI, car annulé (5,6 MUS\$ prévus). 4 objectifs, dont "Develop a regional REDD+ strategy for the Southwest's tropical rainforest system", impliquant "the setting up of a regional monitoring, reporting and verification system (in line with the national MRV system)"
Projet de développement rural du Sud-Ouest de la RCA (PDRSO)	AFD	7	2012-?	Projet reporté depuis fin 2012 et relancé début 2015 (Cf. explications ci-dessous)
Projet de renforcement des systèmes de MNV nationaux	BAfD/FFBC-FAO	8,1*	2012-?	Coopération Sud-Sud entre Brésil (INPE) et pays COMIFAC (institutions nationales en charge des carto d'utilisation des terres), facilitée par la FAO
Projet régional de renforcement des capacités pour la REDD+	GEF-BM-AFD	8,55**	2011-2015	"Putting in place a regional MRV system for forests in line with IPCC standards" & "Establishing forest carbon stock baselines"

* pour les 10 pays COMIFAC
 ** pour les 6 pays "forestiers" COMIFAC (COMIFAC - Tchad, Sao Tomé et Principe, Rwanda et Burundi)

Figure 51 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en RCA (source principale : REDD Partnership, 2015)

Le total des engagements atteint presque 13 MUS\$ (sans tenir compte des deux projets régionaux), ce qui paraît important, connaissant la crise que traverse le pays. Parmi les projets listés, deux sont financés par la coopération française : 5 M€ de l'AFD pour le Projet de développement de la région Sud-Ouest (PDRSO) et 1,5 M€ du FFEM pour le Programme intégré dans la région forestière du Sud-Ouest de la RCA.

Ces deux projets, prévus pour fonctionner en tandem, avaient été approuvés fin 2012, puis suspendus jusque lors à cause de la crise. Ils ont été relancés en mars 2015. Le projet CE/AMCC, censé apporter 4 M€ sur les mêmes activités, a quant à lui été annulé.

Faisant suite à plusieurs phases du Projet d'appui à la réalisation de plans d'aménagement forestier (PARPAF), lancé en 2000, les deux projets (PDRSO/AFD et REDD+/FFEM) ciblent 10 communes forestières (21 initialement) et comportent trois composantes : (i) Développement local, sur la base de plans d'aménagements communaux, (ii) Appui aux administrations forestières (AGDRF, MEFCP) avec assistance technique à l'AGDRF et matériel technique (logiciels, bureautique) pour conclure trois plans d'aménagement (permis octroyés fin 2014) et (iii) REDD+, avec définition et mise en place d'interventions-pilotes.

4.4.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT

Le projet GEOFORAFRI a apporté les appuis suivants :

- Diagnostic des infrastructures (composante 1) et des ressources humaines (composante 2) ;
- Acquisition de matériel et de logiciels ;
- Organisation de formations ;
- Prise en charge de représentants centrafricains à des conférences et ateliers.

Le coût total des équipements et des formations à fournir d'ici fin 2015 s'élève à 150 k€.

Le projet OSFT a quant à lui fourni des données SPOT : couvertures locales pour 1990, couvertures complètes de la zone d'intérêt pour 2000 et 2010 (SPOTMaps pour ce pivot), couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. Il a aussi appuyé la réalisation de cartographies F/NF pour 1990, 2000 et 2010 sur neuf Préfectures, le projet REDDAF appuyant la réalisation de cartographies aux mêmes dates pour les trois Préfectures les plus au Sud.

La RCA est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008. Après un démarrage lent, comme la plupart des pays voisins, une coordination technique REDD+ (CT REDD+) a été créée début 2012... Mais la guerre civile a alors mis en suspens tout le processus et a occasionné le pillage des locaux du Centre des données forestières (CDF) où était hébergé le groupe thématique MNV.

Le CDF, sous tutelle du Ministère des eaux, forêts, chasse et pêche (MEFCP), dispose de bonnes compétences en SIG et de faibles compétences en traitement d'images. Ses agents ont reçu des formations ces dernières années, du WRI (2009-2011) et de SIRS (fin 2012). Les quelques équipements disponibles au CDF ont été pillés.

Les projets REDDAF et OSFT ont financé la production de cartographies pour le Sud du pays : F/NF en 1990 et 2000, six classes en 2010, changements F/NF entre les trois pivots. La production a été pilotée par SIRS pour le projet REDDAF et par Airbus DS (production) et IGN-FI (contrôle qualité) pour le projet OSFT.

Les appuis à la RCA dans le domaine de l'observation spatiale et des inventaires forestiers sont relativement limités (13 MUS\$ d'engagements actuellement), mais néanmoins remarquables étant la période de trouble que vient de traverser le pays. Il faut notamment souligner la reprise de deux projets « tandem » financés par la coopération française et suspendus depuis fin 2012 : Projet de développement de la région Sud-Ouest (PDRSO, financement AFD) et Programme intégré dans la région forestière du Sud-Ouest de la RCA (financement FFEM).

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, devrait financer pour près de 100 k€ d'équipements et formations d'ici la fin 2015, a appuyé des porteurs de micro-projets de recherche. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2000 et 2010 et moitié du pivot 2015, quelques images sur les pivots 1990. NB : Images SPOTMaps pour le pivot 2010).

Etant donné les nombreux appuis dont a bénéficié la RCA au travers des projets OSFT et GEOFORAFRI, les appuis du projet OSFACO se limiteront à (i) fournir les couvertures nationales complètes pour 1990, 2000 et 2010, (ii) fournir des formations et équipements complémentaires de ceux déjà fournis par GEOFORAFRI et (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche.

4.5. Gabon

4.5.1. Sources des données

Rapport FAO FRA2010 pour le Gabon¹⁴⁷

R-PIN (Gouvernement du Gabon, 2008)¹⁴⁸. Après 2009, pour diverses raisons, le Gabon n'a pas souhaité poursuivre ses travaux dans le cadre du FCPF.

Informations sur le site de l'UN-REDD¹⁴⁹ (maigres : le Gabon est membre associé de l'UN-REDD, mais ne bénéficie d'aucun appui financier)

Informations sur le volet forêt du Plan national climat du Gabon¹⁵⁰

Information sur le site de l'Agence gabonaise d'études et d'observation spatiales (AGEOS)¹⁵¹

Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Gabon (ALLINE- IRD, 2013)¹⁵²

Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives (MERTENS & BOUTROLLE – IRD, 2013)¹⁵³

Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Gabon (KEMAVO – ONFI & PINET – IGN-FI, 2013)¹⁵⁴

¹⁴⁷ FAO – *Evaluation des ressources forestières mondiales – Rapport national : Gabon*. Rome – FAO. 2010. 50p. Accessible à <http://www.fao.org/forestry/fra/67090/en/gab/>

¹⁴⁸ Gouvernement du Gabon. *Readiness Plan Idea Note*. Libreville – Gouvernement du Gabon. 15 mai 2008. 24p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/gabon>

¹⁴⁹ Cf. http://www.unredd.net/index.php?option=com_country&view=countries&id=13&Itemid=570

¹⁵⁰ Cf. <http://conseilclimat.ga/fr-fr/>

¹⁵¹ Cf. <http://www.ageos.ga>

¹⁵² ALLINE – IRD. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite au Gabon – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Février 2013. 12p

¹⁵³ MERTENS & BOUTROLLE – IRD. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier, IRD. 30 mars 2013. 4p

¹⁵⁴ KEMAVO – ONFI & PINET – IGN-FI. *Diagnostic des capacités, besoins et actions prioritaires en vue du renforcement des centres de compétence en matière de suivi des forêts au Gabon – Composante 2 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Avril 2013. 41p

Finalisation de la cartographie du couvert forestier sur l'ensemble du territoire Gabonais en 2010 – Rapport Final GEOFORAFRI (FICHET – SIRS, 2013)¹⁵⁵

→ **Définition de forêts** : Définition par défaut pour le rapport FAO FRA2010 : « *Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de dix pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante* ».

4.5.2. Avancement en termes de REDD+

Le Gabon a adopté une position originale vis à vis du mécanisme REDD+. Refusant de cantonner ce mécanisme au seul secteur forestier, il a très vite - et avant beaucoup d'autres pays, en développement et même développés - fait le choix d'intégrer le secteur forestier dans un Plan national climat et de développer une stratégie globale de développement sobre en carbone.

Ainsi, un Conseil national sur les changements climatiques a été créé le 22 avril 2010, afin d'élaborer un Plan climat national, dans lequel la forêt était un des quatre secteurs principaux. Il a donc choisi de ne pas solliciter de financements REDD+, notamment en provenance du FCPF où il était pourtant éligible après l'acceptation de sa R-PIN (3,6 MUS\$ à la clef).

Plusieurs mesures ambitieuses ont vu le jour dans le domaine de l'agriculture et de la forêt, notamment un moratoire sur l'exportation des grumes non transformées, la fixation d'objectifs ambitieux en matière de couverture du territoire par des aires protégées, la promotion de projets MDP de reboisement des zones de savanes, etc.

En parallèle de ces mesures opérationnelles, le Gabon a veillé à renforcer fortement son système d'inventaire de GES, notamment dans le secteur de l'Agriculture, de la forêt et de l'affectation des terres (AFAT). Des études scientifiques sur le stock de carbone forestier ont ainsi été financées par les fondations Moore et Packard et, de façon plus générale, un Inventaire de GES complet (avec volet AFAT) a été mis en place, avec le soutien du Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA), organisme en charge des inventaires français de GES.

4.5.3. Acteurs en termes d'observation des terres

Le Service géomatique de la Direction centrale des études, des statistiques et des programmes (DCESP) du Ministère des eaux et forêts (MINEF) centralise toutes les données cartographiques du MINEF. Il est appuyé par les Services cartographiques des quatre Directions générales : Forêts ; Faunes et aires protégées ; Ecosystèmes aquatiques ; Industries, commerce du bois et valorisation des produits forestiers.

Le Service géomatique dispose de locaux, d'une salle machine, de compétences informatiques et d'une connexion internet. Cette dernière (boucle locale cuivre ADSL) ne bénéficie cependant qu'à moins de 20% des personnels du MINEF (le Service géomatique n'y a notamment pas accès) et ne donne pas satisfaction ni dans la qualité, ni dans la disponibilité du service. Le Service géomatique n'a pas de plate-forme de stockage et aucune image satellite récente n'était disponible ni exploitée lors du diagnostic GEOFORAFRI.

Le Service géomatique a par ailleurs un équipement réduit (trois ordinateurs, une licence ArcGIS 9.3 sur un ordinateur, pas de logiciel de traitement d'images, un traceur), qui sont mis à disposition des quatre Services cartographiques dépendants des DG.

Parmi ceux-ci, seul celui de la DGF dispose d'un peu de matériel (deux ordinateurs, une licence ArcGIS 9.3 sur un ordinateur, un traceur, mais pas de logiciel de traitement d'images). Le projet d'inventaire forestier (financé par la JICA) a acquis beaucoup de matériel, dont des logiciels de SIG et traitement d'images (ENVI, ERDAS, eCognition), qui seront rétrocédés au MINEF.

Les 15 agents basés dans le Service géomatique et les quatre Services cartographiques ont un niveau globalement bon en SIG, insuffisant en télédétection.

Le Laboratoire de graphisme et de cartographie (LAGRAC) de l'Université Omar BONGO (UOB) forme les agents du MINEF en SIG et télédétection, mais aussi les élèves de l'Ecole du cadastre. Il dispose de 12 ordinateurs, deux licences ArcGIS 9.3, des licences QGIS et GRASS (inutilisées), des licences de logiciels de traitement d'images (Monteverdi, InterImage, Sphinx et PASW – inutilisées).

¹⁵⁵ FICHET – SIRS. *Finalisation de la cartographie du couvert forestier sur l'ensemble du territoire Gabonais en 2010 – Rapport Final GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD. Octobre 2013. 48p

L'Agence gabonaise d'études et d'observation spatiales (AGEOS) vise à mettre en œuvre des programmes de développement d'observation spatiale sur quatre thématiques (forêt, dynamique urbaine, littoral, ressources en eau) et à centraliser et distribuer des données spatiales sur tout le Gabon et la sous-région.

Dans le cadre d'un accord tripartite signé en juillet 2012 entre la France (IRD), le Brésil (INPE) et le Gabon (AGEOS), 12 M€ ont été alloués pour l'installation d'une antenne de réception satellitaire et la construction d'un centre de télédétection et de suivi de l'environnement.

Ce Centre est construit et l'antenne a été installée fin avril 2015. Celle-ci doit permettre de réceptionner directement les données de satellites optique et radar à haute résolution (cercle de 2 800 km ; vingtaine de pays couverts) et de les traiter, grâce à un centre de géomatique dédié aux applications de l'observation de la terre et en particulier à la gestion durable des ressources forestières du Gabon et de l'Afrique Centrale.

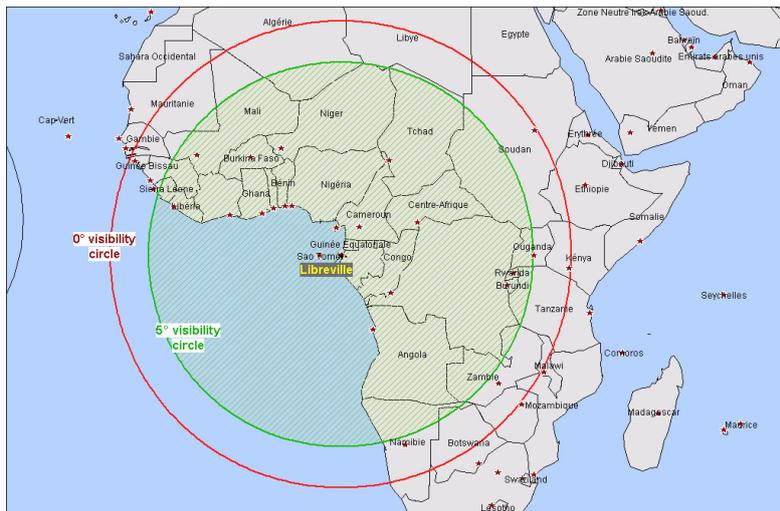


Figure 52 - Aire de réception des images satellite par l'antenne AGEOS (AGEOS, 2015)

D'après le compte-rendu du Comité de pilotage de mars 2014 du projet OSFT, il était prévu l'installation des terminaux Landsat et Cosmoskymed, voire peut-être CBERS 4 (*China-Brazil Earth Resources Satellite Program*, Satellite sino-brésilien d'observation des ressources terrestres). Par contre, il semble que l'installation des terminaux SPOT ne soit pas à l'ordre du jour (Communication personnelle : K. COLIN DE VERDIERE- AFD. Avril 2015)

De façon plus détaillée, le centre de télédétection est constitué de trois plateformes techniques :

- Acquisition du signal et production de scènes satellitaires : antenne de réception, fibre optique d'acheminement du signal et plateau technique d'acquisition (pilotage de réception, baie d'acquisition et de démodulation du signal, terminaux de traitement du signal et de production de données brutes) ;
- Archivage de données et catalogage : infrastructure informatique de grande capacité de stockage et de traitement de l'information. Les images acquises y sont stockées et rendues accessibles par intra ou internet aux utilisateurs via des interfaces dédiées ;
- Exploitation (à des fins scientifiques, opérationnelles ou de formation : stations de travail, suites logicielles spécialisées, capacités de restitution numérique, d'impression, de travail à distance.

	MINEF
Sécurisation de l'accès aux locaux	Orange
Espace dispo pour salle machine	Orange
Climatisation de la salle machine	Orange
Appro électrique sécurisé (onduleur, groupe)	Vert
Infrastructure réseau	Vert
Stockage et sauvegarde des données	Orange
Connexion internet (accès, gestion priorités)	Orange
RH techniques	Vert

Légende : vert = suffisant, orange = existe mais moyen et/ou risque

Figure 53 - Diagnostic des institutions du Gabon actives en SIG et télédétection (ALLINE - IRD, 2013 ; KEMAVO - ONFI & PINET – IGN-F, 2013)

4.5.4. Cartographies existantes en termes d'utilisation des terres

Le Gabon dispose des cartographies complètes de ses forêts pour les pivots 1990, 2000 et 2010, ainsi que des cartographies de changement du couvert forestier pour 1990-2000 et 2000-2010. La production a été réalisée par le bureau d'études SIRS, avec l'appui principal du projet GSE FM de l'ESA et l'appui plus ponctuel du projet GEOFORAFRI (166 000 km² restant sur le pivot 2010, soit 60% du pays environ).

La production a été réalisée avec un MMU de 1 ha, grâce au traitement d'images Landsat pour les années 1990 et 2000 et d'images Landsat, ASTER, SPOT, RapidEye et AVNIR-2 pour 2010. Le fort taux de nuages sur le Gabon a en effet obligé à utiliser beaucoup de scènes différentes. Les résultats sont très satisfaisants : (i) pour les cartographies F/NF 1990, 2000 et 2010, la précision globale est de 90% et la précision par classe individuelle est de 85%, (ii) pour les cartographies de changements de couvert forestier pour 1990-2000 et 2000-2010, la précision globale est de 85%.

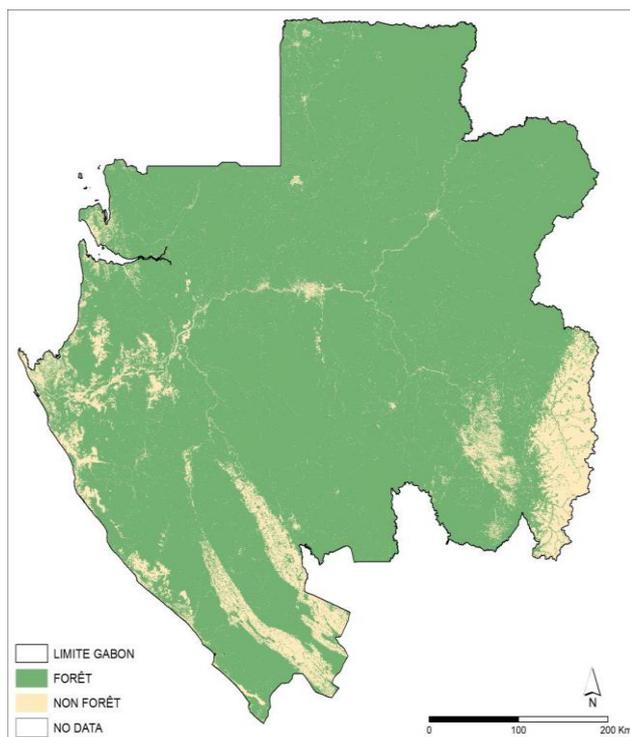


Figure 54 - Carte des forêts du Gabon en 2010 (FICHET & SANNIER - SIRS, 2013)

4.5.5. Projets d'appui aux forêts et/ou à l'observation des terres

Appui	Bailleur	Montant (MUS\$)	Période	Description
Elaboration de la préparation REDD+	Gabon	1	2010-2012	NB: le Gabon a refusé de prendre les 3,6 MUS\$ de financement R-PP de la BM/FCPF
Projet d'aménagement des petits permis forestiers gabonais (PAPPFG)	AFD	15,7	2007-2013	Dispose d'une cellule SIG avec 2 agents, 3 ordi, 1 traceur et une licence ArcGIS 9.3. La cellule a été rattachée l'agence d'exécution des activités de la filière forêt bois nationale (ANEAFB)
Projet d'inventaire forestier national	JICA	7	2008-2012	Inventaires des forêts de production, mais aussi aires protégées, mangroves, etc. Inventaire des stocks de carbone. Logé au MINEF et mis en œuvre par JAFTA, avec beaucoup d'équipements (matériels, logiciels et données)
Mise en oeuvre de la Stratégie REDD+	BAfD/FFBC	3	2010-2012	Pas de détail
Etude des stocks et flux de C forestier	Fondation Moore et Packard	0,55	2008-2012	Pas de détail
Inventaire forestier national	USAID	0,55	2012-?	Soutien du US Forest Service (USFS) dans le cadre du programme US\$ Enhancing Capacity for Low Emission Development Strategies (EC LEDS)
Appui à la gestion durable des ressources forestières	BAfD/FFBC	8,3	2012-2015	Un des 4 axes est de développer un plan national d'aménagement du territoire et de renforcer l'inventaire forestier national
Projet de renforcement des systèmes de MNV nationaux	BAfD/FFBC-FAO	8,1*	2012-?	Coopération Sud-Sud entre Brésil (INPE) et pays COMIFAC (institutions nationales en charge des carto d'utilisation des terres), facilitée par la FAO
Projet régional de renforcement des capacités pour la REDD+	GEF-BM-AFD	8,55**	2011-2015	"Putting in place a regional MRV system for forests in line with IPCC standards" & "Establishing forest carbon stock baselines"
* pour les 10 pays COMIFAC				
** pour les 6 pays "forestiers" COMIFAC (COMIFAC - Tchad, Sao Tomé et Principe, Rwanda et Burundi)				
*** prêt AFD de 8,2M€ ; subvention AFD de 1M€ ; subvention FFEM de 2M€				

Figure 55 - Projets relatifs aux forêts et/ou à l'OT en RCA (source principale : REDD Partnership, 2015)

4.5.6. Appui des projets GEOFORAFRI et OSFT

Le projet GEOFORAFRI a apporté les appuis suivants :

- Diagnostic des infrastructures (composante 1) et des ressources humaines (composante 2) ;
- Acquisition de matériel et de logiciels ;
- Organisation de formations ;
- Prise en charge de représentants gabonais à des conférences et ateliers.

Le coût total des équipements fournis s'élevé à 100 k€. Il faut noter que la fourniture de formation avait été reportée pour les raisons suivantes :

- Problème de ciblage : l'AGEOS et d'autres administrations se disputaient la responsabilité du suivi des forêts par satellite. Il était jugé préférable de clarifier les rôles des institutions avant d'agir ;
- Risques de chevauchement : la JICA (projet d'inventaire forestier national) apportait des équipements et formation en télédétection, tout comme la BAD (projet d'appui au zonage national) appuyait la création d'un laboratoire de géomatique et des formations de personnels. Il était jugé préférable d'attendre la réalisation de ces appuis pour éviter de faire coup double.

Le projet OSFT a quant à lui fourni des données SPOT : couvertures locales pour 1990 et 2000, couvertures complètes de la zone d'intérêt pour 2010, couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015.

Le Gabon est entré dans le processus REDD+ en 2008, comme les pays voisins. Cependant, refusant de cantonner ce mécanisme à la seule sphère forestière, il a décidé très rapidement de l'intégrer dans un Plan climat national, piloté par un Conseil national sur les changements climatiques, créé en avril 2010. En cohérence avec ce choix, il a aussi rapidement décidé de mettre en place un inventaire des GES

Le Service géomatique de la Direction centrale des études, des statistiques et des programmes (DCESP) du Ministère des eaux et forêts (MINEF) concentre les moyens humains et logistiques en matière de SIG et de traitement d'images et appuie les Services cartographiques des quatre Directions générales du MINEF. En 2012, le Service géomatique et les quatre Services cartographiques comptaient une quinzaine d'agents compétents en SIG mais au niveau insuffisant en traitement d'images. Par ailleurs, les moyens logistiques du Service géomatique étaient insuffisants (connexion internet faible, pas de capacité de stockage, peu de logiciels, etc.).

Par ailleurs, l'Agence gabonaise d'études et d'observation spatiales (AGEOS) a bénéficié de la signature (mi-2012) d'un accord de coopération entre Gabon/Brésil/France, afin de construire un Centre de télédétection et de suivi de l'environnement et d'y installer une antenne de réception satellitaire. Le Centre a été construit et l'antenne vient d'être installée, mais n'est pas encore opérationnelle. Il faut noter que l'installation des terminaux SPOT n'est pas à l'ordre du jour.

Le Gabon dispose des cartographies complètes de ses forêts pour les pivots 1990, 2000 et 2010, ainsi que des cartographies de changement du couvert forestier pour 1990-2000 et 2000-2010. La production a été réalisée par le bureau d'études SIRS, avec l'appui principal du projet GSE FM de l'ESA et l'appui du projet GEOFORAFRI (166 000 km² restant sur le pivot 2010, soit 60% du pays environ). Les résultats sont très satisfaisants, avec de bons taux de bonne classification.

Le projet GEOFORAFRI a permis de réaliser un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, devrait financer pour près de 100 k€ d'équipements d'ici fin 2015, a appuyé des porteurs de micro-projets de recherche, a financé la finalisation de la cartographie forestière sur le pivot 2010. Le projet OSFT a pour sa part apporté des images SPOT (pivot 2000 et 2010, quelques images sur les pivots 1990).

Dans le cadre du projet OSFACO, il pourrait être pertinent de (i) fournir les couvertures SPOT nationales pour les pivots 1990 et 2015, (ii) appuyer la production locale de deux cartographies détaillées pour les pivots 2010 et 2015 et la cartographie de changement entre ces pivots, (iii) diffuser des licences utilisateurs et impliquer les acteurs locaux dans des micro-projets de recherche, (iv) mettre en place un VIE pour appuyer les différentes activités, (v) fournir des formations en SIG et télédétection.

5. Propositions pour le projet OSFACO

5.1. Cadre logique

Les pays considérés seraient donc : Bénin, Côte d'Ivoire, Guinée en Afrique de l'Ouest ; Cameroun, Congo, Gabon, RCA et RDC en Afrique Centrale. Le projet devrait permettre (i) L'acquisition de couvertures complètes (exception faite de zones particulières nuageuses) pour au moins quatre années pivot (1990 et 2000 et 2005 ou 2010 et 2015) dans six des huit pays (sauf RDC et RCA, où la couverture sera partielle), (ii) La production locale de cartographies détaillées de l'utilisation des terres pour 2010 (ou 2005) et 2015 et des changements d'utilisation des terres entre 2010 (ou 2005) et 2015 dans six des huit pays (sauf RDC et RCA), (iii) Le renforcement des capacités d'une masse critiques d'agents, qui seront compétent en traitement d'images et SIG, équipés avec des équipements ad hoc et mèneront des micro-projets d'observation spatiale dans chacun des pays. Ci-dessous est présenté le cadre logique :

Objectif général du projet OSFACO : Améliorer la connaissance des dynamiques récentes et actuelles en matière d'UTCAF dans huit pays cibles d'Afrique Centrale et de l'Ouest et renforcer les capacités en termes d'observation spatiale dans ces pays, afin de contribuer à l'aménagement du territoire, au développement des secteurs agricole et forestier, et à la gestion durable des ressources naturelles					
	CHAÎNE DES RÉSULTATS	INDICATEURS	REFERENCE	CIBLE	MOYENS DE VÉRIFICATION
EFFETS	OS1 : Fournir des images satellite SPOT de qualité, en archive et en acquisition, afin de contribuer à la production de cartographies UTCAF à l'échelle nationale dans la majorité des pays	Niveaux de couverture en images satellite SPOT adaptées au suivi précis de l'UTCAF pour la période 1990-2015	Couvertures souvent incomplètes (au niveau de certaines années pivots - 1990 et/ou 2000 et/ou 2010 et/ou 2015 / au niveau de certaines zones du pays) pour les huit pays cibles	Couvertures quasi-complètes (exception faite de zones particulières nuageuses par ex) pour au moins quatre années pivot (1990 et 2000 et 2005 ou 2010 et 2015) dans six des huit pays (sauf RDC et RCA : couvertures partielles)	- Catalogues d'images SPOT par pays - Rapports d'activité et d'évaluation du projet OSFACO
	OS2 : Appuyer la production locale de cartographies UTCAF à l'échelle nationale et renforcer les capacités des services locaux à les produire à l'avenir dans la majorité des pays	Existence de telles cartographies UTCAF (avec niveaux minimums de bonne classification identiques à ceux fixés dans la méthodologie VM000015 du VCS) et de solides capacités de production locale	Cartographies incomplètes (portions du pays par ex) et/ou peu détaillées (classification F/NF seulement par ex) et/ou produites sans implication forte des services locaux	Production locale de cartographies détaillées de l'utilisation des terres pour 2010 (ou 2005) et 2015 et des changements d'utilisation des terres entre 2010 (ou 2005) et 2015 dans six des huit pays (sauf RDC et RCA)	- Cartographies UTCAF (et rapports de production correspondants) pour les six pays - Rapports d'activité et d'évaluation du projet OSFACO
	OS3 : Renforcer les capacités humaines et logistiques en termes de suivi spatial de l'UTCAF et populariser l'usage de l'imagerie satellitaire via des actions de terrain opérationnelles	Existence d'une masse critique de capacités humaines et logistiques par pays, permettant de populariser et pérenniser l'usage de l'imagerie satellitaire	Capacités humaines souvent perfectibles (peu d'agents compétents en traitement d'images ou SIG) et capacités logistiques souvent limitées (pour l'accès, le stockage, le traitement d'images), qui marginalisent l'usage de l'imagerie satellite	Masse critiques d'agents (15-20 a minima, basés dans des institutions de référence) formés et compétents en traitement d'images et SIG, équipés avec des équipements ad hoc et menant des micro-projets d'observation spatiale dans chacun des pays	- Rapports d'activité et d'évaluation du projet OSFACO, notamment les (i) actualisations des diagnostics nationaux des moyens humains et logistiques, en début et fin de projet OSFACO, (ii) les rapports d'exécution des micro-projets
PRODUITS	R1 : Les couvertures en images satellite SPOT adaptées au suivi précis de l'UTCAF sont disponibles pour la période 1990-2015	Fourniture des images du pivot 1990 dans chacun des huit pays	Couverture très parcellaire	Couverture complémentaire disponible (a minima 1,38 Mkm ² pour les huit pays)	Rapports de livraison du pivot 1990 (via l'initiative WSH)
		Fourniture des images du pivot 2000 dans chacun des huit pays	Couverture très parcellaire	Couverture complémentaire disponible (a minima 1,38 Mkm ² pour les huit pays)	Rapports de livraison du pivot 2000 (via l'initiative WSH)
		Fourniture des images du pivot 2005 ou 2010 dans chacun des huit pays	Couverture bien avancée (FTH quasi couverte) pour le pivot 2010 sur quatre pays d'AfC (sauf RDC : zones prioritaires), nulle pour le pivot 2005 ou 2010 pour les trois pays d'AfO	Couverture complémentaire disponible (a minima 1,12 Mkm ² pour les huit pays)	Rapports de livraison du pivot 2005 et/ou 2010 (via l'initiative WSH)
		Fourniture des images du pivot 2015 dans chacun des huit pays	Couverture avancée (FTH moitié couverte) sur quatre pays d'AfC (sauf RDC : zones prioritaires), nulle pour les trois pays d'AfO	Couverture complémentaire disponible (a minima 1,49 Mkm ² pour les huit pays)	Rapports de livraison du pivot 2015
		Contrôle de qualité des images fournies	Images non fournies donc non contrôlées par conséquence	Images fournies après contrôle (et nouvelle production si rejet)	Rapports de contrôle qualité pour chaque livraison

Etude de faisabilité du projet d'Observation Spatiale des Forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO)

PRODUITS - SUITE	R2 : Des cartographies détaillées et précises de l'utilisation des terres pour 2010 (ou 2005) et 2015, ainsi que des changements d'utilisation des terres entre 2010 (ou 2005) et 2015 sont produites localement dans six des huit pays (sauf RDC et RCA) et les capacités de production locale sont fortement renforcées	Existence de cartographies UTCAF détaillées sur la période 2010-2015 dans trois pays d'AfC (Cameroun, Congo, Gabon)	Seulement des cartographies F/NF en 2010 dans les trois pays (complètes pour Congo et Gabon ; partielle pour Cameroun), avec production délocalisée	Cartographies détaillées et précises de l'utilisation des terres pour 2010 et 2015, ainsi que des changements d'utilisation des terres entre 2010 et 2015, le tout produit localement	Cartographies UTCAF et rapports de production correspondants pour les trois pays cibles en AfC
		Existence de cartographies UTCAF détaillées sur la période 2005-2015 ou 2010-2015 dans trois pays d'AfO (Bénin, Côte d'Ivoire, Guinée)	Pas de cartographie UTCAF récente et/ou complète à l'échelle du pays	Cartographies détaillées et précises de l'utilisation des terres pour 2005 ou 2010 et 2015, ainsi que des changements d'utilisation des terres entre 2005 ou 2010 et 2015, le tout produit localement	Cartographies UTCAF et rapports de production correspondants pour les trois pays cibles en AfO
	R3 : Une masse critique de capacités humaines et logistiques existe dans chaque pays, permettant de populariser et pérenniser l'usage de l'imagerie satellitaire pour le suivi de l'UTCAF	Informations actualisées et complètes concernant les utilisations possibles de l'imagerie satellite et l'appui du projet OSFACO	Informations limitées et peu actualisées via http://bassinducongo.reddspot.org/	Informations sur les utilisations concrètes de l'imagerie satellite mises à jour régulièrement et connus des acteurs clefs des pays cibles	Rapports de fréquentation du site actualisé (via Google Analytics)
		Renforcement des capacités des institutions et agents des structures nationales compétentes en termes d'observation spatiale de l'UTCAF	Capacités humaines souvent perfectibles (peu d'agents compétents en traitement d'images ou SIG) et capacités logistiques souvent limitées (pour l'accès, le stockage, le traitement d'images)	Masse critiques d'agents (15-20 à minima, basés dans des institutions de référence) formés et compétents en traitement d'images et SIG, équipés avec des équipements ad hoc	Compte-rendus des appuis dans les rapports d'activités et analyse des capacités des agents lors des évaluations
		Mise en œuvre de micro-projets variés en termes d'observation satellitaire de l'UTCAF	0 micro-projet (NB: en dehors bien sûr de ceux déjà financés par le projet GEOFORAFRI et d'autres initiatives)	15-20 micro-projets variés, identifiés et mis en œuvre dans les huit pays	Compte-rendus du comité de sélection des projets et rapports d'activités des micro-projets
	R4 : Le projet OSFACO est mis en œuvre, suivi et évalué de façon satisfaisante	Coordination locale des activités dans six pays (huit pays sauf RCA et RDC)	-	Six VIE identifiés, recrutés et mobilisés pendant 24 mois par la MOAD pour coordonner les activités localement	Rapports d'activités réguliers des VIE, intégrés dans les rapports d'activités du projet
		Supervision des activités lors de missions dans les pays	-	Environ une mission par an dans chacun des pays pour le déploiement des licences et le suivi des micro-projets, et trois missions dans chacun des six pays où se produiront des carto UTCAF	Rapports des missions, intégrés dans les rapports d'activités du projet
		Coordination globale des activités du projet	-	Un chef de projet et un assistant administratif sont identifiés, recruté et mobilisés sur la durée du projet pour coordonner globalement les activités	Rapports d'activités réguliers du chef de projet et de l'assistant administratif, intégrés dans les rapports d'activités du projet
		Evaluation finale du projet	-	Le projet fait l'objet d'une évaluation finale, selon le cadre fixé par le CAD de l'OCDE	Rapport d'évaluation finale du projet

Figure 56 - Cadre logique du projet OSFACO

L'objectif général du projet OSFACO est d'améliorer la connaissance des dynamiques récentes et actuelles en matière d'UTCAF dans huit pays cibles d'Afrique Centrale et de l'Ouest et renforcer les capacités en termes d'observation spatiale dans ces pays, afin de contribuer à l'aménagement du territoire, au développement des secteurs agricole et forestier, et à la gestion durable des ressources naturelles. Les objectifs spécifiques sont les suivants : (i) Fournir des images satellite SPOT de qualité, en archive et en acquisition, afin de contribuer à la production de cartographies UTCAF à l'échelle nationale dans la majorité des pays, (ii) Appuyer la production locale de cartographies UTCAF à l'échelle nationale et renforcer les capacités des services locaux à les produire à l'avenir dans la majorité des pays, (iii) Renforcer les capacités humaines et logistiques en termes de suivi spatial de l'UTCAF et populariser l'usage de l'imagerie satellitaire via des actions de terrain opérationnelles.

5.2. Lot 1 – Fournitures d'images (archives et acquisition)

5.2.1. Lot 1.1 - Fournitures d'images pour les pivots 1990, 2000 et 2005 ou 2010

→ Pivots 1990 et 2000

Pour les pays d'Afrique centrale, la situation est la suivante :

- **Cameroun** : le projet OSFT a permis de cartographier 296 000 km² dans le Sud (64% du pays) et le projet REDDAF a permis de cartographier les 69 000 km² de la Région Centre (15% du pays). Il semble pertinent de fournir les images 1990 et 2000 couvrant les 100 000 km² (22% du pays) des Régions Nord et Extrême Nord ;
- **RCA** : le projet OSFT a permis de cartographier 292 000 km² dans le Sud (47% du pays) et le projet REDDAF a permis de cartographier 70 000 km² (11% du pays). correspondant aux Préfecture de l'Ombella M'Poko, de la Lobaye et de la Sangha Mbaéré, toujours au Sud du pays. Il semble pertinent de fournir les images 1990 et 2000 couvrant les 258 000 km² (42% du pays) des Préfectures du Nord du pays ;
- **RDC** : le projet JICA mis en œuvre par la JAFTA a permis de cartographier la Province du Bandundu (297 000 km², soit 13% du pays) et le projet régional FAO MNV mis en œuvre par la DIAF a permis de cartographier les Provinces du Kasai Oriental et du Kasai Occidental (328 000 km², soit 14% du pays). Il semble pertinent de fournir des images 1990 et 2000 sur au moins 20% de la surface restante (zones d'intérêt particulier), soit 341 000 km² (15% du pays) ;
- **Congo et Gabon** : les projets GSE-FM et GEOFORAFRI ont permis de cartographier l'ensemble des deux pays et il n'y a donc pas nécessité de fournir des images d'archives 1990 et 2000 ;

	Pays	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Totaux
Surfaces	Surface pays (km ²)	465 756	620 202	2 327 791	341 709	264 713	4 020 171
Pivot 1990	Pivot F/NF en 1990 (km ²)	365 403	362 103	623 510	341 709	264 713	1 957 438
	Pivot F/NF en 1990 (%)	78%	58%	27%	100%	100%	49%
	Images SPOT acquises (km ²)	109 621	181 052	?	?	?	
	Images SPOT à acquérir (km²)	100 353	258 099	340 856	-	-	699 308
Pivot 2000	Pivot F/NF en 2000 (km ²)	365 403	362 103	623 510	341 709	264 713	1 957 438
	Pivot F/NF en 2000 (%)	78%	58%	27%	100%	100%	49%
	Images SPOT acquises (km ²)	109 621	181 052	?	?	?	
	Images SPOT à acquérir (km²)	100 353	258 099	340 856	-	-	699 308

Figure 57 - Images à acquérir sur les pivots 1990 et 2000 en Afrique centrale

Pour les pays d'Afrique de l'Ouest, la situation est simple : aucun des trois pays cibles - Bénin, Côte d'Ivoire, Guinée – n'a de jeux d'images d'archive SPOT. Il semble pertinent de fournir les images 1990 et 2000 couvrant l'ensemble des trois pays, soit 115 000 km² (Bénin), 246 000 km² (Guinée) et 322 000 km² (Côte d'Ivoire).

En résumé, il semble pertinent de fournir des images 1990 et 2000 couvrant 1,382 Mkm² (0,699 Mkm² en Afrique centrale et 0,683 Mkm² en Afrique de l'Ouest).

→ Pivots 2005 ou 2010

Pour les pays d'Afrique centrale, il est proposé de compléter la couverture du pivot 2010 sur le Nord Cameroun et le Nord RCA, soit environ 435 000 km². En effet, 99% du Congo est couvert pour le pivot 2010 (337 000 km² sur 342 000 km²), 84% du Gabon est couvert pour le pivot 2010 (222 000 km² sur 265 000 km²). Il sera très difficile de faire mieux car la zone est très nuageuse), 72% de la RDC est couverte pour le pivot 2010 (1 684 000 km² sur 2 328 000 km²), dont 91% de sa FTH (1 851 000 km²).

Pour les pays d'Afrique de l'Ouest, il semble pertinent de fournir les images 2005 ou 2010 couvrant l'ensemble du territoire des trois pays, soit 115 000 km² (Bénin), 246 000 km² (Guinée) et 322 000 km² (Côte d'Ivoire), soit 683 000 km².

En résumé, il est proposé de fournir des images 2005 et/ou 2010 couvrant 1,118 Mkm² (435 000 km² en Afrique centrale et 683 000 km² en Afrique de l'Ouest).

5.2.2. Lot 1.2 - Fournitures d'images pour le pivot 2015

Pour les pays d'Afrique centrale, trois options ont été discutées :

- **Haute** : couverture totale des pays. Elle est purement théorique car le budget correspondant est trop important ;
- **Basse** : couverture de la FTH élargie. La surface à acquérir est toujours importante (seulement 20% de moins que la surface totale des pays) et le budget correspondant est toujours trop important. De plus, cette option ne permet pas de fournir une couverture nationale complète dans aucun des pays, ce qui limite beaucoup son intérêt pour les raisons exposées dans la **Partie 1.2. supra** ;
- **Médiane** : couverture des pays, sauf pour la RDC (couverture partielle). Cette option est un bon compromis, car (i) elle permet de fournir un quota d'images 2015 (80 000 km²) couvrant des zones d'intérêt prioritaires en RDC qui ne seraient pas incluses dans les 1,107 Mkm² déjà couverts, (ii) elle permet de fournir des couvertures complètes pour les quatre autres pays. En tout, il s'agit donc de fournir des images permettant de couvrir environ 791 000 km² en 2015.

	Pays	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Totaux
Options	O. haute - Surface pays (km ²)	465 756	620 202	2 327 791	341 709	264 713	4 020 171
	O. médiane - Surface pays, sauf pour R	465 756	620 202	80 000	341 709	264 713	1 772 380
	O. basse - FTH élargie (km ²)	364 277	349 788	1 851 098	341 709	264 708	3 171 580
Pivot 2015	Images acquises sur OSFT - Total (km ²)	138 469	372 083	1 107 500	206 547	15 946	1 840 545
	En SPOT6	119 932	77 539	487 968	7 183	6 882	699 504
	En SPOT5	18 537	294 544	619 532	199 364	9 064	1 141 041
	O. médiane - Images SPOT à acqué	327 287	0	80 000	135 162	248 767	791 216

Figure 58 - Images à acquérir sur le pivot 2015 en Afrique centrale

Pour les pays d'Afrique de l'Ouest, il semble pertinent de fournir les images 2015 couvrant l'ensemble du territoire des trois pays, soit 115 000 km² (Bénin), 246 000 km² (Guinée) et 322 000 km² (Côte d'Ivoire). Il faut noter que la couverture d'images SPOT 6/7 récentes (prises après janvier 2013) et faiblement nuageuses est quasi complète pour ces trois pays (Communication personnelle - P. HOUDRY, Airbus DS, Mai 2015), comme l'illustre le cas de la RCI ci-dessous :

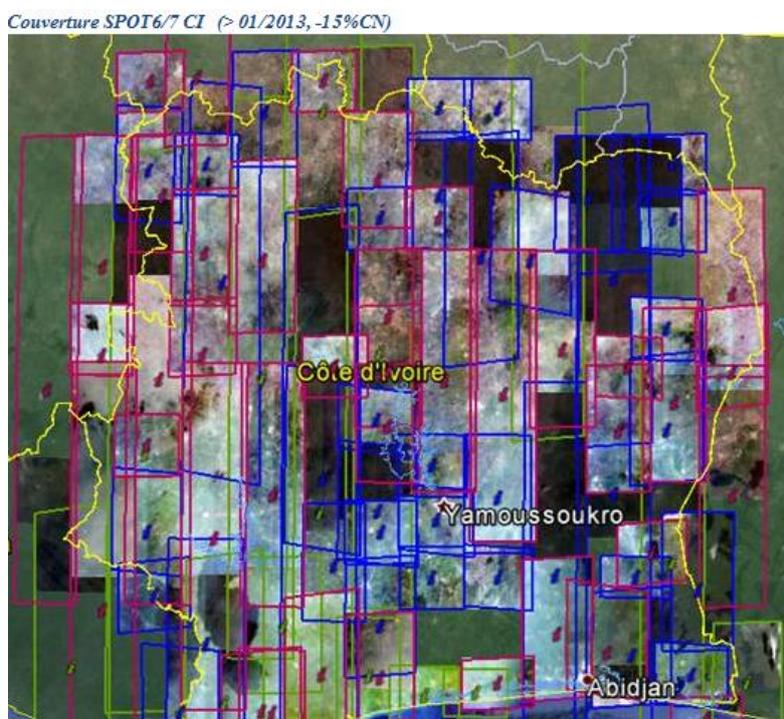


Figure 59 - Couverture récente en images SPOT 6/7 pour la Côte d'Ivoire (HOUDRY - Airbus DS, 2015)

En résumé, il semble pertinent de fournir des images 2015 couvrant 1,474 Mkm² (791 000 km² en Afrique centrale et 683 000 km² en Afrique de l'Ouest).

5.2.3. Lot 1.3 - Contrôle qualité des images

Ce contrôle ne devrait a priori s'appliquer qu'aux seules images du pivot 2015. En effet, les compléments d'images des pivots historiques devraient être acquis via l'initiative *SPOT World Heritage* (SWH)¹⁵⁶, laquelle libère à coûts quasi-nuls de grosses quantités d'images ortho-rectifiées automatiquement (Cf. **Partie 5.1.4. infra**). Il est alors possible de surmonter certains problèmes (mauvaise emprise, forte couverture nuageuse, etc.) en disposant de nombreuses images acquises sur les mêmes zones.

5.2.4. Budget et modalités d'exécution du Lot 1

→ Budgets du Lot 1.1 – Images 1990, 2000 et 2005 ou 2010 et du Lot 1.2 – Images 2015

La grille des coûts d'images SPOT et les explications afférentes d'Airbus DS sont exposées en **Annexe 8 infra**. Sur la base de ces éléments, on peut en déduire les coûts d'images ramenés au km², suivant la zone considérée (Afrique centrale vs Afrique de l'Ouest) et les pivots considérés :

- Afrique de l'Ouest : pour les pivots 1990, 2000, 2010 (ou 2005, suivant les attentes des pays : cela ne change rien aux coûts), il s'agira de 8 000 images SWH fournis pour un forfait de 65 k€. Pour le pivot 2015, selon la proportion d'images d'archives (à 1,9 €/km²) vs d'acquisition (à 2,3 €/km²), le prix pourrait légèrement varier. En prenant de façon prudente un ratio 80/20 (hypothèse fixée avec P. HOUDRY-Airbus DS le 29 mai 2015, après analyse des archives), on aurait des images bundle SPOT 6/7 à 1,98 €/km² ;
- Afrique centrale : pour les pivots 1990, 2000, 2010, il s'agira de 15 000 images SWH fournies pour un forfait de 81 k€. Pour le pivot 2015, il faut tenir compte de deux prix :
 - Images SPOT 5 d'archives à tarif non-marchand (748 €/image, soit 0,208 €/km²) à ortho-rectifier (0,1 €/km²), soit 0,308 €/km². Ces images couvriraient 280 000 km² des 791 216 km² de pivot 2015 encore à acquérir (soit 35% du pivot 2015) ;
 - Bundle SPOT 6/7 à 2,3 €/km² (pas d'archive, que de l'acquisition) à ortho-rectifier (0,1 €/km²), soit 2,4 €/km².

Si on pondère ces prix unitaires par les surfaces couvertes, on obtient le prix moyen : 35% x 0,308 €/km² + 65% x 2,4 €/km² = 1,66 €/km² pour les données (images ou bundle) du pivot 2015 en Afrique centrale.

En résumé, le coût total des images serait de 2 812 k€, dont 146 k€ d'archives et un peu plus de 2 666 k€ d'acquisitions, tel que détaillé dans la figure ci-dessous :

	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Total
Surface totale (km ²)	465 756	620 202	2 327 791	341 709	264 713	114 760	322 460	245 860	4 703 251
Surface forestière (km ²)	194 760	225 450	1 535 122	223 870	220 000	44 610	104 022	64 720	2 612 554
Images 1990									
Complément (km ²)	100 353	258 099	340 856	0	0	114 760	322 460	245 860	1 382 388
Coût total (€)	3 875	9 965	13 160	0	0	3 640	10 228	7 798	48 667
Images 2000									
Complément (km ²)	100 353	258 099	340 856	0	0	114 760	322 460	245 860	1 382 388
Coût total (€)	3 875	9 965	13 160	0	0	3 640	10 228	7 798	48 667
Images 2010*									
Complément (km ²)	81 965	353 078	0	0	0	114 760	322 460	245 860	1 118 123
Coût total (€)	5 087	21 913	0	0	0	3 640	10 228	7 798	48 667
Images 2015									
Complément (km ²)	327 287	0	80 000	135 162	248 767	114 760	322 460	245 860	1 474 296
Coût en ortho (€/km ²)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,0	2,0	2,0	
Coût total (€)	543 163	0	132 767	224 314	412 852	227 225	638 471	486 803	2 665 595

*ou 2005 pour certains pays d'AfO. Pas d'incidence sur les coûts

Figure 60 - Coûts des images (archives et acquisition) sur le projet OSFACO

→ Budget du Lot 1.3 – Contrôle qualité

Comme expliqué précédemment (Cf. **Partie 3.1.7 supra**), la MOA a assuré le contrôle qualité de toutes les images fournies par Airbus DS. En tout, 50 hj de contrôle thématique (assuré par IGN-FI et ONFI) et 320 hj de contrôle géométrique (assuré par IGN Espace) auraient été passés sur l'ensemble du projet OSFT (Communication personnelle de C. PINET - ING-FI. 27 mai 2015).

¹⁵⁶ Cf. <http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/6115-communications-de-presse.php?item=8192>

Considérant un prix de vente moyen de 800 €/hj, le contrôle de qualité des images est revenu grosso modo à 296 k€. Sachant que les surfaces livrées étaient les suivantes : 0,291 Mkm² en 1990, 0,291 Mkm² en 2000, 2,894 Mkm² en 2010 et 1,841 Mkm² en 2015, on aurait un coût unitaire de contrôle qualité d'environ 0,06 €/km².

Cette estimation est très conservatrice, car les taux de rejet d'images ont été faibles après les modifications apportées par Airbus DS à ses procédures d'ortho-rectification. De plus, il serait envisageable, dans une logique de réduction des coûts mais aussi de réduction des allers-retours entre structures (et donc de délai), de procéder à des contrôles par échantillonnage (sur 10-20% des images proposées) plutôt que de faire un contrôle systématique. Il serait aussi envisageable de faire varier la densité des points de contrôle sur les images, en fonction du niveau de risque d'erreur de calage (plus de points a priori en Afrique Centrale qu'en Afrique de l'Ouest).

Les avis divergeant entre IGN-FI et Airbus DS sur les options à choisir, il a été jugé préférable de se baser sur cette estimation conservatrice. Si, en cours d'exécution du projet OSFACO, il s'avère possible d'alléger ces contrôles, le budget dégagé pourrait être réalloué au Lot 3.3 - Micro-projets.

➔ Modalités d'exécution et budget total du Lot 1 – Fournitures d'image (archives et acquisition)

Dans le cadre des Lots 1.1 et 1.2 Airbus DS produira et fournira les images (en collaboration avec le CNES pour les images SWH). Dans le cadre du Lot 1.3, la MOA assurera le contrôle qualité des images (notamment IGN-FI pour le contrôle thématique et IGN-Espace pour le contrôle géométrique). Le budget du Lot 1 est le suivant :

BUDGET LOT 1	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Totaux
Lot 1.1 - Images 1990, 2000 et 2005 ou 2010	7 749	19 930	26 321	0	0	7 280	20 456	15 597	146 000
Lot 1.2 - Images 2015	548 250	21 913	132 767	224 314	412 852	230 865	648 699	494 601	2 665 595
Lot 1.3 - Contrôle qualité	30 245	0	7 393	12 490	22 989	12 652	35 552	27 107	148 428
Totaux	586 244	41 843	166 481	236 804	435 841	250 798	704 707	537 305	2 960 022

Figure 61 - Budget total du Lot 1 - Fournitures d'images (archives et acquisition)

Le Lot 1 consiste à fournir des images (archives et acquisition) : (i) sous le Lot 1.1, le projet pourrait fournir des images 1990 et 2000 couvrant 1,382 Mkm² (0,699 Mkm² en Afrique centrale et 0,683 Mkm² en Afrique de l'Ouest), et des images 2005 et/ou 2010 couvrant 1,118 Mkm² (435 000 km² en Afrique centrale et 683 000 km² en Afrique de l'Ouest), (ii) sous le Lot 1.2, le projet pourrait fournir des images 2015 sur 1,474 Mkm² (791 000 km² en Afrique centrale et 683 000 km² en Afrique de l'Ouest).

Le contrôle de qualité des images prévu dans le Lot 1.3 ne devrait s'appliquer qu'aux seules images du pivot 2015. En effet, les compléments d'images des pivots historiques devraient être acquis via l'initiative *SPOT World Heritage* (SWH), laquelle libère à coûts quasi-nuls de grosses quantités d'images ortho-rectifiées automatiquement. Il est alors possible de surmonter certains problèmes (mauvaise emprise, forte couverture nuageuse, etc.) en disposant de nombreuses images acquises sur les mêmes zones.

La fourniture des images des Lots 1.1 et 1.2 sera assurée par Airbus DS (en collaboration avec le CNES pour les images SWH), pour un montant total de 2,812 M€. Le contrôle qualité des images sous le Lot 1.3 sera assuré par la MOA (IGN-FI pour le contrôle thématique et IGN-Espace pour le contrôle géométrique) pour un montant de 148 k€. Le budget total du Lot 1 est de 2,960 M€.

5.3. Lot 2 – Appui à la production locale de cartographies LULUCF

Comme souligné dans les analyses des composantes d'appui aux cartographies forestières des projets OSFT et GEOFORAFRI (Cf. **Partie 2.1.6. supra** sur la Comp. 5 du projet OSFT et **Partie 2.2.4. supra** sur la Comp 3 du projet GEOFORAFRI), le renforcement des capacités locales de production était un objectif clef.

Force est de constater que cet objectif a été faiblement atteint dans les deux projets, l'essentiel des travaux ayant été délocalisé : chez Airbus DS (production) et IGN-FI (contrôle qualité) pour les cartographies appuyées par le projet OSFT en RCA et au Cameroun, chez SIRS (production et contrôle qualité) et GAF (idem) pour les cartographies appuyées par les projets GEOFORAFRI et REDDAF, respectivement au Gabon et au Congo.

Des avenants au contrat Airbus DS / IGN-FI ont certes été signés pour permettre l'accueil de stagiaires centrafricains et camerounais pendant trois mois dans les locaux d'Airbus DS, mais ce renforcement des capacités a ses limites : peu d'agents touchés, coûts élevés, conditions de travail différentes des conditions

locales (utilisation d'Overland™ par exemple, alors que peu d'institutions africaines disposent de cette chaîne de traitement), appropriation moindre des travaux, etc.

Sur la base de ces constats et suite à des échanges avec l'AFD, Airbus DS, les membres de la MOA, il est apparu pertinent de proposer un appui du projet OSFACO à la production locale de cartographies d'utilisation des terres. La production in situ, avec renforcement des capacités par l'action, semble en effet plus efficace (plus d'agents touchés, plus forte appropriation des travaux, adaptation des appuis aux conditions réelles de terrain, afin de faciliter leur réplique, etc.) et moins coûteuse, même si cela suppose une organisation ad hoc des chantiers et une bonne capacité de gestion des aléas du terrain.

Par ailleurs, le projet OSFACO cible deux régions aux caractéristiques écologiques et humaines bien différentes. Grosso modo : Afrique centrale avec faible densité démographique, écosystèmes en majorité humides, dégradation et déforestation concentrées sur des axes de pénétration vs Afrique de l'Ouest avec densité démographique beaucoup plus élevée, écosystèmes variés (côtiers humides, de savane dans les régions Nord, etc.), dégradation et déforestation en mosaïque.

Il apparaît donc pertinent de scinder les travaux en deux lots, afin que les prestataires retenus pour chacun des lots puissent développer des méthodologies ad hoc, mutualiser les coûts d'apprentissage et harmoniser leurs travaux entre plusieurs pays ayant des conditions proches.

5.3.1. Lot 2.1 – Appui à la production locale de cartographies en Afrique centrale

Le Lot 2.1 comprendrait :

- La finalisation de la cartographie F/NF du Nord Cameroun pour le pivot 2010 ;
- L'affinage des cartographies nationales F/NF du Cameroun, Congo et Gabon pour l'année 2010, en détaillant l'ensemble « Non forêt » selon des catégories plus précises, qui seront a minima les cinq catégories du GIEC : prairies, cultures, zones humides, infrastructures et autre. Le pivot 2010 étant constitué d'un mélange d'images SPOT à 20 m et à 10 m, la possibilité de distinguer plusieurs sous-catégorie dans la catégorie forêt (forêts intactes, forêts dégradées, plantations, etc.) sera appréciée pays par pays ;
- La création d'une cartographie détaillée pour les trois mêmes pays en 2015, avec a minima les six catégories du GIEC. Le pivot 2015 étant constitué pour $\frac{1}{4}$ des surfaces d'images SPOT 5 à 10 m et pour $\frac{3}{4}$ des surfaces de mailles SPOT 6/7 à 1,5 m, il devrait être plus facile de distinguer des sous-catégories dans la catégorie forêt, voire des sous-catégories dans les autres catégories (plantations agroindustrielles, cultures vivrières, etc.). De ces deux cartographies sera déduite une cartographie des changements d'utilisation des terres entre 2010 et 2015.

Ces cartographies devront être produites en étroite collaboration avec les autorités nationales compétentes identifiées dans chacun de ces pays (Cf. **Partie 4.1. supra** pour le Cameroun, **Partie 4.3. supra** pour le Congo, **Partie 4.5. supra** pour le Gabon). Elles devront se baser sur un MMU de 0,5 ha et intégrer un contrôle qualité avec des seuils conformes à la méthodologie VCS VM00015 (Cf. **Partie 1.2 supra**). Au-delà des cartographies proprement dites, les appuis devront permettre de renforcer les méthodes et savoir-faire des équipes locales. Les prestataires devront donc présenter de façon claire dans leur approche les méthodes et moyens qu'ils entendent mettre en œuvre pour renforcer les capacités locales.

5.3.2. Lot 2.2 – Appui à la production locale de cartographies en Afrique de l'Ouest

Le Lot 2.2 concernerait le Bénin, la Côte d'Ivoire et la Guinée et comprendrait :

- La création d'une cartographie détaillée pour ces trois pays en 2015, avec a minima les six catégories du GIEC, voire des sous-catégories si possible ;
- La création d'une cartographie détaillée en 2010, dérivée de celle créée pour 2015. De ces deux cartographies sera déduite une cartographie des changements d'utilisation des terres entre 2010 et 2015.

Ces cartographies devront être produites en étroite collaboration avec les autorités nationales compétentes identifiées dans chacun de ces pays (Cf. **Partie 3.1. supra** pour le Bénin, **Partie 3.3. supra** pour la Côte d'Ivoire, **Partie 3.4. supra** pour la Guinée). Elles devront là encore se baser sur un MMU de 0,5 ha et intégrer un contrôle qualité avec des seuils conformes à la méthodologie VCS VM00015. Les appuis devront permettre de renforcer les méthodes et savoir-faire des équipes locales. Les prestataires devront donc présenter de façon claire dans leur approche les méthodes et moyens qu'ils entendent mettre en œuvre pour renforcer les capacités locales.

Une attention particulière doit être apportée au cas de la Côte d'Ivoire. Des huit pays cibles, c'est en effet le seul à avoir une définition de forêt avec un MMU inférieur à 0,5 ha : 0,1 ha. Il apparaît a priori délicat de s'engager à produire des cartographies UTCAF avec un MMU aussi faible, à moins d'engager des moyens conséquents. De plus, il n'est pas forcément évident que ceci amène des informations beaucoup plus pertinentes qu'avec un MMU de 0,5 ha. Quoi qu'il en soit, ceci devra être discuté avec les autorités ivoiriennes avant le lancement des activités.

5.3.3. Budget et modalités d'exécution du Lot 2

→ Estimation des coûts de production locale

Il est difficile de trouver des estimations précises des coûts de réalisation de cartographies UTCAF dans la littérature. Même le papier technique du Secrétariat exécutif de la CCNUCC¹⁵⁷, publié en mai 2009 et censé synthétiser toutes les informations utiles à cet égard, ne fournit que des indications parcellaires en la matière. Faute de pouvoir s'appuyer sur des données publiées, il a été demandé aux intervenants des projets OSFT et GEOFORAFRI de fournir des estimations, sur la base de leur expérience propre (Cf. **Annexe 8 infra**).

→ Modalités d'exécution et budget du Lot 2 – Appui à la production locale de cartographies LULUCF

De nombreuses institutions sont compétentes pour appuyer la production de cartographies forestières : SIRS, GAF, ONFI, OSFAC, UCL, SDSU, etc. Il paraît donc pertinent de faire jouer la concurrence afin de créer de l'émulation et obtenir des prestations ayant le meilleur rapport qualité/coût.

Pour chacun des deux Lots, 2.1 et 2.2., la MOA élaborera un Cahier des clauses administratives particulières (CCAP) et un Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) en vue de lancer un appel d'offres, de type marché public à procédure libre, lequel sera publié au Bulletin officiel des marchés publics (BOMP), au Journal officiel de l'Union européenne (JO-UE), sur le site de DG Market (www.dgmarket.com), sur le site de l'AFD (<http://afd.dgmarket.com>) et sur le site du projet OSFACO.

Les candidats devront notamment attester (i) de leurs capacités et expériences en termes d'accompagnement de la production locale de cartographies UTCAF et (ii) de leur capacités à mener simultanément trois chantiers d'appui à la production cartographique et à respecter des délais contraints, la durée du projet OSFACO étant fixée à trois ans. Les regroupements de bureaux d'études et/ou ONG et/ou organismes de recherche seront donc encouragés.

La MOA encadrera ces travaux, via la supervision à distance assurée par son Chef de projet, les VIE basés dans trois pays concernés et les missions d'appuis régulières de la MOA (Cf. **Partie 5.4. infra**)

Les données fournies par IGN-FI étant les plus proches de ce qui est recherché (appui à la production locale), elles ont été utilisées pour estimer les budgets d'appui à la production locale de cartographies UTCAF, tels que détaillés ci-dessous :

	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Total
Surface totale (km ²)	465 756	620 202	2 327 791	341 709	264 713	114 760	322 460	245 860	4 703 251
Surface forestière (km ²)	194 760	225 450	1 535 122	223 870	220 000	44 610	104 022	64 720	2 612 554
Pivot F/NF 2010 déjà fait (km ²)	365 403	362 103	623 510	341 709	264 713	0	0	0	
Pivot F/NF 2010* à faire (km ²)	100 353	258 099	1 704 281	0	0	114 760	322 460	245 860	
Coût (€/km ² de F et NF)	0,50								
Coût total (€)	50 177								50 177
Pivot 6 classes 2010* à faire (km ²)	465 756	620 202	2 327 791	341 709	264 713	114 760	322 460	245 860	
Coût (€/km ² de NF seul)	0,70			0,72	0,73	0,37	0,37	0,37	
Coût total (€)	189 697			84 844	32 640	41 887	117 698	89 739	556 506
Pivot 6 classes 2015 + LUC 2010-2015** (km ²)	465 756	620 202	2 327 791	341 709	264 713	114 760	322 460	245 860	
Coût (€/km ² de NF seul)	0,35			0,36	0,37	0,73	0,73	0,73	
Coût total (€)	94 849			42 422	16 320	83 775	235 396	179 478	652 239
* ou 2005 pour certains pays d'AfO. Pas d'incidence sur les coûts									
** ou 2005-2015									
BUDGET LOT 2	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Totaux
Lot 2.1 - Carto Afrique centrale	334 722			127 266	48 961				510 949
Lot 2.2 - Carto Afrique de l'Ouest						125 662	353 094	269 217	747 973
Totaux	334 722			127 266	48 961	125 662	353 094	269 217	1 258 922

Figure 62 - Budget total du Lot 2 - Appui à la production locale de cartographies LULUCF

¹⁵⁷ Secrétariat exécutif de la CCNUCC. *Technical paper - Cost of implementing methodologies and monitoring systems relating to estimates of emissions from deforestation and forest degradation, the assessment of carbon stocks and greenhouse gas emissions from changes in forest cover, and the enhancement of forest carbon stocks.* Bonn, Secrétariat exécutif de la CCNUCC. Mai 2009. 44p

Le Lot 2 consiste à appuyer la production locale cartographies sur l'UTCAF. Les projets OSFT et GEOFORAFRI avaient tous les deux cet objectif, mais force est de constater qu'il a été faiblement atteint. Dans le cadre du projet OSFACO, il apparaît pertinent de renforcer les capacités locales de production dans l'action : production moins coûteuse, plus d'agents touchés, plus forte appropriation des travaux, adaptation des appuis aux conditions réelles de terrain, afin de faciliter leur réplication, etc. même si cela suppose une organisation ad hoc des chantiers et une bonne capacité de gestion des aléas du terrain.

Afin de susciter de l'émulation entre institutions compétentes en matière d'appui aux productions locales de cartographies sur l'UTCAF, il est proposé de préparer deux appels d'offres : (i) pour trois pays d'Afrique Centrale (Cameroun, Congo, Gabon) : finalisation de la carto F/NF (Nord du pays) pour 2010 ; cartographies détaillées de l'UTCAF pour 2010 et 2015 ; cartographie des changements entre 2010 et 2015.(ii) pour trois pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Côte d'Ivoire et Guinée) : cartographies détaillées de l'UTCAF pour 2010 et 2015 et des changements entre 2010 et 2015.

Sur la base d'estimations de coût de production locale fournies par IGN-FI, le Lot 2.1 (carto AfC) est estimé à 511 k€ et le Lot 2.2 (carto AfO) à 748 k€, soit un budget total pour le Lot 2 de 1,259 M€.

5.4. Lot 3 - Renforcement des capacités humaines et logistiques

5.4.1. Lot 3.1 – Production d'actualités et animation du site

Comme nous l'avons vu (cf. **Partie 2.1.5 supra**), le site du projet OSFT a deux faiblesses principales :

- Une partie « opérationnelle » (consultation du catalogue d'images et soumission de demandes d'images en ligne) difficile d'accès (navigation peu intuitive et compliquée en cas de mauvaise connexion internet) ;
- Une partie « informative » (description des activités du projet OSFT, actualités, aperçus des micro-projets d'imagerie satellite soutenus par les projets OSFT et GEOFORAFRI) peu étoffée et peu actualisée.

En dehors du site, le projet OSFT a eu des actions de communication assez ponctuelles (diffusion d'un communiqué de presse dans les pays bénéficiaires en juin 2013, diffusion de 1 000 plaquettes d'information A4 recto-verso en septembre 2013, co-organisation de la conférence GEOSFT avec le projet GEOFORAFRI en octobre 2014).

Le site du projet GEOFORAFRI (Cf. **Partie 2.2.4 supra**) contient pour sa part des informations attractives, notamment dans la section « Ressources » où la plupart des micro-projets financés font l'objet d'une description. Il permet de donner des aperçus concrets des potentialités de l'imagerie spatiale, dans différents pays et pour des utilisations variées.

Afin de communiquer de façon large et attractive sur les activités du projet OSFACO, il est donc proposé ce qui suit :

- Création d'un site OSFACO sur la base du site OSFT refondu :
 - Alléger la partie « catalogue » afin de permettre sa consultation en toutes conditions, même avec une connexion à bas débit, en s'inspirant de sites similaires (le catalogue en ligne de l'AGEOS par ex) ;
 - Réorganiser son architecture, afin de mettre en avant les utilisations variées faites des images satellite par les porteurs de projets REDD+. Ceci pourrait se faire en rapatriant la section « Ressources » du projet GEOFORAFRI (accord de principe de l'IRD sur ce point. Communication personnelle de B. MERTENS – IRD. 28 mai 2015), car plus de la moitié des porteurs de licences REDD+ ont été identifiés par le biais des appels à micro-projets lancés par le projet GEOFORAFRI ;
 - Développer une section exposant les utilisations variées de l'observation spatiale dans le domaine agricole, en utilisant notamment les conclusions du rapport de BEGUE et al – CIRAD (2015) : « Rapport pour l'AFD sur l'usage des technologies satellitaires et des services de traitements de l'information pour le renseignement agricole en Afrique » (Cf. **Partie 1.1.2 supra**) ;
 - Remplir les caches des pages du site avec des mots clés et demander des échanges de lien avec des institutions ad hoc en Afrique de l'Ouest et du Centre, afin d'améliorer le référencement du site et sa visibilité. En Afrique centrale, la plupart des institutions ad hoc sont déjà connues de la MOA et ont déjà été sollicitées sur différentes actions : administrations des pays cibles, OFAC, ERAIFT, WRI, FAO, AGEOS, etc. En Afrique de l'Ouest, 12 institutions de référence en matière de gestion des ressources naturelles, adaptation de l'agriculture aux changements climatiques et agriculture

intelligente face au climat pourraient être contactées et mobilisées : *African Network for Agriculture, Agroforestry and Natural Resources Education (ANAFE)*¹⁵⁸, Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF)¹⁵⁹, *Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA)*¹⁶⁰, Réseau Formation agricole et rurale (réseau FAR)¹⁶¹, Groupe travail désertification (GTD)¹⁶², Inter-réseaux¹⁶³, Hub rural¹⁶⁴, *International Food policy Research Institute (IFPRI)*¹⁶⁵, *Global Water Partnership (GWP)*¹⁶⁶, Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement (2iE)¹⁶⁷, *West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use (WASCAL)*¹⁶⁸, Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS)¹⁶⁹. Ces institutions sont succinctement présentées dans l'**Annexe 9 infra**.

- Identification d'une personne-ressource au sein de la MOA, chargée (à raison de deux h par mois) de centraliser les informations concernant la mise en œuvre des activités (livraisons d'images, signatures de licences d'utilisateurs, productions cartographiques, mises en œuvre des micro-projets, ateliers nationaux, etc.) et de préparer des synthèses, communiqués de presse, plaquettes, etc. qui pourraient être diffusés par newsletter régulière, mis en ligne sur le site, distribués lors de temps forts particuliers (conférences GEO ou GSE-FM, sessions de négociation sous la CCNUCC ou la CNULCD, ateliers sur l'agriculture intelligente face au climat, sur la sécurisation foncière, sur la sécurité alimentaire... Tout lieu de débat où l'imagerie satellite peut jouer un rôle utile).

5.4.2. Lot 3.2 – Fournitures d'équipements et de formation

Dans le cadre de ses composantes 1 et 2, le projet GEOFORAFRI a permis la réalisation de diagnostics des infrastructures et des ressources humaines relatives à l'observation spatiale (Cf. **Parties 2.2.2 et 2.2.3 supra**) dans tous les pays ciblés par le projet OSFACO, Guinée mise à part. Cependant, dans le cadre du projet de zonage agro-écologique financé via le C2D (Cf. **Partie 3.4.5. supra**), de tels diagnostics devraient être réalisés courant juillet 2015.

Ces diagnostics ont permis au projet GEOFORAFRI d'identifier les agents des institutions locales à former en SIG et télédétection (quatre sessions de cinq à 15 jours, pour une quinzaine de cadres) et d'identifier les besoins en équipements ad hoc (Cf. **Annexe 4 infra**). La plupart des formations et équipement ont déjà été distribués ou devraient l'être d'ici la fin du projet GEOFORAFRI (fin 2015). Ne resteraient a priori que des formations à assurer au Cameroun, Côte d'Ivoire et Gabon.

Pour la Guinée, en anticipant sur les résultats des diagnostics approfondies qui devraient être menés en juillet 2015 et en se basant sur les quelques informations déjà en notre possession, il a été jugé prudent de prévoir les moyens nécessaires à la formation de personnels et à la fourniture d'un package d'équipements.

Au-delà de la simple fourniture de formations et d'équipements, il pourra être demandé aux VIE en poste dans trois des pays concernés par le projet OSFACO (i) d'actualiser/affiner dès son arrivée les diagnostics menés sous les composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI et (ii) de refaire ces diagnostics avant son départ. Ceci permettra d'estimer l'impact des fournitures d'équipements et de formation.

¹⁵⁸ Cf. <http://anafe-africa.org>

¹⁵⁹ Cf. <http://www.coraf.org/>

¹⁶⁰ Cf. <http://www.cta.int/fr/>

¹⁶¹ Cf. <http://www.reseau-far.com>

¹⁶² Cf. <http://www.gtdesertification.org>

¹⁶³ Cf. <http://www.inter-reseaux.org>

¹⁶⁴ Cf. <http://www.hubrural.org>

¹⁶⁵ Cf. <http://www.ifpri.org/>

¹⁶⁶ Cf. <http://www.gwp.org>

¹⁶⁷ Cf. <http://www.2ie-edu.org>

¹⁶⁸ Cf. <https://icq4wascal.icg.kfa-juelich.de/>

¹⁶⁹ Cf. <http://www.cilss.bf/>

5.4.3. Lot 3.3 – Appui aux micro-projets d'OT et ateliers nationaux

Comme nous l'avons vu (Cf. **Partie 2.2.5. supra**), les deux appels à micro-projets réalisés par le projet GEOFORAFRI ont eu un réel succès et ont été décisifs dans la sensibilisation des acteurs locaux à la possibilité de bénéficier d'images SPOT via le projet OSFT (environ la moitié des licences utilisateurs REDD+ sur les 38 signés au total l'ont été par des porteurs de micro-projet GEOFORAFRI. Communication personnelle de B. MERTENS – IRD. 29 mai 2015). 90 propositions de projets ont été soumises et 28 retenues, avec un budget moyen de 20-25 000 € et une durée moyenne de 18 mois.

Il est donc proposé de reconduire ce dispositif à l'identique au niveau administratif (même schéma d'évaluation et de validation des propositions - Cf. **Figure 27 supra**, mêmes modalités de contractualisation avec les porteurs de projet), mais en élargissant par contre le spectre thématique, en sortant du seul REDD+ et en suscitant des micro-projets relatifs aux domaines suivants (Cf. **Partie 1.1.2. supra**) :

- Agriculture : Estimation des rendements des cultures et Systèmes d'alerte précoce (SAP) ; Statistiques agricoles ; Assurances agricoles ; Lutte préventive acridienne ; Agriculture de précision ; Etc.
- Foncier : Zonages ; Gestion des parcours ; Etc.
- Elevage : Suivi des ressources pastorales ; Des conditions agissant sur les pathologies animales ; Etc.
- Eau : Gestion des ressources en eau (potable, irrigation des cultures) ; Gestion de crues ;
- Changement climatique (transversal) : Suivi des changements et de leurs impacts ; Etc.

Il faut souligner le fait que certains micro-projets du projet GEOFORAFRI avaient déjà des focus différents du REDD+ (par ex : suivi de plantations agro-industrielles, suivi de biodiversité, etc.) et que la présente proposition a donc surtout pour objectif de rendre explicite cette ouverture auprès des acteurs locaux.

Afin de présenter les résultats des micro-projets, ainsi que les résultats des travaux de cartographies qui auront lieu dans six des huit pays cibles (Cf. **Parties 5.2.1 et 5.2.2. supra**), des ateliers nationaux pourront être organisés en dernière année du projet OSFACO. En amont de ces ateliers, des synthèses de quatre pages et/ou poster et/ou diaporamas et/ou articles scientifiques seront préparés par les porteurs de micro-projets avec l'appui de la MOA.

5.4.1. Budget et modalités d'exécution du Lot 3

➔ Budget du Lot 3 – Renforcement des capacités humaines et logistiques

Concernant le lot 3.1 : une enveloppe de 100 k€ maximum est prévue pour la réfection du site. Le surplus non utilisé pourra être reversé sur le Lot 3.3. Par ailleurs, il est prévu deux hj/ mois à 800 €/hj d'expertise de la MOA pour produire des actualités et alimenter le site.

Concernant le Lot 3.2 : des enveloppes de 60 k€ par paquet de formation sont prévues pour les quatre pays ciblés. 140 k€ de matériel sont aussi prévus pour la Guinée. 100 k€ de formation et matériel sont prévus pour la RCA, car il est peu probable que le projet GEOFORAFRI puisse apporter ces appuis d'ici la fin 2015. Ces estimations se basent sur les coûts réellement décaissés pour les mêmes appuis dans le cadre du projet GEOFORAFRI (Cf. **Partie 2.2.3 supra**)

Concernant le Lot 3.3. : Il est prévu 20 hj à 800 €/hj d'expertise de la MOA pour préparer un ou deux appel(s) à projet, 20 k€/micro-projet x 15 micro-projets de subvention (deux par pays en moyenne), cinq hj/pays à 800 €/hj d'expertise de la MOA pour appuyer les porteurs de projet à préparer des éléments de communication et, enfin, une enveloppe de 5 k€/pays pour l'organisation d'un atelier national (réservation de salle, visio, café, repas, transports locaux).

	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Total
Lot 3.1 - Production d'actualités et animation site									
Réfection site	12 500	12 500	12 500	12 500	12 500	12 500	12 500	12 500	100 000
Production d'actu et alimentation du site	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	57 600
Coût total (€)	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	157 600
Lot 3.2 - Fourniture formations/équipements									
Formations	60 000				60 000		60 000	60 000	240 000
Equipements								140 000	140 000
Coût total (€)	60 000	100 000	0	0	60 000	0	60 000	200 000	480 000
Lot 3.3 - Micro-projets d'OT et ateliers nationaux									
Préparation appel à micro-projets et sélection	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	16 000
Financement micro-projets	37 500	37 500	37 500	37 500	37 500	37 500	37 500	37 500	300 000
Préparation synthèses micro-projets	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	32 000
Ateliers nationaux	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	40 000
Coût total (€)	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	388 000
* ou 2005 pour certains pays d'AfO. Pas d'incidence sur les coûts									
** ou 2005-2015									
BUDGET LOT 3									
Lot 3.1 - Réfection et maintenance site web	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	157 600
Lot 3.2 - Fourniture formations/équipements	60 000	100 000	0	0	60 000	0	60 000	200 000	480 000
Lot 3.3 - Projets et ateliers nationaux	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	388 000
Totaux	128 200	168 200	68 200	68 200	128 200	68 200	128 200	268 200	1 025 600

Figure 63 - Budget total du Lot 3 – Renforcement des capacités humaines et logistiques

➔ Modalités d'exécution du Lot 3 – Renforcement des capacités humaines et logistiques

Concernant le lot 3.1 : pour la mise en place du site OSFACO, la MOA élaborera un CCAP et un CCTP pour lancer un appel d'offres, de type marché public à procédure libre, lequel sera publié au BOMP, au JO-UE, sur les sites de DG Market, de l'AFD et du projet OSFACO. Il permettra de choisir la proposition ayant le meilleur rapport qualité/prix et d'éviter la révision en interne du site OSFACO, option qui a montré ses limites dans le cadre du projet OSFT. Le point focal de la MOA supervisera ces travaux.

La production d'actualités et l'alimentation du site seront assurées directement par une personne bien identifiée au sein de la MOA. L'IRD ayant démontré sa capacité à produire du contenu pour approvisionner le site du projet GEOFOAFRI, un agent de l'IRD pourrait assurer ce rôle. Ce point est à discuter en interne par la MOA.

Concernant le Lot 3.2 : comme cela était fait par le projet GEOFORAFRI, la fourniture de formations et équipements sera effectuée après mise en place d'appel d'offres, dans les mêmes conditions que présentées précédemment. Parmi les cinq pays ciblés par ce Lot 3.2, trois bénéficient de C2D (Cameroun, Côte d'Ivoire et Guinée), lesquels sont susceptibles de financer ce Lot 3.2. Il faudra donc a priori prévoir des appels d'offres spécifiques dans chacun des pays (Cf. **Partie 5.5.3. infra**)

Concernant le Lot 3.3. : la préparation de l'appel à micro-projets et l'appui à la rédaction d'éléments de communication seront assurées directement par une personne bien identifiée au sein de la MOA. L'IRD ayant démontré sa capacité à assurer ces fonctions dans le cadre du projet GEOFOAFRI, un agent de l'IRD pourrait assurer ce rôle. Ce point est à discuter en interne par la MOA. Enfin, les coûts d'ateliers nationaux seront décaissés directement par la MOA.

Le Lot 3 porte sur le renforcement des capacités humaines et logistiques, ce qui suppose en préalable une bonne communication sur les activités promues. La communication du projet OSFT était faible, ce qui explique en grande partie le faible nombre de licences d'utilisateurs signées (38 au dernier recensement, dont la moitié suscitée par les micro-projets soutenus par le projet GEOFORAFRI). En particulier, le site du projet est perfectible : partie « opérationnelle » (*datadoors*) difficile d'accès, partie informative peu étoffée et peu actualisée.

Dans le cadre du Lot 3.1, il est donc proposé de produire des actualités (identification d'une personne-ressource au sein de la MOA chargée de produire régulièrement des synthèses, communiqués de presse, plaquettes, etc.) et d'animer un site refondu (alléger la partie catalogue, réorganiser l'architecture du site afin de mettre en avant les utilisations opérationnelles de l'imagerie satellitaire, notamment en dehors du seul REDD+, remplir les caches des pages et multiplier les liens croisés avec des institutions ad hoc – notamment dans le domaine agricole en AfO – afin de favoriser le référencement du site et sa visibilité).

Dans le cadre du Lot 3.2, il est proposé de finaliser les formations en SIG et télédétection entamées dans trois pays (Bénin, Côte d'Ivoire et Gabon) et de fournir des formations et des équipements en RCA et en Guinée (qui n'était ciblée ni par le projet OSFT ni par le projet GEOFORAFRI).

Dans le cadre du Lot 3.3, il est proposé de lancer un nouvel appel à micro-projets visant à promouvoir l'utilisation opérationnelle de l'imagerie satellitaire pour le suivi de l'UTCAF, dans la lignée des deux appels déjà lancés par le projet GEOFORAFRI.

Toutes ces activités, hormis la production d'actualité (dans le Lot 3.1) et la préparation et le suivi de l'appel à projets et l'organisation d'ateliers nationaux (dans le lot 3.3) seront exécutées après identification de prestataires par appels d'offres. Le budget global du Lot 3 est estimé à 1 026 k€.

5.5. Lot 4 – Gestion du projet

5.5.1. Lot 4.1. – Coordination pays (VIE, s/c MOA)

Partant des constats faits à de nombreuses reprises dans les rapports d'activités des projets OSFT et GEOFORAFRI que les processus nationaux en termes de suivi spatial des terres souffrent souvent d'un manque de compétences et/ou parfois d'un manque de coordination entre institutions locales et projets, voire de luttes de pouvoirs entre institutions (cas du Cameroun avec MINFOF et MINEDDED, du Gabon avec MINEF et AGEOS, etc.), il est apparu important d'avoir des relais locaux capables de renforcer les compétences de façon large et dans la durée, mais aussi de « mettre de l'huile dans les rouages ».

Le recours au dispositif de VIE a l'avantage de permettre la mise à disposition d'une telle assistance technique résidente à des coûts modérés (comparés à ceux d'une assistance technique « habituelle ») et d'offrir à de jeunes diplômés (moins de 28 ans à la date du départ) une première expérience enrichissante à l'international.

Des VIE pourraient ainsi être basés dans trois des pays cibles où auront lieu la majorité des activités financées par le projet OSFACO, c'est-à-dire au Congo, Gabon et Bénin. Ces VIE pourraient être mobilisés en appui local sur les Lots suivants :

- **Lots 1.1 et 1.2 :** Appui à la livraison des images d'archives et d'acquisition et à leur diffusion auprès des parties prenantes locales. Ceci impliquera notamment :
 - Sous la supervision d'Airbus DS et du Chef de projet de la MOA, adaptation des formats de licence autorité nationale et utilisateur final pour les faire évoluer de « REDD+ » à « AFAT » (comme l'a fait le Gabon. Cf. **Partie 4.5.2 supra**) ;
 - Appuyer les autorités nationales à optimiser les délais/coûts de validation interne des demandes d'octroi d'images et les procédures techniques de diffusion, afin que les utilisateurs finaux aient rapidement les images demandées ;
 - Informer et communiquer auprès des parties prenantes potentiellement intéressées par des images : administrations, universités, centres de recherche, projets, ONG, agroindustriels, concessionnaires forestiers, etc., en utilisant les bons canaux (réunions d'information, mailing, communiqués radio, etc.) ;
- **Lots 2.1 et 2.2 :** Sous la supervision du Chef de projet de la MOA, servir de relai local aux prestataires retenus pour l'appui à la production locale de cartographie, afin de (i) préparer les spécifications de production, (ii) contribuer à la formation des agents locaux en traitement d'images et SIG, (iii) veiller au respect des temps et à la coordination entre acteurs, (iv) assurer un contrôle qualité des travaux, etc.
- **Lot 3.1 :** Faire remonter des actualités nationales afin d'alimenter le site du projet OSFACO et mettre en évidence ces avancées ;
- **Lot 3.2 :** Dans tous les pays, actualiser les diagnostics menés dans le cadre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI à l'arrivée en poste, puis refaire des évaluations avant départ du poste pour mesurer les progrès. Dans les quatre pays où c'est prévu (Cameroun, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée) et sous la supervision du Chef de projet de la MOA, servir de relais local aux prestataires retenus pour la fourniture d'équipements et de formations ;
- **Lot 3.3 :** Sous la supervision de la personne identifiée au sein de la MOA pour suivre ces micro-projets (agent de l'IRD idéalement), appuyer en tant que de besoin les porteurs de micro-projets dans la mise en œuvre de leurs activités, puis aider à la préparation des éléments de communication et des ateliers nationaux.

NB : Il est délicat de garantir la présence de VIE non financés par le projet OSFACO au Cameroun, Côte d'Ivoire et Guinée. Cependant, le recours à des VIE dans ces pays sera étudié avec attention dans le cadre de la mise en œuvre des C2D concernés, afin d'appuyer la réalisation des tâches énumérées ci-dessus.

5.5.2. Lot 4.2. – Mission régulières dans les pays (membres MOA)

Ces missions seront de deux types :

- Missions transversales, dans tous les pays : veiller à ce que les livraisons d'images sont effectives, que les procédures de diffusion sont optimales (pas de blocage ni de délai), que les acteurs locaux sont sensibilisés à la possibilité d'accéder à des images, que des licences UTCAF (ou AFAT) autorités nationales et utilisateurs finaux sont signées en masse, que les porteurs de micro-projet mettent bien en œuvre leurs activités.

Profitant de la « fusion » des activités autrefois séparées entre les projets OSFT et GEOFORAFRI, les missions du projet OSFACO seront transversales et auront pour objectif de faire avancer le maximum d'activités en parallèle. Dans les pays où il y aura des VIE, ceux-ci seront des relais précieux pour préparer au mieux les missions (prise de rendez-vous en amont, recueil de documents, identification des blocages à lever, etc.). Il pourrait y avoir une mission transversale par an et par pays ;

- Missions d'appui à la production carto dans les trois pays concernés : faire un contrôle des appuis assurés par les prestataires retenus afin de s'assurer qu'ils sont conformes au CCTP initial, assurer le cas échéant une harmonisation des méthodes, appuyer le contrôle qualité, etc. Il pourrait y avoir trois missions par chantier : une au démarrage, une pendant l'exécution des appuis, une avant finalisation.

5.5.3. Lot 4.3. - Coordination globale (Chef de projet de la MOA)

Le Chef de projet de la MOA aura pour mandat d'assurer la coordination globale des appuis entre les membres de la MOA, Airbus DS, l'AFD, les autorités nationales des pays cibles et les acteurs locaux impliqués. Il pourra s'appuyer sur les VIE présents dans six des huit pays cibles.

Le volume de temps de coordination est difficile à estimer :

- Pas de recul sur les volumes de temps de coordination du projet OSFT : les bilans d'exécution fournis par IGN-FI (Cf. **Partie 2.1.1. supra**) sont agrégés par grosses masses et ne permettent pas d'isoler les temps « transversaux » passés sur la coordination globale du projet OSFT des temps « spécifiques » passés sur des tâches précises ;
- Configuration différente des projets OSFT et OSFACO :
 - Le champ géographique s'est légèrement modifié : trois nouveaux pays ouest-africains, deux pays d'Afrique Centrale un peu en retrait (RCA et RDC) ;
 - Mais, un effort a été fait dans le cadre de la présente étude de faisabilité pour quantifier les volumes de temps requis de la MOA sur des tâches précises et les « extraire » de la ligne budgétaire « gestion de projet » : contrôle qualité des images (Lot 1.3), production d'actualités et animation du site (Lot 3.1), préparation de l'appel à micro-projets et préparation des éléments de communication avant ateliers nationaux (Lot 3.3), mission de supervision dans les pays portant sur (i) production de cartographies UTCAF, (ii) diffusion des licences et (iii) mise en œuvre des micro-projets (Lot 4.2) ;
 - Et, de plus, trois VIE seront recrutés pour alléger et décentraliser les tâches de coordination.

A priori, la coordination d'ensemble devrait être facilitée par ce découpage plus précis des tâches et la présence de VIE.

5.5.4. Budget du Lot 4

→ Budget du Lot 4 – Gestion du projet

Concernant le lot 4.1. – Coordination pays (VIE, s/c MOA) : les budgets des VIE pour 18 mois, spécifiques pour chacun des pays ont été obtenus en ligne sur le site d'Ubifrance¹⁷⁰. Pour le Gabon, où le coût du logement doit être supporté en plus des indemnités, un surplus de 20% du coût des indemnités a été prévu pour le logement. Ce surplus est a priori très large et permet de prendre en compte : location d'un

¹⁷⁰ Cf. <https://e-vie.ubifrance.fr/0/Devis/DevisPublic>

appartement non meublé, assurances, eau/électricité et ameublement. Par ailleurs, une enveloppe mensuelle de 600 € a été prévue pour chacun des VIE, afin de pouvoir prendre en charge des déplacements de terrain (sur zones d'apprentissage), payer des petits matériels, couvrir des frais divers (réunions, communiqués radio, etc.)

Concernant le Lot 4.2. – Missions de supervision pays : les prix de billet d'avion ont été estimés en prenant des dates de mission fictives (du 2 au 9 septembre 2015) et en retenant les seuls vols directs (Air France la plupart du temps, sauf pour Cameroun et Congo où les vols sont assurés par Camair). Les prix ont été arrondis à la centaine d'euros la plus proche et un coût unique de visa (200 €) a été ajouté. La durée de chaque mission est estimée à sept jours en moyenne, les honoraires ont été fixés à 800 €/hj et les per diem à 120 €.

Concernant le Lot 4.3. – Coordination globale : Sur la base de son expérience dans la gestion du projet OSFT, IGN-FI estime (i) le temps de coordination globale du projet à 180 hj/an pour un Chef de projet et 40 hj/an pour un assistant administratif, (ii) le coût d'un Chef de projet entre 800 et 1 200 €/hj (NDR : coût de l'assistant administratif non estimé) (communication personnelle de C. PINET - IGN-FI. 27 mai 2015). Sans compter le coût du personnel administratif, le seul coût du chef de projet serait donc compris entre 432 et 648 k€ (entre 9% et 13% du coût total du projet OSFACO).

Comme on l'a expliqué, il est difficile d'estimer précisément le volume de temps de coordination. Cependant, les volumes avancés par l'IGN-FI paraissent très largement suffisant au regard des tâches transversales à accomplir et sachant que le Chef de projet pourra s'appuyer sur des VIE, relais locaux.

Concernant l'estimation des coûts, il paraît difficile de justifier le paiement d'honoraires pour une mission à temps quasiment plein sur une longue durée. En effet, la facturation sur le mode « honoraire » ne se justifie que pour des missions de courte durée : la facturation d'honoraires élevés permet ainsi de couvrir les 50% à 40% de temps « non facturés » passés à répondre à des appels à manifestation d'intérêt, appels d'offres prospections commerciales en gré à gré, etc.

Pour une mission longue durée, avec volume d'affaire garanti, il est d'usage de facturer des salaires bruts chargés (intégrant donc : charges salariales, patronales et marge de la structure). L'estimation des coûts du Chef de projet et de l'assistant administratif a donc été faite dans cet esprit, en se basant sur la Convention SYNTEC¹⁷¹, qui fait référence parmi les bureaux d'études en France.

Selon cette Convention, la rémunération des Ingénieurs et cadres (IC) est déterminée selon en double croisement : niveau d'ancienneté et expérience acquise dans la fonction. Un Chef de projet (assimilable au niveau de responsabilité « Manager » selon la Convention SYNTEC) ayant entre 10 et 20 ans d'ancienneté sera donc classé 210. Sa rémunération sera alors égale à $210 \times 20,13 \text{ €}$ (valeur du point pour les IC¹⁷²) $\times 120\%$ (seuil minimal de revalorisation), soit 5 073 €/mois. Le coût supporté par l'employeur est de 5 073 €/mois $\times 144\%$ (pour intégrer les charges patronales) = 7 305 €/mois.

En considérant que ce Chef de projet est mobilisé 180 hj/an sur un forfait annuel SYNTEC de 220 hj/an et que la marge nette du bureau d'études est de 20% (marge généralement utilisée par les gros bureaux d'études dans leurs plans d'affaires), on a un coût total sur 3 ans de $7\,305 \text{ €/mois} \times 36 \text{ mois} \times 180/220 \times 120\%$ (marge) = 258 k€.

Toujours selon la convention SYNTEC, la rémunération des Employés, techniciens, agents de maîtrise (ETAM), catégorie à laquelle appartient un assistant administratif, comprend une partie fixe et une partie variable, selon l'échelon du poste, déterminé en croisant niveau de responsabilité et niveau d'autonomie. Dans le cas présent, on peut estimer qu'un assistant administratif de niveau 2.2 (sur une échelle allant de 1.1 à 3.3) est requis pour gérer les aspects administratifs du projet OSFACO.

Le classement de l'échelon 2.2 est 310 et la rémunération de l'assistant administratif serait alors égale à $(310 \times 2,85 + 833,8) \times 120\%$ (formule et valeur du point valable pour les ETAM¹⁷³), soit 2 061 €/mois. Le coût supporté par l'employeur est de $2\,061 \text{ €/mois} \times 144\%$ (pour intégrer les charges patronales) = 2 968 €/mois.

¹⁷¹ Convention Collective Nationale applicable au Personnel des Bureaux d'Études Techniques, des Cabinets d'Ingénieurs-Conseils et des Sociétés de Conseils; Numéro de brochure 3018 – Cf. <http://www.syntec.fr/1-federation-syntec/128-negociation-collective/154-convention-collective.aspx#sthash.NL7HqkTB.dpuf>

¹⁷² SYNTEC. Avenant n° 43 à la Convention collective nationale du 15 décembre 1987 des bureaux d'études techniques, cabinets d'ingénieurs conseils, sociétés de conseils - Valeurs des appointements minimaux des Ingénieurs & cadres (IC). Paris – SYNTEC 21 mai 2013

¹⁷³ SYNTEC. Avenant n° 42 à la Convention collective nationale du 15 décembre 1987 des bureaux d'études techniques, cabinets d'ingénieurs conseils, sociétés de conseils - Valeurs des minima conventionnels des Employés, techniciens, agents de maîtrise (ETAM). Paris – SYNTEC. 21 mai 2013. 2p

En considérant que cet assistant administratif est mobilisé 40 h/an sur un forfait annuel SYNTEC de 220 h/an et que la marge nette du bureau d'études est là encore de 20%, on a un coût total sur 3 ans de 2 968 €/mois x 36 mois x 40/220 x 120% (marge) = 23 k€.

Sur la base de ce qui précède, le budget du Lot 4 est donc le suivant :

	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Total
Lot 4.1 - VIE									
Indemnités				56 174	41 676	42 323			140 173
Logement					8 335				8 335
Frais de fonctionnement				10 800	10 800	10 800			32 400
Coût total (€)				66 974	60 812	53 123			180 908
Lot 4.2 - Mission de supervision pays									
Suivi production carto				22 920	22 620	22 020			67 560
Suivi micro-projets et déploiement licences	22 320	22 320	22 320	22 920	22 620	22 020	21 420	22 020	177 960
Coût total (€)	22 320	22 320	22 320	45 840	45 240	44 040	21 420	22 020	245 520
Lot 4.3 - Coordination globale									
Chef de projet	32 274	32 274	32 274	32 274	32 274	32 274	32 274	32 274	258 191
Assistance administrative	2 914	2 914	2 914	2 914	2 914	2 914	2 914	2 914	23 308
Evaluation finale du projet	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750	30 000
Coût total (€)	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	311 499
BUDGET LOT 4									
Lot 4.1 - VIE	0	0	0	66 974	60 812	53 123	0	0	180 908
Lot 4.2 - Mission de supervision pays	22 320	22 320	22 320	45 840	45 240	44 040	21 420	22 020	245 520
Lot 4.3 - Coordination globale	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	311 499
Totaux	61 257	61 257	61 257	151 751	144 989	136 100	60 357	60 957	737 927

Figure 64 - Budget total du Lot 4 – Gestion du projet

➔ Modalités d'exécution du Lot 4 – Gestion du projet

Concernant le lot 4.1 : Les trois VIE pourraient être mis à disposition par la MOA (rattachement précis des VIE à discuter entre membres de la MOA : IGN-FI ? IRD ? Mix des deux ? Tout est envisageable) aux institutions suivantes : CENATEL au Bénin, CNIAC au Congo, AGEOS au Gabon. L'accueil des VIE par une administration locale ne pose en effet aucun problème et doit seulement être validé par Ubifrance, après rapide enquête sur les conditions d'accueil.

Concernant le Lot 4.2 : Toutes les missions d'appui seront exécutées par la MOA, sauf les missions de supervision de la production cartographique au Cameroun, Côte d'Ivoire et Gabon, qui pourront être cofinancées par les C2D. A priori, en s'inspirant des expériences des projets OSFT et GEOFORAFRI, il semblerait logique que les missions d'appuis transversales soient plutôt coordonnées par l'IRD et que les missions d'appuis aux productions cartographiques locales soient plutôt coordonnées par l'IGN-FI. Ceci restera de toute façon du ressort des membres de la MOA.

Concernant le Lot 4.3 : le chef de projet et l'assistant administratif devrait être des membres d'IGN-FI.

Le Lot 4 concerne la gestion du projet. Afin d'assurer un fort ancrage au niveau national et de faciliter l'exécution des activités, il est proposé de recruter trois VIE dans le cadre du Lot 4.1. Ces VIE seront basés dans trois des pays où auront lieu l'essentiel des activités, dans l'institution a priori la plus mobilisée par le projet OSFACO (CENATEL au Bénin, CNIAC au Congo, AGEOS au Gabon). Ces VIE seront sous la tutelle directe du Chef de projet de la MOA, ce qui permettra d'assurer des allers-retours d'information en temps réel.

Par ailleurs, des missions de la MOA seront mises en œuvre régulièrement dans le cadre du Lot 4.2 : (i) Une mission par an et par pays d'appui transversal (livraisons d'images effectives, procédures de diffusion optimales, sensibilisation des acteurs locaux à l'octroi d'images, signatures des licences UTCAF, exécution des micro-projets, etc.), (ii) trois missions par chantier de carto UTCAF (démarrage, mi-parcours, finalisation) pour Bénin, Congo et Gabon.

Enfin, dans le cadre du Lot 4.3, le Chef d'équipe de la MOA et un assistant administratif se chargeront de la coordination globale des activités, avec l'équivalent d'un temps plein pour ce faire.

Le budget total du Lot 4 est estimé à environ 738 k€, répartis grosso modo en 1/4 pour les VIE, 1/3 pour les missions et 2/5 pour la coordination générale.

5.6. Montage institutionnel et budget

5.6.1. Montage institutionnel

Le montage institutionnel du projet OSFACO devrait s'inspirer pour beaucoup de celui du projet OSFT :

- **Maîtrise d'œuvre :** Airbus DS fournira les images SPOT dans le cadre des Lots 1. 1 et 1.2. Sur la période 2013-2017, les capteurs SPOT 4/5/6/7 comptent en effet parmi les rares capteurs optique (avec Landsat 8, Sentinel 2A et UK-DMC2 pour citer les principaux) permettant l'acquisition de données satellite de moyenne voire haute résolution adéquates pour assurer le suivi spatial de l'UTCAF en Afrique de l'Ouest et du Centre. Ils sont également des fleurons de la technologie spatiale française et européenne et méritent, à ce titre, d'être promus par le présent projet.

Il faut d'ailleurs souligner que les données fournies par Airbus DS sont à tarifs préférentiels : (i) tarifs non marchands pour les images d'acquisition récentes, (ii) quasi-gratuité (si ce n'est le coût de l'orthorectification) pour des masses de données d'archives 1986-2010 (près de 8 000 pour les trois pays d'Afrique de l'Ouest, près de 15 000 pour les cinq pays d'Afrique centrale) dans le cadre de SWH ;

- **MOA :** Consortium composé de l'IGN-FI (leader), de l'IGN (dont dépend IGN Espace), du CNES et de l'IRD. Elle interviendra sur tous les autres Lots, soit directement soit en supervision d'institutions tierces recrutés par appel d'offres. Ces quatre institutions disposent en effet de savoir-faire très pointus, reconnus à l'échelle mondiale :
 - **IGN-FI :** Reconnue comme un acteur majeur en ingénierie de l'information géographique, elle intervient dans le montage de projets et propose son expertise aux donneurs d'ordre français actifs à l'export ou étrangers. Son cœur de métier - géodésie, métrologie, cartographie, base de données, SIG et portails web - cible les secteurs d'activité suivants : cadastre - évaluation foncière, environnement, agriculture, sécurité, énergie.
 - **IGN-Espace :** Impliqué dans l'observation satellitaire depuis plus de 20 ans, il apporte son expertise au CNES pour la conception et l'exploitation des nouveaux capteurs d'observation de la terre, (étude des caractéristiques géométriques des vues produites). Pour le Ministère de la défense, il intervient en tant qu'organisme de référence pour la production, la maîtrise d'ouvrage et le contrôle de qualité des données. Il a une expertise en production et contrôle de qualité des ortho-images, des MNT, ainsi qu'en transfert de compétence et technologie dans ces domaines.
 - **IRD :** Etablissement public sous tutelle des Ministères en charge de la coopération et de la recherche, il porte des programmes d'observation spatiale au service du développement des pays du Sud. Il a une convention de collaboration avec le CNES sur le programme « Espace et développement des pays du Sud » (soutien aux initiatives Union européenne / Union africaine en termes d'observation spatiale, formation et renforcement de capacité, contribution à l'initiative GEO, etc.).
 - **CNES :** En tant qu'EPIC, il est chargé de proposer la politique spatiale de la France et de la mettre en œuvre. Il assure la participation de la France à l'ESA, dont elle est le second contributeur après l'Allemagne. Il pilote également l'initiative SWH, dont devrait grandement bénéficier le projet.

En outre, elles ont une très bonne connaissance des institutions d'Afrique Centrale et de l'Ouest ciblées, de par leurs participations dans les projets GEOFORAFRI et OSFT, et disposent de relais locaux dans nombre de pays (notamment l'IRD), permettant ainsi d'exécuter de façon efficace et rapide ce projet multi-pays complexe.

Enfin, il est important de souligner le fait que l'ensemble des activités du Lot 2 (Appui à la production locale de cartographies UTCAF) et une bonne partie des activités du Lot 3 (Renforcement des capacités humaines et logistiques) seront exécutées après sélection de prestataires tiers par appel d'offres de type marché public à procédure libre. Ainsi, sur les 6,18 M€ du budget total (5 M€ d'OSFACO + 1,18M€ de cofinancements des C2D camerounais, guinéen et ivoirien), 36% seront décaissés par appel d'offres, 47% via Airbus DS et 17% via la MOA.

La figure ci-dessous récapitule les responsables de l'exécution de chaque Lot : Airbus DS, MOA en direct ou prestataires recrutés par AO et suivis par la MOA.

Etude de faisabilité du projet d'Observation Spatiale des Forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO)

LOT 1 - Fournitures d'images (archives et acquisition)	Totaux	AO	Airbus DS	MOA	Commentaires
Lot 1.1 - Fournitures d'images 1990, 2000, 2005 ou 2010	146 000		146 000		Livraisons assurées par Astrium, en collaboration étroite avec le CNES qui pilote l'initiative WSH
Lot 1.2 - Fournitures d'imageset 2015	2 665 595		2 665 595		Livraisons assurées par Astrium
Lot 1.3 - Contrôle qualité des images	148 428			148 428	Gros volume de contrôle pour ING Espace (CQ géométrique) et volume limité pour IGN-FI (CQ thématique)
Totaux	2 960 022		2 811 595	148 428	
LOT 2 - Appui à la production locale de cartographies UTCAF	Totaux	AO	Airbus DS	MOA	Commentaires
Lot 2.1 - Appui à la production locale de cartographies en AfC	510 949	510 949			AO lancé et exécution suivie par la MOAD (Cf. Lots 4.1 à 4.3)
Lot 2.2 - Appui à la production locale de cartographies en AfO	747 973	747 973			Idem
Totaux	1 258 922	1 258 922			
LOT 3 - Renforcement des capacités humaines et logistiques	Totaux	AO	Airbus DS	MOA	Commentaires
Lot 3.1 - Production d'actualités et animation du site	157 600	100 000		57 600	AO lancé et exécution suivie par la MOAD pour la réfection ; Production d'actu assurée par la MOAD
Lot 3.2 - Fournitures d'équipements et de formation	480 000	480 000			AO lancé et exécution suivie par la MOAD
Lot 3.3 - Appui aux micro-projets d'OT et ateliers nationaux	388 000	300 000		88 000	AO lancé et exécution suivie par la MOAD ; Sélection, synthèse et ateliers nationaux assurés par la MOAD
Totaux	1 025 600	880 000		145 600	
LOT 4 - Gestion du projet	Totaux	AO	Airbus DS	MOA	Commentaires
Lot 4.1 - Coordination pays (VIE, s/c MOAD)	180 908			180 908	VIE portés par la MOAD
Lot 4.2 - Mission régulières dans les pays (membres MOAD)	245 520			245 520	Missions assurées par la MOAD (lead a priori : IGN-FI sur carto ; IRD sur suivi µprojets & déploiement local)*
Lot 4.3 - Coordination globale (chef d'équipe MOAD)	311 499			311 499	Coordination assurée par la MOAD (a priori : lead IGN-FI)
Totaux	737 927			737 927	
					* sauf mission d'appui à la production carto au Cameroun, Côte d'Ivoire et Guinée
TOTAL sans divers et imprévus	5 982 471	2 138 922	2 811 595	1 031 955	
Divers et imprévus	194 561	69 562	91 438	33 561	
TOTAL avec divers et imprévus	6 177 032	2 208 483	2 903 033	1 065 516	
%	100%	36%	47%	17%	
dont cofinancements	1 177 033	1 177 033			
dont BUDGET OSFACO	5 000 000	1 031 451	2 903 033	1 065 516	
%	100%	21%	58%	21%	

Figure 65 - Responsabilités par Lot du projet OSFACO : Airbus DS, MOA en direct ou prestataires recrutés par AO et suivis par la MOA

Le montage institutionnel du projet OSFACO devrait s'inspirer pour beaucoup de celui du projet OSFT. Dans le cadre des Lots 1.1 et 1.2, A Airbus DS, devrait fournir à tarif préférentiel les données SPOT, adéquates pour assurer le suivi spatial de l'UTCAF. La MOA, constitué d'IGN-FI (leader), IGN, CNES et IRD interviendront sur l'ensemble des autres Lots, soit directement, soit en supervision d'institutions tierces recrutées par appel d'offres. Ces quatre institutions disposent en effet de savoir-faire très pointus, reconnus à l'échelle mondiale. En outre, elles ont une très bonne connaissance des institutions d'Afrique Centrale et de l'Ouest ciblées, de par leurs participations dans les projets GEOFORAFRI et OSFT, et disposent de relais locaux dans nombre de pays (notamment l'IRD), permettant ainsi d'exécuter de façon efficace et rapide ce projet multi-pays complexe.

L'ensemble des activités du Lot 2 (Appui à la production locale de cartographies UTCAF) et une bonne partie des activités du Lot 3 (Renforcement des capacités humaines et logistiques) seront exécutées après sélection de prestataires tiers par appel d'offres de type marché public à procédure libre. Ainsi, sur les 6,18 M€ du budget total, 36% seront décaissés par appel d'offres, 47% via Airbus DS et 17% via la MOA.

5.6.2. Budget

LOT 1 - Fournitures d'images (archives et acquisition)	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Totaux
Lot 1.1 - Fournitures d'images 1990, 2000 et 2005 ou 2010	7 749	19 930	26 321	0	0	7 280	20 456	15 597	146 000
Lot 1.2 - Fournitures d'images 2015	548 250	21 913	132 767	224 314	412 852	230 865	648 699	494 601	2 665 595
Lot 1.3 - Contrôle qualité des images	30 245	0	7 393	12 490	22 989	12 652	35 552	27 107	148 428
Totaux	586 244	41 843	166 481	236 804	435 841	250 798	704 707	537 305	2 960 022
<i>50% OSFACO / 50%C2D</i>									
LOT 2 - Appui à la production locale de cartographies UTCAF	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Totaux
Lot 2.1 - Appui à la production locale de cartographies en Afrique centrale	334 722	0	0	127 266	48 961	0	0	0	510 949
Lot 2.2 - Appui à la production locale de cartographies en Afrique de l'Ouest	0	0	0	0	0	125 662	353 094	269 217	747 973
Totaux	334 722	0	0	127 266	48 961	125 662	353 094	269 217	1 258 922
LOT 3 - Renforcement des capacités humaines et logistiques	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Totaux
Lot 3.1 - Production d'actualités et animation du site	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	19 700	157 600
Lot 3.2 - Fournitures d'équipements et de formation	60 000	100 000	0	0	60 000	0	60 000	200 000	480 000
Lot 3.3 - Appui aux micro-projets d'OT et ateliers nationaux	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	48 500	388 000
Totaux	128 200	168 200	68 200	68 200	128 200	68 200	128 200	268 200	1 025 600
LOT 4 - Gestion du projet	Cameroun	RCA	RDC	Congo	Gabon	Bénin	RCI	Guinée	Totaux
Lot 4.1 - Coordination pays (VIE, s/c MOAD)	0	0	0	66 974	60 812	53 123	0	0	180 908
Lot 4.2 - Mission régulières dans les pays (membres MOAD)	22 320	22 320	22 320	45 840	45 240	44 040	21 420	22 020	245 520
Lot 4.3 - Coordination globale (chef d'équipe MOAD)	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	38 937	311 499
Totaux	61 257	61 257	61 257	151 751	144 989	136 100	60 357	60 957	737 927
TOTAL sans divers et imprévus	1 110 424	271 301	295 938	584 022	757 990	580 760	1 246 358	1 135 679	5 982 471
Divers et imprévus	36 113	8 823	9 624	18 993	24 651	18 887	40 534	36 934	194 561
TOTAL avec divers et imprévus	1 146 537	280 124	305 563	603 015	782 641	599 647	1 286 892	1 172 613	6 177 032
Cofinancements	394 722						413 094	369 217	1 177 033
BUDGET OSFACO	751 814	280 124	305 563	603 015	782 641	599 647	873 798	803 396	5 000 000
%	15%	6%	6%	12%	16%	12%	17%	16%	100%

Figure 66 - Budget total des activités : budget du projet OSFACO et cofinancements par les C2D camerounais, guinéen et ivoirien

Le budget total des activités est de près de 6,18 M€, dont environ 1,18 M€ (19%) censés être financés par les C2D camerounais (Cf. Partie 4.1.5 supra), guinéen (Cf. Partie 3.4.5 supra) et ivoirien (Cf. Partie 3.3.5 supra), et près de 5 M€ (81%) financés par le projet OSFACO. Les budgets ventilés par pays tournent autour de 15% du montant total du projet OSFACO, sauf pour la RCA et la RDC où les activités sont moindres.

Annexe 1 – MNV et REL : Décisions CCNUCC et autres éléments

→ MNV : Décisions CCNUCC

Le suivi spatial des terres dans les pays en voie de développement est abordé par les Décisions de la CCNUCC concernant la MNV des actions REDD+ mais également celles concernant les inventaires nationaux de GES, dans le cadre des Communications nationales et Rapports biennaux actualisés des parties non-Annexe I à la CCNUCC (grosso modo, tous les pays en développement).

Références aux orientations du GIEC

Dans les deux cas, les lignes directrices du GIEC doivent être suivies : (i) Lignes directrices pour les inventaires nationaux de GES pour les Communications nationales et Rapports biennaux actualisés, (ii) Guide de bonnes pratiques pour le secteur de l'Utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (UTCAF ou LULUCF) dans tous les cas. Les Décisions concernées sont les suivantes :

- Estimations des émissions dues au déboisement : Décision 2/CP.13 ; Estimation des émissions et absorptions dues à l'état des forêts, les stocks de carbone forestier et les modifications des superficies forestières résultant des activités REDD+ : Décisions 4/CP.15 et 11/CP.19 ; Etablissement de Systèmes nationaux de surveillance des forêts (SNSF) pour la REDD+ : 4/CP.15 et 11/CP.19 ;
- Pour les inventaires nationaux de GES dans les Communications nationales des pays non-Annexe I : Décision 17/CP.8 ; Rapports biennaux actualisés de ces pays : Décision 2/CP.17, Annexe III.

Systèmes nationaux de surveillance des forêts (SNSF) et MNV REDD+

Les Décisions 1/CP.16 (Accords de Cancun) et 11/CP.19 sur les modalités des SNSF indiquent que les pays peuvent adopter un suivi et une notification au niveau infranational en tant que mesure provisoire. La Décision 11/CP.19 précise également que les SNSF doivent s'appuyer sur les systèmes existants (lorsqu'ils existent) et qu'ils doivent permettre l'évaluation des différents types de forêts dans le même pays, notamment des forêts naturelles.

Les données et informations transmises doivent être transparentes et cohérentes dans le temps (Décisions 4/CP.15, 11/CP.19, 14/CP.19). Pour les pays souhaitant accéder aux appuis financiers basés sur les résultats, les données sont à communiquer au travers d'une annexe technique des Rapports biennaux actualisés. Enfin, les informations doivent être en cohérence avec celles transmises pour les REL (Cf. **Partie 1.2.2 infra**) (Décision 14/CP.19).

Les Décisions 4/CP.15 et 1/CP.16 soulignent que les systèmes à développer seront fonction des situations nationales et capacités des pays. Par ailleurs, l'Annexe I de la Décision 1/CP.16 précise que ces SNSF pourraient fournir des éléments pertinents pour le suivi des garanties à promouvoir dans le cas du REDD+.

Inventaires nationaux de GES

La Décision 17/CP.8 fixant les directives pour l'établissement des Communications nationales des Parties non-Annexe I précise que celles-ci doivent inclure « *un inventaire national des émissions anthropiques par les sources et des absorptions anthropiques par les puits de tous les GES non réglementés par le Protocole de Montréal, dans la mesure où ses moyens le lui permettent, en utilisant des méthodes comparables* ».

Le paragraphe 60 de la Décision 1/CP.16 étoffe la liste des informations à fournir dans les Communications nationales, notamment celles concernant les inventaires des pays non-Annexe I. Ces pays sont invités à soumettre leurs Communications nationales tous les quatre ans, ainsi que des Rapports biennaux actualisés contenant une mise à jour des inventaires nationaux de GES. Les pays les moins avancés et les petits Etats insulaires en développement bénéficient de flexibilité pour ces soumissions.

L'annexe III de la Décision 2/CP.17 contient les directives de l'UNFCCC pour l'établissement des Rapports biennaux actualisés des Parties non-Annexe I. Elles précisent que « *l'ampleur des mises à jour des inventaires nationaux de GES devrait être compatible avec les capacités, les contraintes de temps, les données disponibles et l'aide apportée par les pays développés parties à l'établissement des Rapports biennaux actualisés* ». L'Annexe reprend les éléments des précédentes Décisions, faisant en particulier référence aux lignes directrices pour l'établissement des Communications nationales.

→ MNV : Lignes directrices du GIEC et du GOF/GOLD

Les recommandations pratiques pour la mise en œuvre de SNST découlent des lignes directrices du GIEC, mais aussi du REDD Source Book vCOP20 du GOF/GOLD (dernière version, actualisée en novembre

2014)¹⁷⁴. Les points saillants de ces documents, utiles pour contextualiser les besoins des pays ciblés par la présente étude de faisabilité, sont rappelés ci-dessous.

Facteurs d'émissions et données d'activité

Le calcul des émissions et absorptions de GES du secteur LULUCF se fait avec deux jeux d'estimations :

- **Données d'activités** : Estimations des surfaces pour chaque catégorie d'occupation du sol et des changements de surfaces (conversion). Ces estimations sont faites à partir de données d'observation de la terre et/ou d'échantillonnages de terrain. Les résultats sont exprimés en ha et Δ ha/an ;
- **Facteurs d'émissions** : Estimation des stocks de carbone (tCO_2 /ha) pour chaque catégorie d'occupation du sol, des changements de stocks de carbone et des émissions/absorptions d'autres GES (CH_4 , N_2O notamment) suite à une conversion. Ces estimations sont faites à partir d'échantillonnages de terrain. Les résultats sont exprimés en tCO_2 /ha et Δ teq CO_2 /ha.

Les estimations de l'évolution des données d'activités et des facteurs d'émissions sont faites par comparaison d'inventaire, à intervalle régulier, en général de cinq à dix ans.

Estimation des données d'activité

Le GIEC recommande l'utilisation de six catégories de base permettant de représenter l'occupation des terres, afin d'estimer et rapporter les émissions et absorptions de GES du secteur LULUCF : terres forestières, terres agricoles, prairies, zones humides, infrastructures, autres terres. La Décision 17/CP.8 sur les directives pour l'établissement des Communications nationales des Parties non-Annexe I reprend ces six classes. Il est bien sûr possible de créer des sous-catégories (stratification) au sein de ces classes.

Afin de tenir compte de l'hétérogénéité dans la qualité des données disponibles dans les pays en développement, ainsi que du coût d'acquisition de ces données, trois approches méthodologiques sont proposées pour l'acquisition des données d'activité :

- **#1** : Les données permettent de connaître uniquement les variations nettes de chaque catégorie d'usage du sol, en fonction du temps et sur l'ensemble du territoire. On ne peut pas identifier la nature ni la localisation de chaque conversion ;
- **#2** : Les données sont plus précises que dans l'approche #1 car elles permettent de connaître la nature de chaque conversion, mais pas sa localisation. C'est le cas lorsque l'on fait un suivi satellitaire des données d'activités par échantillonnage ;
- **#3** : Les données sont encore plus précises que dans l'approche #2. Elles sont spatialement explicites : elles permettent de connaître la nature de chaque conversion et sa localisation. C'est le cas lorsque l'on fait un suivi satellitaire « mur à mur » (*wall to wall*) des données d'activités.

L'approche 3 est la seule approche véritablement opérationnelle pour des activités REDD+. La spatialisation des observations permet de réaliser des analyses plus fines de la déforestation et de la quantification des émissions/absorptions de GES. Elle permet d'utiliser des SIG afin de lier plusieurs couches d'informations (y compris sur les facteurs d'émission) et de conduire des analyses pour des ensembles géographiques désagrégés (parcelles, concessions, aires protégées, aires biogéographiques, etc.).

Les méthodes d'échantillonnage sont bien adaptées lorsque les changements d'usage se concentrent dans des points chauds (*hotspots*) ou quand les ressources sont insuffisantes pour couvrir un pays tout entier. Dans tous les cas, les données de télédétection peuvent provenir de photographies aériennes, de données satellites (optique ou radar), de lidar. En pratique, les images satellite (spectre visible et proche IR) offrent un bon compromis entre coût, disponibilité et précision opérationnelle, malgré leurs limitations (nuages, mosaïque d'images nécessaire, etc.).

Toutefois, il est recommandé d'utiliser au minimum des données de résolution inférieure à 30 mètres pour les années 1990 à 2010 (type Landsat, compte tenu de leur disponibilité et l'absence de droit d'utilisation), pour une unité minimale de cartographie comprise entre 1 et 5 ha. Les images satellites de très faible résolution (type MODIS) ne permettent pas de détecter précisément des changements d'affectation des terres forestières, mais peuvent être utilisées pour effectuer une stratification (points chauds vs. forêt intacte)

¹⁷⁴ GOF-C-GOLD. *A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation. GOF-C-GOLD Report version COP20-1*, (GOF-C-GOLD Land Cover Project Office, Wageningen University, The Netherlands). Novembre 2014. 255p

afin d'identifier les zones où des données de résolution supérieure devront être collectées (C'est ce que fait le système PRODES¹⁷⁵ au Brésil).

Les photographies aériennes (faible emprise géographique) ou les images satellite haute résolution (type IKONOS, Quickbird, RapidEye) ont un coût élevé et sont principalement utilisées pour faire le contrôle qualité des traitements cartographiques (« vérité terrain »). Les données radar et lidar restent pour l'heure cantonnées à des usages très localisés.

Les données radar restent difficiles à interpréter dans les zones de montagne ou accidentées, et demandent un niveau d'expertise plus élevé. Leur prix est également parfois élevé. Les données lidar restent inaccessibles pour le moment (coût élevé, peu de données disponibles) mais constituent probablement l'avenir des techniques de télédétection en milieu forestier.

A noter que l'unité minimale de cartographie (ou *Minimal Mapping Unit* – MMU) impacte également le coût de l'analyse des changements d'affectation des terres : plus elle sera petite, plus les analyses seront complexes et prendront du temps. L'exactitude des estimations diminuera également avec une petite unité minimale de cartographie car davantage d'erreurs d'interprétation pourraient être commises.

Détecter la dégradation forestière

La dégradation des forêts est définie comme « *une perte directe à long terme (persistant pendant X années ou davantage) d'au moins Y% de stocks de carbone forestier (et de valeurs forestières) depuis un temps (T) et ne se qualifiant pas comme déforestation* »¹⁷⁶. En pratique, suivre la dégradation est beaucoup plus complexe que suivre la déforestation. Les techniques actuelles sont surtout basées sur les images optiques, bien que des travaux soient réalisés en radar. Cette dégradation peut être suivie par deux méthodes :

- **Directe** : elle consiste à repérer les surfaces affectées par l'exploitation (trouées d'abattage, réseau de pistes et routes forestières, parcs à grumes, etc.). Des observations rapprochées dans le temps (un à deux ans) sont nécessaires, étant donné que la signature spectrale de la dégradation change rapidement, puisque la végétation se régénère à la suite d'une perturbation. Une résolution moyenne (type Landsat à 30m) permet de détecter des changements de couvert liés à une exploitation planifiée, d'intensité plutôt élevée donc. Une résolution haute (type Rapideye à 6,5 m) permet de détecter des changements liés à une exploitation non-planifiée, comme le sciage artisanal de faible ampleur ;
- **Indirecte** : elle consiste à différencier les forêts « intactes » des forêts « non-intactes » sur la base de proxys (par exemple surface minimale de 1 000 ha, absence d'infrastructures humaines, présence d'une zone tampon d'au moins un kilomètre, etc.).

Autres principes clés des inventaires

Par principe, les inventaires de GES doivent être transparents, exhaustifs, cohérents, comparables (d'une période à l'autre et d'un espace à l'autre) et exacts. Ci-dessous sont rappelés quelques points saillants relatifs à ces recommandations, à garder en tête pour l'exécution du projet OSFACO :

- Toutes les estimations d'émissions/absorptions d'une série temporelle doivent être cohérentes, c'est-à-dire issues des mêmes méthodes et des mêmes sources de données pour toutes les années. L'utilisation de méthodes et données différentes peut introduire un biais car la tendance estimée ne reflétera pas uniquement les changements d'émissions/absorptions mais aussi les changements méthodologiques ;
- L'évaluation des incertitudes est un élément essentiel d'un inventaire d'émissions/absorptions de GES. Elle doit être réalisée sur les facteurs d'émission, les données d'activités et les estimations d'émissions/absorptions, et ceci pour chaque catégorie-clef de l'inventaire ;
- Un programme d'assurance qualité/contrôle qualité (AQ/CQ) et de vérification doit faire partie intégrante du procédé d'élaboration d'un inventaire. Le procédé AQ/CQ et de vérification peut conduire à une réévaluation des estimations de l'inventaire et à des améliorations des méthodes utilisées.

➔ REL : Décisions CCNUCC

Scénarios sous-nationaux comme mesure provisoire

La première mention des scénarios de référence REDD+ (*Reference Emission Level* - REL) dans les Décisions de la CCNUCC date de la Conférence de Bali et de sa Décision 2/CP.13 portant sur les

¹⁷⁵ Cf. <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>

¹⁷⁶ PENMAN et al. - IPCC. *Good Practice Guidance for Land-Use, Land-Use Change and Forestry*. IPCC - Vienna. 2003. 590p

démarches incitatives pour la RED (Réduction des émissions dues à la déforestation dans les pays en voie de développement). Les Parties y sont invitées à soumettre leurs vues sur les enjeux méthodologiques de la RED, notamment les scénarios de référence des émissions.

La Décision précise que : « *Les démarches infranationales, lorsque l'on y a recourt, devraient représenter une première étape en vue de l'adoption de démarches et de l'établissement de niveaux de référence et d'estimations à l'échelon national* ». L'approche est validée par les Accords de Cancun (Décision 1/CP.16) puis la Décision 12/CP.17 : « *des niveaux d'émission de référence pour les forêts et/ou des niveaux de référence pour les forêts peuvent être établis à l'échelle infranationale en tant que mesure provisoire* ».

La Décision 1/CP.16 précise également qu'« *en fonction de la situation nationale, le [REL] pourrait associer des [REL] l'échelle infranationale* ».

Ajustement des tendances historiques

La Décision 4/CP.15 fixe les principes méthodologiques concernant les activités liées à la REDD+. Elle indique que les pays, lorsqu'ils établissent des REL, « *devraient le faire en toute transparence en tenant compte des données chronologiques, et effectuer des ajustements en fonction des situations nationales* ».

L'approche est confirmée dans la Décision 12/CP.17 : « *les modalités requises pour établir les niveaux d'émission de référence pour les forêts et les niveaux de référence pour les forêts doivent être suffisamment flexibles pour prendre en compte les situations et les capacités nationales, tout en visant l'intégrité territoriale et en évitant les effets pervers* ». Cette décision précise également que les données historiques ainsi que la description des politiques et plans considérés doivent être communiquées.

La Décision 13/CP.19 sur l'évaluation des communications des Parties sur leur REL indique que la prise en compte des données historique et la présence d'une description des politiques et plans pertinents et d'hypothèses relatives à l'évolution ultérieure des politiques intérieures seront évaluées.

Le développement des REL peut donc être vu comme un processus à deux étapes : (i) l'estimation des émissions nettes historiques et (ii) l'ajustement de ces estimations, tenant compte des circonstances et capacités nationales, pour la production de REL.

Enfin, la Décision 12/CP.17 mentionne la nécessité d'actualiser périodiquement les REL (sans indication de fréquence).

Informations de base : transparence, complétude, cohérence et exactitude

La Décision 12/CP.17 traite entre autres des principes relatifs à la communication d'informations sur les REL. La Décision 13/CP.19 fixe des lignes directrices pour l'évaluation des informations communiquées sur les REL. Les principes sont les mêmes dans les deux Décisions : les informations transmises sur les REL doivent être transparentes, complètes (permettant de recalculer les REL), cohérentes et exactes.

Cohérence avec les inventaires d'émission de GES

Les Décisions 12/CP.17 et 13/CP.19 (respectivement sur les lignes directrices pour la communication d'informations sur les REL et sur l'évaluation de ces communications) insistent sur l'importance de la concordance entre les REL et les inventaires nationaux de GES ainsi que sur la justification à apporter quant au choix des gaz et réservoirs considérés dans les REL et de la définition de la forêt adoptée (le choix d'une définition différente de celle des inventaires de GES doit être justifié). La décision 12/CP.17 mentionne que les informations fournies doivent suivre les directives et lignes directrices les plus récentes du GIEC.

➔ REL : Cadre méthodologique du Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF)¹⁷⁷ et Outil méthodologique pour le développement de REL REDD+¹⁷⁸

Le FCPF s'est doté d'un cadre méthodologique pour fournir des indications sur l'élaboration des projets pilotes. Parmi celles-ci, on peut relever ce qui suit :

- Mise en cohérence du REL avec l'inventaire national de GES (indicateur 10.3 du cadre méthodologique) ;

¹⁷⁷ FCPF. *Cadre méthodologique du FCPF. V finale*. Washington – FCPF. 20 décembre 2013. 45p. Téléchargeable sur le site du FCPF <https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/2014/March/March/FCPF%20Cadre%20M%C3%A9thodologique%20final%2012%202013.pdf>

¹⁷⁸ HARRIS et al. - Winrock international. *Decision Support Tool for Developing Reference Levels for REDD+*. Little Rock – Winrock International. 31 janvier 2012. 43p. Téléchargeable sur <http://www.leafasia.org/library/decision-support-tool-developing-reference-levels-redd>

- Définition d'une période de référence (pour l'estimation des émissions historiques) de 10 ans idéalement (et jusqu'à 15 ans), devant s'achever à une date la plus récente possible en fonction de la disponibilité des données (indicateurs 11.1 et 11.2) ;
- Justification de la définition de forêt utilisée, en cas d'écart avec la définition utilisée dans l'inventaire national de GES (indicateur 12.1) ;
- Modalités d'ajustement du REL par rapport aux émissions historiques : (i) les tendances à la baisse des émissions historiques sont à considérer si elles sont documentées, (ii) un REL supérieur aux émissions historiques doit nécessairement être justifié par des émissions historiques faibles, une surface de forêts importante et une évolution particulière de la situation nationale et (iii) tout ajustement à la hausse des émissions historique est limité à 0,1%/an des stocks de carbone forestiers (indicateurs 13.1 à 13.4).

Winrock international a développé pour le compte du FCPF un outil méthodologique pour le développement de REL REDD+ en cohérence avec les Décisions de la CCNUCC sur le sujet et des indications fournis par le FCPF dans son Cadre méthodologique. Quelques points saillants de cet outil sont à noter :

- Activités à intégrer (déforestation, dégradation, renforcement des stocks de carbone forestiers) : l'outil recommande de prendre en compte la déforestation, de n'inclure que les facteurs de dégradation (prélèvements de bois, incendies, surpâturage, ...) étant des facteurs importants d'émission de GES et de n'inclure les reboisements que si le potentiel de reboisement national est important ;
- Définition de la forêt : l'outil expose les avantages et inconvénients de développer une nouvelle définition de la forêt, d'utiliser plusieurs définitions sous-nationales, d'utiliser des paramètres mesurés au sol ou par télédétection, d'utiliser une définition large ou restreinte de la forêt ;
- Echelle du REL : celui-ci peut être national ou la somme de plusieurs scénarios sous-nationaux, couvrant ou pas la totalité du territoire. Il peut intégrer des scénarios de projets REDD+ d'investisseurs privés. L'outil présente les avantages et inconvénients de chaque solution ;
- Utilisation des inventaires forestiers nationaux pour l'élaboration de REL : l'outil fixe comme précision acceptable une certitude de 25% au niveau de confiance 95%. Il recommande d'actualiser l'inventaire tous les cinq ans et de l'étendre aux forêts non couvertes le cas échéant ;
- Ajustement du scénario aux circonstances nationales : l'outil présente trois options : (i) REL égal à la moyenne historique ou suivant la tendance historique, (ii) REL corrélé à un paramètre socio-économique comme le PIB ou la population si la relation est forte, (iii) REL complexe, faisant intervenir la modélisation, si les deux précédents ne conviennent pas ;

→ REL : Modélisation LULUCF à l'échelle nationale

L'*International Institute for Applied Systems Analysis* (IIASA) a développé une chaîne de modèles - GLOBIOM, G4M et EPIC – permettant de modéliser les changements d'affectation des terres à l'échelle de pays entiers (GUSTI et al., 2008 ; KRAXNER et al., 2009, IIASA, 2007). Cette chaîne de modèle est l'une des rares, sinon la seule, à avoir été utilisée de façon opérationnelle dans plusieurs pays : (i) dans l'Union européenne, afin de fixer les objectifs de développement d'énergie renouvelable et de promotion des puits de carbone forestier (négociations du Paquet énergie climat) et (ii) dans le Bassin du Congo, afin de générer des scénarios d'utilisation des terres et estimer les risques de déforestation, d'accaparement des terres pour la mise en place de plantations industrielles, etc.

GLOBIOM, modèle d'équilibre général, prédit l'usage des sols grâce à un processus d'optimisation visant à maximiser le revenu qui peut être tiré d'une parcelle d'une unité de simulation. Il considère les principaux secteurs de production qui entrent en compétition, à savoir le secteur agricole, le secteur forestier, et le secteur des biocarburants. L'offre s'ajuste à une demande de produits agricoles et de produits bois, qui est contrainte au niveau international par la croissance démographique et le PIB.

Les modèles G4M et EPIC permettent d'estimer le potentiel productif des terres, les coûts de production et les impacts environnementaux de l'usage du sol, pour un usage forestier (G4M) ou agricole (EPIC), en fonction de paramètres biophysiques et de pratiques de gestion spatialisés. G4M peut localiser la déforestation de façon précise et prendre en compte des facteurs non considérés par GLOBIOM. G4M comptabilise les émissions de GES de la biomasse aérienne, du sol, des arbres morts, de la litière et de la biomasse souterraine, sur une grille de cellules de 0,5° d'amplitude sur l'ensemble du globe. Le boisement est également pris en compte.

Ces modèles communiquent entre eux : (i) G4M et EPIC informent GLOBIOM sur les potentiels de production des terres forestières et agricoles et les coûts des différentes options de gestion, (ii) GLOBIOM informe G4M et EPIC sur les prix des produits agricoles et forestiers, afin de spatialiser les productions.

Parmi les variables d'entrée de cette chaîne de modèles, on compte nombre de données cartographiques : infrastructures de transport (permettant d'évaluer des coûts de transport des produits), localisations des différentes utilisations des terres et quantités de biomasse présentes en début de simulation, densités de population, potentiels agricoles des terres, productivités primaires nettes, zones de protection légale, etc.

Dans le Bassin du Congo, la chaîne de modèle a été adaptée par l'IIASA sous le nom de CongoBIOM¹⁷⁹. Celle-ci est spatialisée à l'échelle du bassin du Congo, avec des pixels compris entre 10 km x 10 km et 50 km x 50 km, et des résultats peuvent être obtenus par pays. Elle a été initialement créée pour modéliser la déforestation, mais elle peut aussi apporter beaucoup d'autres informations utiles (MOSNIER et al., 2010) :

- Capacités des systèmes agricoles à répondre aux demandes alimentaires futures et, en corollaire, coûts et avantages de l'importation ou de l'exportation de matières premières agricoles ;
- Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques futurs (via, notamment, l'analyse de l'offre et de la demande actuelle et future en eau d'irrigation) ;
- Emissions et absorptions dans les secteurs de l'agriculture et du LULUCF : puits de carbone, émissions de CH₄ et N₂O liés à l'élevage, aux engrais, etc. bioénergies, etc.

➔ REL : Méthodologie VM00015 du VCS

Les cartographies faites dans le cadre des projets OSFT et GEOFORAFRI s'appuient sur la méthodologie VCS VM00015 pour les projets REDD+ d'évitement de la déforestation non planifiée¹⁸⁰ :

- Cette méthodologie recommande de constituer des cartes forestières sur trois pivots : 1990, 2000, 2010 ;
- Elle recommande aussi l'atteinte des taux de bonne classification suivants : (i) Pivots 1990 et 2000 - Cartes binaires Forêt / non Forêt : 90% de bonne classification par classe, (ii) Pivot 2010 - Carte binaire Forêt / non Forêt : 90% de bonne classification par classe, (iii) Pivot 2010 - Carte détaillée : 80% de bonne classification par classe, (iv) Cartographie des changements 1990-2000 et 2000-2010 - Cartes de déforestation : 80% de bonne classification par classe.

Si la dernière recommandation est utile et mérite d'être suivie dans le cadre du projet OSFACO, la première l'est moins, car ni les Décisions CCNUCC, ni le Cadre méthodologique du FCPF n'obligent finalement les pays à disposer de trois pivots historiques. Le fait d'avoir trois pivots est certes un atout, car elle permet de mieux identifier les tendances de déforestation, souvent non-linéaires, mais n'est pas nécessaire pour élaborer un REL. Ceci étant dit, il paraît intéressant d'allouer prioritairement les ressources d'OSFACO à l'établissement de deux cartographies nationales détaillées dans la plupart des pays cibles, plutôt que de chercher à établir des cartographies infranationales F/NF sur trois pivots.

¹⁷⁹ Cf. <http://www.iiasa.ac.at/Research/FOR/globiom.html?sb=6>

¹⁸⁰ VCS. VM0015 Methodology for Avoided Unplanned Deforestation v1.1. Washington – VCS. 3 décembre 2012. 208p. Téléchargeable sur le site du VCS <http://www.v-c-s.org/methodologies/methodology-avoided-unplanned-deforestation-v11>

Annexe 2 – Bibliographie relative au projet OSFT

→ Documents de projet OSFT1

-  09-12-21 OSFT1 CP sur Accord AFD ASTRIUM 1p.pdf
-  09-12-22 OSFT1 Accord cadre AFD ASTRIUM 7p.pdf
-  10-09-xx OSFT1 Brochure CNES sur niveaux prétraitement 4p.pdf
-  10-11-xx OSFT1 ProDoc sur MOAD IGNFI OSFT1 par AFD 22p.docx
-  10-12-20 OSFT1 Contrat IGNFI-SISA Volet 3 52p.pdf
-  10-12-28 OSFT1 Convention IGNFI-AFD pour MOAD OSFT1 29p.pdf
-  11-10-26 OSFT1 Ppt par IGNFI 10p.pdf
-  11-12-01 OSFT1 Monolice utilisateur révisée 5p.pdf

→ Rapport final OSFT1

-  12-04-10 OSFT1 Rapport exécution technique V0.1 24p.docx
-  12-04-23 OSFT1 Rapport exécution technique V1.0 22p.docx
-  12-05-01 OSFT1 Rapport exécution technique V1.1 24p.pdf
-  Annexe 1 Procédure de recettes IGNE V1.0 9p.pdf
-  Annexe 2 Recette de produits IGNE V1.0 18p.pdf
-  Annexe 3 Recette de produits additionnels IGNE 116p.pdf
-  Annexe 4 Aperçu pivot 2000 75dpi IGNE 110p.pdf
-  Annexe 5 Aperçu pivot 2010 75dpi IGNE 610p.pdf
-  Annexe 6 Vérification ONFI Spot Lot1 4p.pdf
-  Annexe 7 Vérification ONFI Spot Lot2 2p.pdf
-  Annexe 8 Analyse données Astrium 2011 par IGNFI 8p.pdf
-  Annexe 9 Sélection sites pilotes en RCA ONFI 4p.pdf
-  Annexe 10 Sélection images sites pilotes ASTRIUM 5p.pdf
-  Annexe 11 Méthodo Carto Forestière D2.0 Astrium 43p.pdf
-  Annexe 12 Vérif carto historique par IGNFI-ONFI 41p.pdf
-  Annexe 13 Vérif carto détaillée par IGNFI-ONFI 51p.pdf
-  Annexe 14 Validation méthodo par IGNFI-ONFI 23p.pdf
-  Annexe 15 Validation résultats par IGNFI-ONFI 23p.pdf
-  Annexe 16 CR mission RCA juillet 2011 par ONFI-IGNFI 10p.pdf
-  Annexe 17 Synthèse mission RCA nov 2011 par ONFI et IGNFI 2p.pdf
-  Annexe 18 CR mission RCA nov 2011 par ONFI et IGNFI 10p.pdf
-  Annexe 19 CR mission Durban déc 2011 par IGNFI 2p.pdf
-  Annexe 20 Synthèse mission RDC mars 2012 par ONFI-IGNFI 2p.pdf
-  Annexe 21 CR mission RDC mars 2012 par ONFI-IGNFI 17p.pdf
-  Annexe 22 CR mission Congo mars 2012 par ONFI-IGNFI 5p.pdf
-  Annexe 23 Note aux pays COMIFAC sur OSFT nov 2011 2p.pdf
-  Annexe 24 CP Juppé et Kosciusko sur OSFT déc 2011 2p.pdf
-  Annexe 25 Licence RCA autorité nationale 6p.pdf
-  Annexe 26 Licence RDC autorité nationale 6p.pdf
-  Annexe 27 Licence Congo autorité nationale 6p.pdf

→ Documents de projet OSFT2

-  12-04-17 OSFT2 Volet 1 - Contrat Astrium-IGN signé 55p.pdf
-  12-04-17 OSFT2 Volet 2 - Contrat Astrium-IGN signé 58p.pdf
-  12-04-17 OSFT2 Volet 3 - Contrat Astrium-IGN signé 11p.pdf
-  12-04-18 OSFT2 Avenant #1 contrat IGNFI-SISA Licence AFAT Gabon 14p.pdf
-  13-02-05 OSFT2 Avenant #2 contrat IGNFI-SISA Formation carto RCA 14p.pdf
-  14-03-04 OSFT2 Avenant #3 contrat IGNFI-SISA Formation carto Cameroun 11p.pdf
-  14-03-10 OSFT2 Avenant #4 contrat IGNFI-SISA acquisition images SPOT6&7 59p.pdf
-  14-03-xx OSFT2 Proposition Airbus sur SPOT6 v3.1 35p.pdf
-  11-09-xx OSFT2 ProDoc sur MOAD IGNFI OSFT2 par AFD 22p.doc
-  12-03-xx OSFT2 Avenant Accord consortium IGNFI-IFN-IRD-CNES 6p.pdf
-  12-04-16 OSFT2 Convention IGNFI-AFD pour MOAD OSFT2 29p.pdf
-  12-05-xx OSFT2 Avenant Accord consortium IGNFI-IFN-IRD-CNES 5p.pdf
-  13-09-23 OSFT2 Rapport exécution avril 2012 - juin 2013 V1.1 39p.pdf
-  14-02-27 OSFT Stats consultations site OSFT 3p.docx
-  14-03-28 OSFT2 Rapport carto RCA 1990-2000-2010 62p.pdf
-  14-11-04 OSFT2 Rapport GEOSFT 44p.pdf
-  14-11-04 OSFT2 Synthèse GEOSFT spéc. GEOFORAFRI 34p.pdf
-  14-11-27 OSFT2 Rapport exécution juillet 2013 - juin 2014 V1.2 54p.pdf
-  15-05-07 OSFT2 Budget MOAD #1.pdf
-  15-05-07 OSFT2 Budget MOAD #2 A1.pdf
-  15-05-07 OSFT2 Budget MOAD #2 A2.pdf
-  15-05-11 OSFT2 Bénéficiaires d'images.xlsx

→ Présentations et comptes-rendus de comité de pilotage OSFT2

-  12-08-29 OSFT2 Copil#1 CR 5p.doc
-  12-08-29 OSFT2 Copil#1 Notes 5p.doc
-  12-08-29 OSFT2 Copil#1 Ppt 30p.pdf
-  12-08-29 OSFT2 Copil#1 Ppt 30p.pptx
-  13-01-22 OSFT2 Copil#2 Ppt 20p.pptx
-  13-01-22 OSFT2 Copil#2 Ppt 28p.pdf
-  13-01-22 OSFT2 Copil#2 Ppt Carto RCA 23p.pdf
-  13-01-22 OSFT2 Copil#2 Ppt Pléiades 40p.pdf
-  13-01-22 OSFT2 Copil#2 Ppt SPOT 6-7 31p.pdf
-  13-01-27 OSFT2 Copil#2 CR 5p.pdf
-  13-01-27 OSFT2 Copil#2 Notes 4p.doc
-  13-10-09 OSFT2 Copil#3 Notes 4p.docx
-  13-10-09 OSFT2 Copil#3 Ppt 35p.pdf
-  14-03-31 OSFT2 Copil#4 CR 7p.pdf
-  14-03-31 OSFT2 Copil#4 Notes 6p.docx
-  14-03-31 OSFT2 Copil#4 Ppt 34p.pdf
-  14-11-18 OSFT2 Copil#5 CR 8p.pdf
-  14-11-18 OSFT2 Copil#5 Ppt 45p.pdf
-  14-11-18 OSFT2 Copil#5 Ppt 45p.pptx

→ Documents relatifs aux licences pays OSFT2

-  12-03-01 OSFT2 Ppt sur licence RDC 15p.pdf
-  12-05-04 OSFT2 Licence Cameroun autorité nationale 6p.pdf
-  12-07-19 OSFT2 Licence Gabon autorité nationale 11p.pdf
-  13-09-xx OSFT2 Plaquette Mise à disposition des images SPOT.PDF
-  15-03-26 OSFT2 Aide-Mémoire distribution RDC 5p.pdf
-  15-03-27 OSFT2 Process de diffusion Congo 4p.PDF
-  15-04-10 OSFT2 Process de diffusion Cameroun 4p.pdf

Annexe 3 – Liste des licences mono-utilisateur (projet OSFT)

Pays	Utilisateur	Type	Projet
Cameroun	Cameroon Environmental Watch (CEW)	ONG	Suivi de la dynamique d'évolution du couvert forestier et des stocks de carbone dans le massif forestier de Ngog-Mapubi-Dibang
	Center for International Forestry Research (CIFOR) et Université de Yaoundé 1	Université	Etude d'impact des plantations villageoises de palmiers à huile (PalmForCam) sur le couvert forestier dans la Sanaga Maritime
	Unité de modélisation mathématique et informatique des systèmes complexes (UMMISCO)	Université	Caractérisation de l'organisation et de la dynamique des forêts tropicales du Sud Cameroun
	World Wide Fund for Nature (WWF)	ONG	Etude diachronique du couvert forestier de la zone [NDR : laquelle ? Non précisée dans le listing fourni par IGN-FI] sur les années 2006, 2009 et 2011
	Ministère des forêts et de la faune (MINFOF)	Administration	Projet Ngoyla Mintom [NDR : pas d'indication supplémentaire dans le listing fourni par IGN-FI]
	Université de Yaoundé 1	Université	Etude de la déforestation et de la dégradation des forêts en zone agro-écologique de transition
	Université de Yaoundé 1	Université	Etude des changements de couvert forestier dans le Mbam
	Réserve de biosphère du Dja (RBD)	Université	Suivi de la réserve de biosphère du Dja
Congo	GAF-AG	Bureau d'étude	Cartographie forestière 1990 / 2000 / 2010 du Congo dans le cadre des projets GSE-FM et GEOFORAFRI
	Congolaise industrielle des bois (CIB), groupe OLAM	Privé	Utilisation de l'imagerie satellitaire pour les activités de suivi du projet pilote REDD+ sur l'Unité forestière d'exploitation (UFE) Pikounda Nord
	PAGEF	Projet	Projet d'appui à la gestion durable des forêts (PAGEF) : Amélioration de la gestion des forêts du Centre et Sud du Congo
	Ecole nationale supérieure d'agronomie et de foresterie (ENSAF)	Université	Cartographie du carbone forestier des forêts de l'axe Impfondo - Dongou, dans le Département de la Likouala
Gabon	SIRS	Bureau d'étude	Cartographie forestière 1990 / 2000 / 2010 du Gabon dans le cadre des projets GSE-FM et GEOFORAFRI
	? [NDR : non précisée dans le listing fourni par IGN-FI]	Privé	Projet de plantations dans la région de Mounana
	CENAREST/CNDIO	Recherche	Gabon bleu [NDR : Objet ? non précisée dans le listing fourni par IGN-FI]
	Université de Rennes	Université	Paludisme [NDR : Objet ? non précisée dans le listing fourni par IGN-FI]
	IRD et Centre de biologie pour la gestion des populations (CBGP)	Recherche	Santé, Franceville [NDR : Objet ? non précisée dans le listing fourni par IGN-FI]
	Grande Mayumba Development Company (GMDC)	Privé	Plan de développement du projet pilote Grand Mayumba
	OLAM Gabon	Privé	Etude préparatoire à une plantation de palmier, avec cartographie de la végétation des bassins versants
Laboratoire de graphique et de cartographie (LAGRAC) de l'Université Omar BONGO	Université	Utilisation des images satellitaires dans l'accompagnement des processus de cartographie participative des ressources forestières au Gabon	
RCA	SIRS	Bureau d'étude	Cartographie forestière 1990 / 2000 / 2010 de la RCA dans le cadre du projet REDDAF
	Laboratoire de climatologie, de cartographie et d'études géographiques (LACCEG)	Université	Suivi de la déforestation et la dégradation des forêts en Afrique Centrale : cas de la République Centrafricaine
RDC	ERAIFT	Université	Mise à disposition d'images SPOT sur les zones de 29 travaux de recherche des étudiants et chercheurs de l'ERAIFT
	World Wide Fund for Nature (WWF)	ONG	EcoMakala : Suivi des forêts pour ce projet de plantation de petite échelle dans le bassin d'approvisionnement en bois de chauffe de Goma
	World Wide Fund for Nature (WWF)	ONG	Luki : Suivi des forêts dans ce projet pilote REDD+ de développement rural intégré autour de la Réserve de biosphère de Luki, dans la forêt du Mayombe
	NOVACEL SPRL	Privé	Sud Kwamouth : Suivi des forêts dans ce projet REDD+ de développement de l'agroforesterie sur les plateaux Batéké
	Université de Kisangani	Université	Mambasa et Isangi : Étude comparée de l'évaluation du taux de déforestation et des stocks de carbone
	ERA CONGO	Bureau d'étude	Maï Nd'ombé : Suivi des forêts dans ce projet REDD+ de concession de conservation et de développement communautaire durable
	Conservation International (CI)	ONG	Tayna et Kisimba-Ikobo : Suivi des forêts dans ce projet REDD+ de préservation des réserves naturelles
	Cellule Infrastructure	Administration	[NDR : Objet ? non précisée dans le listing fourni par IGN-FI]
	EtcTerra	ONG	Agroécologie et foresterie en RDC (APROFIL) : Suivi des forêts dans ce projet de promotion des filières agricoles durables dans le Mayombe
	African Wildlife Fund (AWF)	ONG	Lopori Wamba : Suivi des forêts dans ce projet de sédentarisation de l'agriculture sur brûlis et de gestion communautaire des forêts
Woods Hole Research Centre (WHRC)	Recherche	Equateur : Suivi des forêts dans ce projet REDD+ mis en œuvre dans les régions de Gemena et Mbandaka/Bikoro	
6 pays	World Resource Institute (WRI)	Recherche	Global Forest Watch (GFW) : Croisement des données de suivi par satellite en temps quasi-réel, des cartes des concessions forestières et des aires protégées, des données de terrain (via notamment technologie mobile), afin de promouvoir la transparence dans le secteur forestier.
	World Resource Institute (WRI)	Recherche	Atlas forestiers interactifs : Outil dynamique de suivi des ressources forestières afin d'aider les décideurs du Bassin du Congo à promouvoir la gestion durable de ces ressources
	Centre commun de recherche de la Commission européenne (CCR-CE)	Recherche	TREES-3 : Estimation des changements de superficies forestières tropicales entre 1990, 2000 et 2005, aux moyens d'images satellitaires, avec échantillonnage systématique (20 km x 20 km tous les 1° de latitude et 1° de longitude)
	Centre commun de recherche de la Commission européenne (CCR-CE)	Recherche	ReCaREDD : Renforcement des capacités locales en termes de suivi de la dégradation forestière et évaluation du couvert forestier sur certains sites pilotes
Cameroun, Congo, RCA	CIRAD	Recherche	CoForChange : Elaboration d'un indicateur spatio-temporel de dégradation forestière dans le bassin du Congo

Annexe 4 – Bibliographie relative au projet GEOFORAFRI

→ Documents de projet

-  10-11-26 FFEM FIP GEOFORAFRI 26p.doc
-  11-07-05 FFEM NEP GEOFORAFRI 74p.pdf
-  12-04-26 FFEM GEOFORAFRI Convention de financement #1 avec IRD 30p.pdf
-  12-05-16 FFEM GEOFORAFRI Convention de financement #2 avec IRD 30p.pdf
-  14-06-04 FFEM Note GEOFORAFRI 2p.pdf

→ Documents pour les Comités de pilotage

-  11-12-16 GEOFORAFRI CoPil#1 CR 4p.pdf
-  12-07-04 GEOFORAFRI CoPil#2 CR 6p.pdf
-  13-02-26 GEOFORAFRI CoPil#3 CR 6p.pdf
-  13-02-26 GEOFORAFRI CoPil#3 Ppt 23p.pdf
-  13-02-26 GEOFORAFRI CoPil#3 Ppt 23p.pptx
-  13-05-29 GEOFORAFRI CoPil#4 CR 6p.pdf
-  13-05-29 GEOFORAFRI CoPil#4 Ppt 21p.pdf
-  14-02-14 GEOFORAFRI CoPil#5 CR 4p.pdf
-  14-02-14 GEOFORAFRI CoPil#5 Ppt 32p.pdf
-  14-02-14 GEOFORAFRI CoPil#5 Ppt 32p.pptx
-  15-03-02 GEOFORAFRI CoPil#6 CR 5p.docx
-  15-03-02 GEOFORAFRI CoPil#6 Ppt 28p.pdf
-  15-03-02 GEOFORAFRI CoPil#6 Ppt 28p.pptx

→ Rapports d'activités

-  12-02-03 GEOFORAFRI Stratégie 2012 55p.pdf
-  12-12-xx GEOFORAFRI Rapport avancement 27p.pdf
-  12-12-xx GEOFORAFRI Rapport avancement 27p.pptx
-  13-03-07 GEOFORAFRI Rapport 2012 30p.pdf
-  13-08-01 GEOFORAFRI Rapport S1 2013 26p.pdf
-  14-09-25 GEOFORAFRI Rapport S1 2014 23p.pdf
-  15-02-06 GEOFORAFRI Rapport S2 2014 21p.docx
-  15-02-06 GEOFORAFRI Rapport S2 2014 21p.pdf

→ Composante 1 – Infrastructures d'accès aux données satellitaires

-  12-06-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 1 Rapport préliminaire 37p.pdf
-  12-07-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 1 TdR 13p.pdf
-  13-02-06 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 Gabon 12p.pdf
-  13-02-13 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 Congo 15p.pdf
-  13-02-13 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 RDC 12p.pdf
-  13-02-14 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 RCA 13p.pdf
-  13-02-15 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 Cameroun 19p.pdf
-  13-08-13 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 RCI 15p.pdf
-  13-08-19 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 Burkina 14p.pdf
-  13-10-17 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 AfO (amont-CNES) 35p.pdf
-  13-12-16 GEOFORAFRI Diagnostic Comp1 Togo 17p.pdf

→ **Composante 2 – Capacités de traitement pour le suivi des forêts**

-  12-07-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 TdR 11p.pdf
-  13-04-30 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 Cameroun 32p.pdf
-  13-04-30 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 Congo 33p.pdf
-  13-04-30 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 ERAIFT 17p.pdf
-  13-04-30 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 Gabon 41p.pdf
-  13-04-30 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 RCA 35p.pdf
-  13-04-30 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 RDC 29p.pdf
-  13-08-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 RCI 44p.pdf
-  13-10-31 GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 Burkina 33p.pdf
-  13-12-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 1&2 RCI 25p.pdf
-  14-02-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 Bénin 28p.pdf
-  14-02-xx GEOFORAFRI Diagnostic Comp 2 Togo 52p.pdf

→ **Composantes 1 & 2 – Mise en œuvre des actions**

-  15-04-29 GEOFORAFRI Synthèse recommandations 2015 RCI 3p.pdf
-  15-01-xx GEOFORAFRI Rapport Meo Comp 1 & 2 RCI 25p.pdf
-  15-01-20 GEOFORAFRI CCTP meo Comp 1 et 2 Benin 9p.pdf
-  14-04-29 GEOFORAFRI CCTP meo Comp 1 et 2 Togo 11p.pdf
-  14-04-18 GEOFORAFRI Convention IRD-MINESUDD RCI Comp 1-2 Budget 1p.xlsx
-  14-04-18 GEOFORAFRI Convention IRD-MINESUDD RCI Comp 1-2 3p.docx
-  13-11-29 GEOFORAFRI Convention IRD-MINESUDD RCI Générale 7p.pdf
-  13-11-13 GEOFORAFRI Budget GAF meo Comp 1-2 Congo & RCA 5p.pdf
-  13-11-06 GEOFORAFRI Analyse offre meo Comp 1-2 Congo & RCA 15p.docx
-  13-10-14 GEOFORAFRI Analyse offre meo Comp 1-2 Congo & RCA 14p.docx
-  13-06-20 GEOFORAFRI CCTP meo Comp 1 et 2 RCA 11p.pdf
-  13-04-02 GEOFORAFRI Note sur meo Comp 1 et 2 4p.docx

→ **Composante 3 – Cartographies nationales du changement des forêts**

-  12-07-04 GEOFORAFRI Comp 3 - Diagnostic et sélection des projets 38p.pdf
-  12-07-xx GEOFORAFRI Comp 3 - TdR Carto Congo 12p.pdf
-  12-07-xx GEOFORAFRI Comp 3 - TdR Carto Gabon 12p.pdf
-  12-08-28 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre financière Carto Congo 7p.pdf
-  12-08-28 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre technique Carto Congo 21p.pdf
-  12-08-31 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre financière Carto Gabon 1p.pdf
-  12-08-31 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre technique Carto Gabon 21p.pdf
-  12-09-03 GEOFORAFRI Comp 3 - DANO Carto Gabon et Congo 1p.pdf
-  12-09-04 GEOFORAFRI Comp 3 - Budget Carto Congo 7p.pdf
-  12-09-04 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre financière Carto Gabon 1p.pdf
-  12-09-04 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre financière Carto Gabon 21p.pdf
-  12-09-04 GEOFORAFRI Comp 3 - Offre technique Carto Congo 21p.pdf
-  12-10-17 GEOFORAFRI Comp 3 - Convention Carto Congo 6p.docx
-  12-10-17 GEOFORAFRI Comp 3 - Convention Carto Gabon 7p.docx
-  12-10-23 GEOFORAFRI Comp 3 - ANO FFEM Carto Gabon et Congo 1p.pdf

→ **Composante 4 – Programmes de recherche appliquée et partenariats et composante 5 – Intégration des pays dans les initiatives internationales**

-  12-10-23 GEOFORAFRI Comp 3 - DANO Carto Gabon et Congo 1p.pdf
-  12-12-14 GEOFORAFRI Comp 3 - Carto du Congo par GAF 22p.pdf
-  13-02-15 GEOFORAFRI Comp 3 - WP Carto Gabon par SIRS 4p.pdf
-  13-10-xx GEOFORAFRI Comp 3 - Rapport final Carto Gabon 48p.pdf
-  13-12-17 GEOFORAFRI Comp 3 - Résultats finaux Carto Congo 27p.ppt
-  13-12-17 GEOFORAFRI Comp 3 - Résultats finaux Carto Gabon 59p.pptx
-  13-12-xx GEOFORAFRI Comp 3 - Rapport final Carto Congo 109p.pdf
-  13-02-15 GEOFORAFRI Comp 4 - 1er appel à propositions 31p.docx
-  13-02-15 GEOFORAFRI Comp 5 - Note conf internationale REDD-MNV 3p.pdf
-  13-03-11 GEOFORAFRI Comp 4 - 1er appel à propositions Notice 5p.docx
-  13-03-11 GEOFORAFRI Comp 4 - 1er appel à propositions Notice 5p.docx.pdf
-  13-03-15 GEOFORAFRI Comp 4 - Formulaire de projet 8p.docx
-  13-03-15 GEOFORAFRI Comp 4 - Formulaire de prop colloque 8p.docx
-  13-05-27 GEOFORAFRI Comp 4 - Synthese Appel projets 2013 20p.pdf
-  14-01-21 GEOFORAFRI Comp 4 - Annonce Colloque Geotechforcarbone 8p.pdf
-  14-03-14 GEOFORAFRI Comp 4 - Formulaire de projet 8p.docx
-  14-03-30 GEOFORAFRI Comp 4 - Rapport Colloque Geotechforcarbone 80p.pdf
-  14-04-18 GEOFORAFRI Comp 4 - 2ème appel à propositions Notice 4p.docx
-  14-04-18 GEOFORAFRI Comp 4 - 2ème appel à propositions Notice 4p.pdf
-  14-06-13 GEOFORAFRI Comp 4 - Synthese Appel projets 2014 16p.pdf

Annexe 5 – Formations et équipements (projet GEOFORAFRI)

→ Modules de formation

M1 : Notion de base en télédétection (min. huit jours)

- M1.1. Rappel généraux des principes de la télédétection
- M1.2. Revues des principaux capteurs, anciens et existants
- M1.3. Analyse d'images
- M1.4. Contrôle qualité
- M1.5. Connaissances générales pour le suivi de la forêt
- M1.6. Panorama des logiciels de traitement d'images (payants et libres)
- M1.7. Première prise en main des logiciels de traitement d'images installés sur les postes

Objectif : Présentation et apprentissage des notions de bases en télédétection par la dispense de cours théorique (le matin) et travaux pratiques (l'après-midi). Concernant M1.7 : deux méthodes de classification sont présentées, supervisée vs non-supervisée.

M2 : Travaux pratiques de suivi de la forêt (min. 15 jours)

- M2.1. Présentation du projet choisi
- M2.2. Comment installer le logiciel ENVI
- M2.3. Utilisation des principaux outils de télédétection
- M2.4. Réalisation du projet à l'aide de la méthodologie proposée

Objectif : Manipulation pratique des outils (les connaissances théoriques étant présumées acquises) afin de détecter des changements d'utilisation des terres et faire des analyses diachroniques. Dans un premiers temps, validation des connaissances des élèves en photo-interprétation (nécessaire pour obtenir une « bonne » classification). Dans un second temps, analyse diachronique : réalisation de deux cartographies binaires, forêt / non forêt à deux dates afin de quantifier un taux de déforestation et/ou reboisement.

M3 : Utilisation d'un logiciel de classification orientée objet pour le suivi forestier (min. cinq jours)

- M3.1. Concepts généraux de la classification orientée objet
- M3.2. Intérêt pour le suivi de la forêt
- M3.3. Travaux pratiques avec le logiciel InterIMAGE

Objectif : Elaboration d'une cartographie à partir de la méthode de classification « orientée objet », en alternant cours théoriques et travaux pratiques à partir du logiciel InterIMAGE.

→ Equipements

1. Equipements informatiques (minimum requis)

- Ordinateurs de bureau équipés a minima de : OS Windows, CPU multicoeurs (de type Intel Core i5 ou i7 ou équivalent), 3 GHz minimum, 8 Go de RAM, capacité 500 Go, écran 19 pouces, clavier (azerty), souris, lecteur optique (CD/DVD-ROM), carte réseau (Ethernet), câbles (alimentation, vidéo, réseau...);
- Stations de travail pour le stockage des données équipées a minima de : OS Windows, CPU multicoeurs (de type Intel Core i5 ou i7 ou Xeon ou équivalent), 3 GHz minimum, 8 Go de RAM, Capacité de 10 To en RAID 5 a minima, écran 19 pouces, clavier (azerty), souris, lecteur optique (CD/DVD-ROM), carte réseau (Ethernet), câbles (alimentation, vidéo, réseau...);
- Onduleurs 400 W a minima (NB : Chaque ordinateur/station doit être équipé afin de pouvoir fonctionner sans interruption malgré les coupures et éviter d'être endommagés du fait desdites coupures);
- Imprimantes de bureau permettant les impressions a minima A4 et A3;
- Disques durs externes 4 To a minima;

2. Logiciels

- Licences Microsoft Office (sauf Microsoft Office 2013);
- Licences du logiciel de traitement d'images ENVI;
- Licences du logiciel de cartographie ArcGIS;
- Logiciels open source QGIS, InterIMAGE et Monteverdi.

Annexe 6 – Autres sources bibliographiques

-  15-05-15 MAEE Fiche presse - L'agenda des solutions ou le Plan d'action Lima Paris 2p.pdf
-  15-05-13 Guinée TdR étude de pré-identification zonage agricole 2p.doc
-  15-05-08 AFD OSFACO Devis VIE Gabon.pdf
-  15-05-08 AFD OSFACO Devis VIE Cameroun.pdf
-  15-04-30 AFD OSFACO Devis VIE Togo.pdf
-  15-04-30 AFD OSFACO Devis VIE Guinée.pdf
-  15-04-30 AFD OSFACO Devis VIE Bénin.pdf
-  15-04-08 AFD OSFACO Biblio pays Contacts pays.docx
-  15-03-xx RCA PDRSO reformaté Résolution modificative (mars 2015) VF.DOCX
-  15-03-30 RCA NEP modificative REDD RCA 21p.PDF
-  15-03-10 RCI TdR analyse des causes de DD par UN-REDD.docx
-  15-02-16 Bénin Decision portant attribution, organisation et fonctionnement équipe technique REDD 3p.pdf
-  15-01-13 RCA Arrêté CT-REDD+ 3p.pdf
-  14-10-23 Burkina-Faso FIP 2014 baselines and targets 11p.pdf
-  14-09-23 Liberia GoNW & GoL MoU on REDD 9p.pdf
-  14-08-xx RDC REDD+ Annual Country Report 19p.pdf
-  14-07-09 RCI Présentation pour UN-REDD 24p.ppsx
-  14-07-09 Côte d'Ivoire Soumission du PN de la RCI à l'UN REDD - 12th Policy Board UN-REDD de Lima 24p.ppsx
-  14-07-08 RCI R-PP 317p.pdf
-  14-07-07 RDC Memo SNSF 2p.docx
-  14-06-26 Togo R-PP 212p.pdf
-  14-06-26 Togo RPP 212p.pdf
-  14-05-30 RCI RPP 317p.pdf
-  14-04-14 Togo Gvt Arrêté n°94 sur l'équipe nationale de suivi des forêts 4p.pdf
-  14-03-xx Congo REDD Readiness Progress Report 31p.pdf
-  14-03-xx Congo FCPF REDD Country Progress report 31p.pdf
-  14-01-28 Burkina-Faso FIP Fact Sheet 2p.pdf
-  13-30-09 Liberia REDD+ Country Reporting 21p.pdf
-  13-12-xx FCPF Cadre méthodologique final 45p.pdf
-  13-11-08 Burkina-Faso R-PP V FR 217p.pdf
-  13-10-xx RCA FCPF REDD Readiness Progress Report 2p.pdf
-  13-10-xx Cameroun FCPF REDD Readiness Progress Report 3p.pdf
-  13-10-25 Cameroun REDD Readiness Progress Fact Sheet 3p.pdf
-  13-10-15 Burkina RPP 217p.pdf
-  13-09-30 Liberia REDD Readiness Progress Fact Sheet 21p.pdf
-  13-05-23 RCA RPP 216p.pdf
-  13-04-11 Burkina-Faso IGfN-FI imagerie satellite et BDOT 22p.pdf
-  13-02-04 Cameroun R-PP V EN 141p.pdf
-  13-01-xx Cameroun RPP 141p.pdf
-  12-12-03 VCS VM0015 Methodology for Avoided Unplanned Deforestation v1.1 208p.pdf
-  12-10-23 RCI Targeted Support FAO sur MRV 50p.doc

-  12-09-29 RCI C2D AM mission sept CduC.doc
-  12-06-25 Cameroun Note de Communication d'Opération Publique d'Opération Projet PSFE II 21p.pdf
-  12-04-09 Burkina-Faso R-PP V FR 149p.pdf
-  12-04-09 Burkina-Faso R-PP V FR 149p + comm.pdf
-  12-03-19 Liberia RPP 147p.pdf
-  12-03-12 Liberia R-PP 147p.pdf
-  12-01-31 Winrock Decision support tools for REL REDD 43p.docx
-  11-12-xx RDC Etude quantitative des causes du DD par UCL 105p.pdf
-  11-09-xx Cameroun Note de Communication d'Opération Publique d'Opération Projet PNDP 20p.pdf
-  11-09-16 Congo RPP 219p.pdf
-  11-01-19 Gabon Système national IGES 20p.pdf
-  10-xx-xx RCA FRA2010 54p.pdf
-  10-xx-xx Guinée FRA2010 46p.pdf
-  10-xx-xx Congo FRA2010 72p.pdf
-  10-xx-xx Cameroun FRA2010 75p.pdf
-  10-xx-xx Burkina FRA2010 70p.pdf
-  10-07-xx RDC RPP 157p.pdf
-  10-07-26 Gabon article sur accord AGEOS.pdf
-  10-05-12 Burkina-Faso Référence BDOT IGN-FI 1p.pdf
-  09-11-23 Bénin FRA2010 54p.pdf
-  09-10-27 Meridian Intitute Report of the Informaal Working Group on Interim Finance for REDD+ 85p.pdf
-  08-12-06 SIMULA Ppt Financing Flows for Forests 16p.pdf
-  08-10-xx OCC Eliasch Review - Climate Change - Financing Global Forests 273p.pdf
-  08-05-15 Gabon R-PIN 24p.pdf
-  06-07-xx Liberia Environmental Vulnerability Mapping - Work in Progress 56p.pdf
-  02-06-xx Liberia Forest Reassessment 43p.pdf
-  12-08-25 UN-REDD & FCPF Country Needs Assessment 218p.pdf

-  13-06-20 COMIFAC EDF 2013 Chap1 V11 44p.pdf

-  13-09-12 CEDEAO-UEMOA-FAO-IUCN CR réunion ministérielle plan de convergence forêts AfO 4p.pdf
-  14-07-24 UN-REDD Proposal - Regional Needs Assessment for MRV and REL in West Africa 8p.pdf
-  14-10-24 UN-REDD Response - Regional Needs Assessment for MRV and REL in West Africa 2p.pdf
-  15-03-02 FAO Note Country Need Assessment 1p.pdf
-  15-03-26 CIRAD Usage des techno satellite pour le renseignement agricole en Afrique 291p.pdf

Annexe 7 – Prix des images SPOT et explications d'Airbus DS

La grille de prix fournie par Airbus DS est la suivante :

Produits	€/image	€/km ²
SPOTView 20m < 2008	897	0,249
SPOTView 10m < 2008 S4	1421	0,395
SPOTView 10m < 2008 S5	1346	0,374
SPOT Scene 20m col issue de prog >2011 – PRIXA LA SCENE	598	0,166
SPOT Scene 20m col archive récente sur demande	374	0,104
SPOT Scene 10m col Spot 5 issue de prog >2011	972	0,270
SPOT Scene 10m col Spot 5 archive récente sur demande	748	0,208
Ortho de SPOT 20m col cpl P2010 issus CARTO FORESTIERE	523	0,145
Ortho de SPOT 10m col cpl P2010 issus CARTO FORESTIERE	598	0,166
SPOT Scene 10m col Spot 5 - P2015 (discount car fin de vie SPOT5)	748	0,208
Orthorectification via spatio	360	0,100
Primary Bundle Spot 6 - Pivot 2015 (archive - cas d'AfO/OSFACO)		1,9
Primary Bundle Spot 6 - Pivot 2015 (pas d'archive - cas d'AfC/OSFT)		2,3
Orthorectification via spatio. (pas nécessaire pour AfO avec REF3D)		0,1

Figure 67 - Grille des prix d'images SPOT (HOUDRY - Airbus DS, 2015)

Quelques remarques sur cette grille (Communication personnelle : P. HOUDRY – Airbus DS. Mai 2015) :

- Concernant les produits « Bundle SPOT 6/7 à 1,5 m de résolution » :
 - Le discount de 50% sur les prix liste, en vigueur dans le cadre du projet OSFT, est de nouveau appliqué pour le projet OSFACO ;
 - Un rabais de 17% est fait sur les archives (1,9 €/km² vs 2,3 €/km²), ce qui est nouveau par rapport à ce qui se faisait dans le cadre du projet OSFT (il n'y avait pas d'archive. A l'heure actuelle, il existe des archives récentes sur l'Afrique de l'Ouest). Le taux de couverture par des archives récentes est estimé à 91% sur les trois pays cibles, en tenant compte des seules images d'archives acquises en saison humide (juin à décembre) pour les zones à régime bimodal (Nord de l'isohyète 1 200 mm/an).
Ce ratio est à considérer avec prudence, car la nécessité d'acquérir des images sur des périodes spécifiques pour s'affranchir d'effets saisonniers (végétation décidue en zone de savane notamment) pourrait amener à devoir acquérir des images sur certaines zones même si des archives existent. De façon prudente, on retient donc un taux de couverture d'archives récentes de 80%, ce qui permet de calculer un coût moyen de couverture : $80\% \times 1,9 \text{ €/km} + 20\% \times 2,3 \text{ €/km} = 1,98 \text{ €/km}^2$;
 - Ces prix ont été adaptés en tenant compte de deux hypothèses : (i) volume minimal (en cohérence avec le budget prévu, 5 M€) et (ii) licence REDD+ permettant l'accès des données aux porteurs de projets REDD+ et pour un usage non commercial ;
 - Sur les pays cibles en Afrique de l'Ouest, la couche de référence REF3D est disponible. Cette couche de référence permet de produire automatiquement des ortho-images avec un grand niveau de qualité, sans passer par un chantier de spatio-triangulation (comme cela a été le cas pour les pays du Bassin du Congo). Cela représente une économie au niveau production (et au niveau contrôle qualité) et permet de livrer les images ortho-rectifiées au fil de l'eau. Pour l'Afrique de l'Ouest, la géo-correction est directement intégrée dans le coût image. Pour l'Afrique centrale, où la couche de référence REF3D n'est pas toujours présente, il faut par contre ajouter le coût d'ortho-rectification (0,1 €/km²).
- Concernant les images d'archives SPOT 5 acquises pour le pivot 2015 mais non livrées dans le cadre du projet OSFT : considérant l'arrêt de l'exploitation commerciale en mars dernier de SPOT 5, Airbus DS propose de « déclasser » environ 80 images (280 000 km²) d'images SPOT 5 en données d'archive et d'appliquer un tarif non marchand. Ces images seraient vendues à 748 €/image au lieu de 972 €/image.

Par ailleurs, le fait que la fourniture de données d'archives via le projet OSFACO est éligible à l'initiative SWH est une excellente nouvelle. Le projet OSFACO contribuerait ainsi à la constitution d'une base de données image unique, ouvrant la porte à de multiples applications et travaux de recherche.

Comme l'indiquait le CNES lors du Comité de pilotage du projet OSFT en mars 2014, cette initiative vise à ouvrir les archives SPOT datant de plus de cinq ans (1986 – 2008), pour des usages non-commerciaux. Les images N1A sont produites par Airbus DS et automatiquement ortho-rectifiées par le CNES. Le budget prévu

en 2014 devait permettre de libérer 100 000 images d'archive, plus de 50 000 sur la France et le reste sur d'autres géographies. Une 1^{ère} tranche de 100 000 images a été distribuée et la 2^{nde} tranche de 100 000 images est en cours de distribution (Communication personnelle de P. HOUDRY – Airbus DS. 29 mai 2015).

Pour l'Afrique de l'Ouest, l'initiative SWH pourrait permettre l'accès à plus de 8 000 images correspondantes aux pivots 1990, 2000, 2005 et 2010 (+/-2 ans). Certes, la couverture nuageuse peut être élevée (jusqu'à 50%), mais le fait qu'il y ait beaucoup d'images, et donc de choix, permet de sélectionner les images les moins nuageuses. Le coût d'ortho-rectification automatique étant estimé à 65 k€ pour ces 8 000 images, le coût au km² est extrêmement bas : 0,0023 €/km².

Pour l'Afrique centrale, la constitution des archives 1990, 2000 et 2005 est également dans le champ d'application de l'initiative SWH. Pour 2010, ne seraient concernées que les zones correspondantes à l'extension de la FTH élargie (couverture du Nord Cameroun et du Nord RCA). Il est a priori impensable de passer par une étape de spatio-triangulation des images, comme cela a été fait dans le cadre du projet OSFT pour les pivots 2010 et 2015 (volume trop important).

La génération automatique des images ortho-rectifiées étant possible sur de grandes régions du Bassin du Congo (pratiquement toute la RDC, toute la RCA, tout le Nord Cameroun), il serait a priori possible de répliquer l'approche mise en place pour l'Afrique de l'Ouest. Dans ce cas, la précision des images ortho-rectifiées pourrait être légèrement inférieure à celle des images ortho-rectifiées pour les pivots 2010 et 2015.

Des premières analyses menées par Airbus DS, près de 61 000 images d'archives (1986 – 2008) seraient mobilisables sur le Bassin du Congo (44 000 images pour la RDC, 6 500 pour le Cameroun, 4 600 pour la RCA, 4 400 pour le Congo, 1 500 pour le Gabon) et le coût global du chantier d'ortho-rectification serait estimé à 330 k€. (Communication personnelle de P. HOUDRY – Airbus DS. 29 mai 2015).

Les surfaces d'intérêt sont de 699 000 km² pour le pivot 1990, 699 000 km² pour le pivot 2000 et 435 000 km² pour le pivot 2010, soit 1,833 Mkm², ce qui revient à l'équivalent d'environ 500 images SPOT. En imaginant, de façon très conservatrice, un ratio de 30 images d'archives nécessaires pour avoir une image utilisable, on aurait donc besoin de 15 000 images d'archives. Le coût du chantier d'ortho-rectification serait alors de 330 k€ x 15 000 / 61 000 = 81 k€.

Annexe 8 – Coûts de production de cartographies UTCAF

- SIRS (Communication personnelle de C. SANNIER - SIRS. 21 avril 2015) : En se basant sur les coûts de production pour la cartographie forestière du Gabon (majorité d'images type Landsat, MMU de 1 ha, production délocalisée), les coûts pourraient être estimés comme suit :
 - Recherche des images en catalogue, téléchargement & prétraitement incluant le masquage des nuages : 0,3 €/km² pour chaque année pivot ;
 - Création d'une couche thématique initiale F/NF pour une date pivot, incluant le contrôle qualité (CQ) : 0,7 €/km² ;
 - Création d'une couche changement (F → NF et NF → F, en général moins de 1% du territoire en Afrique Centrale) et la couche F/NF résultante pour une date pivot supplémentaire, incluant le CQ : 0,4 €/km².

En résumé, les coûts de production de trois couches F/NF et deux couches changements pour trois dates pivots (par exemple 1990, 2000 & 2010) sont estimés à $0,3 \times 3 + 0,7 + 0,4 \times 2 = 2,4$ €/km². S'il existe déjà une couche F/NF, le surcoût de production d'une couche utilisation des sols en six classes pour une date pivot est de 1 €/km² de terres classées NF. Par exemple, sur une zone de 100 000 km² où la forêt couvre la moitié du territoire, le coût de création d'une carte à six classes est de 100 000 km² de F et NF x (0,3 €/km² de préparation + 0,7 €/km² de classement F/NF) + 50 000 km² de NF x 1 €/km² de classement à cinq classes = 150 000 €.

Enfin, ces estimations sont faites pour un MMU de 1 ha. Si le MMU doit être réduit à 0,5 ha ou moins, un facteur de 4-5 devrait être appliqué : la réduction par deux du MMU n'implique pas un doublement des coûts, car on peut s'attendre à beaucoup plus d'objets cartographiques dans des paysages morcelés, comme c'est le cas en Afrique de l'Ouest.

- Airbus DS (Communication personnelle de P. HOUDRY - Airbus DS. 11 mai 2015) : En se basant sur les coûts de production pour les cartographies forestières du Cameroun et de la RCA (majorité d'images SPOT, MMU de 0,5 ha, production délocalisée), les coûts pourraient être estimés comme suit :
 - Coûts fixes pour la phase de spécification et prototypage (en interaction avec les partenaires locaux) : première analyse des paysages et des classes à identifier, adaptations de la chaîne de production vis-à-vis de ces spécificités, mise en place du contrôle qualité, production sur des sites pilote pour valider la démarche et les spécifications, etc. Les coûts fixes pour le Cameroun ont été marginaux, l'expérience acquise en RCA ayant permis de démarrer la production directement. Au total, ces coûts sont estimés à environ 300 k€. Ramenés aux surfaces considérées (292 kha couverts par OSFT en RCA et 296 kha couverts par OSFT au Cameroun), les coûts fixes sont d'environ 0,51 €/km² ;
 - Coûts récurrents pour la production : tout compris (trois cartes F/NF en 1990, 2000, 2010, une carte détaillée en 2010, deux cartes de changement du couvert forestier entre 1990 et 2000, et 2000 et 2010), ces coûts moyens ont été de 1,40 €/km² au Cameroun et de 1,15 €/km² en RCA (plus grand nombre d'images à mobiliser pour s'affranchir de conditions nuageuses plus marquées au Cameroun), soit environ 1,28 €/km² si on fait une moyenne pondérée par les surfaces respectives des deux pays. Il est difficile de séparer les coûts d'élaboration des cartes F/NF, des cartes de changement et de la carte détaillée : par construction l'approche choisie permet d'optimiser la fabrication simultanée de tous ces produits. Le coût de la carte détaillée 2010 représenterait entre 40% et 50% des coûts récurrents estimés précédemment, soit entre 0,51 €/km² et 0,64 €/km² ;
 - Par ailleurs, la MOA estime à 1 €/km² les coûts d'appui au prototypage de la production et au contrôle de la production assuré par Airbus DS ;

En résumé, les coûts de production de trois couches F/NF et deux couches changements pour trois dates pivots (par exemple 1990, 2000 & 2010) sont estimés à $0,51 + 1,28 + 1 = 2,8$ €/km². Ces estimations paraissent cohérentes avec celles faites par SIRS : le léger surcoût (+17%) pourrait s'expliquer par le fait que le prototypage a été plus sophistiqué et donc nécessité d'avantages de temps et de contrôle. Si d'autres chantiers de production devaient être démarrés en Afrique Centrale, les coûts fixes seraient a priori marginaux. Si des chantiers de production devaient être démarrés en Afrique de l'Ouest, il y aurait des coûts fixes (spécifications à adapter : paysages et dynamiques de changements différents de l'Afrique centrale) mais a priori inférieurs à ceux des chantiers Cameroun et RCA (capitalisation d'expériences). Les coûts récurrents seraient à estimer car les paysages sont a priori plus complexes qu'en Afrique centrale (fragmentation, strates de végétation décidues, etc.).

- **IGN-FI** (Communication personnelle de A. MILLEDROGUES et G. JAFFRAIN - IGN-FI. 19 mai 2015) : les coûts de production sont estimés à partir d'expériences acquises sur différents chantiers (financés par le projet OSFT et d'autres projets) et reposent sur les hypothèses clefs suivantes : majorité d'images SPOT, MMU de 0,5 ha, production locale (formation initiale, suivi de la production depuis la France et sur place, contrôle. Ne sont pas considérés les coûts relatifs aux images, matériels, éventuelles primes pour les agents locaux, assistance technique résidente). Les coûts ont été estimés pays par pays :
 - **Cameroun** : 0,5 €/km² (en F et NF) pour terminer la cartographie F/NF 2010 au Nord du pays ; 0,7 €/km² (en NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2010 sur l'ensemble du pays, puis 0,35 €/km² (en NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2015 et la cartographie détaillée des changements entre 2010 et 2015 ;
 - **Congo** : 0,72 €/km² (en NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2010 sur l'ensemble du pays (en utilisant la cartographie F/NF 2010 déjà constituée par GAF grâce aux projets GSE-FM et GEOFORAFRI), puis 0,36 €/km² (en NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2015 et la cartographie détaillée des changements entre 2010 et 2015 ;
 - **Gabon** : 0,73 €/km² (en NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2010 sur l'ensemble du pays (en utilisant la cartographie F/NF 2010 déjà constituée par SIRS grâce aux projets GSE-FM et GEOFORAFRI), puis 0,37 €/km² (en NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2015 et la cartographie détaillée des changements entre 2010 et 2015 ;
 - **Bénin, Côte d'Ivoire et Guinée** : 0,73 €/km² (en F et NF) pour faire la cartographie détaillée six classes 2015 sur l'ensemble des pays, puis 0,37 €/km² (en F et NF) pour déduire la cartographie détaillée six classes 2005 ou 2010 et la cartographie détaillée des changements entre 2005 ou 2010 et 2015. Il faut noter que les coûts unitaires s'appliquent ici pour l'ensemble des terres (F et NF), car les paysages sont a priori plus morcelés qu'en Afrique centrale.

NB : Le fait que le pivot « historique » soit 2005 ou 2010 ne modifie pas les coûts, mais modifie par contre la portée de l'analyse diachronique (plus longue période si 2005-2015 donc deltas de changements plus significatifs, mais moins bonne perception des changements récents). Le choix du pivot historique pourrait être laissé à chaque pays cible en Afrique de l'Ouest, étant donné que la disponibilité des archives SWH pour 2005 et 2010 n'est pas a priori un facteur limitant.

Concernant le Bénin, il est à noter que l'IGN-FI appuie actuellement l'élaboration d'une cartographie à très haute résolution (40 cm) dans le cadre d'un projet financé par l'AMCC/UE (Cf. **Partie 3.1.5. supra**). Il devrait donc a priori être possible d'utiliser une partie des résultats de ces travaux pour faciliter la réalisation des cartographies forestières. Cependant, il a été jugé plus prudent de conserver un budget complet, car :

- Les données du projet AMCC/UE ne seront pas disponibles avant 2017 ;
- Les spécifications de la couche occupation du sol ne sont pas encore élaborées. La résolution sera certainement plus précise, mais il y a des incertitudes sur la nature de ces spécifications et leur compatibilité avec la nomenclature GIEC à six classes ;
- Des incertitudes existent sur la possibilité d'utiliser les données issues du projet AMCC/UE pour un autre usage (Est-ce le même Ministère qui serait bénéficiaire ?).

En résumé, les estimations de coûts pour la production de deux cartographies détaillées six classes sur deux pivots et la cartographie de changement entre ces deux pivots s'étalent entre 1,05 €/km² (Cameroun), 1,08 €/km² (Congo) et 1,10 €/km² (Gabon, Bénin, Côte d'Ivoire, Guinée).

Annexe 9 – Institutions d'AfO mobilisables par OSFACO

12 regional institutions in West Africa are particularly active in the fields of Natural Resources Management (NRM), adaptation of agriculture to climate change, and Climate-Smart Agriculture (CSA):

ANAFE - African Network for Agriculture, Agroforestry and Natural Resources Education¹⁸¹

ANAFE is a network of 132 educational institutions in 37 African countries whose objective is to strengthen the teaching of multi-disciplinary approaches to land management. The ANAFE Secretariat is hosted at the World Agroforestry Centre (ICRAF) headquarters in Nairobi.

ANAFE published a Working Paper on "*Mainstreaming Climate Change into Agricultural Education: Challenges and Perspectives*"¹⁸², which highlighted that "*Climate Change should be integrated into the curricula of tertiary agricultural institutions as a matter of urgency. There is need for concrete scientific data based on African experiences to be infused into the curricula [...] The curricula can be handled as a separate subject or infused and integrated into the various agricultural and NRM subjects*" (

Possible elements of such curricula were also presented: (i) Introduction to climate change (causes, projections, impacts on livelihood), (ii) Agrobiodiversity (impacts of climate change on agrobiodiversity at ecosystems, species and within-species levels, facilitating adaptation to climate change with agrobiodiversity), (iii) Biofuels (alternative sources of energy, socio-economic implications), (iv) Adaptation strategies (options available), (v) Mitigation strategies (current thinking, geo-engineering concepts and practices), (vi) Global policy issues (UNFCCC, Kyoto Protocol, CDM, NAPA).

WECARD - West and Central African Council for Agricultural Development (Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles - CORAF)¹⁸³

Created in 1987 and based in Dakar, WECARD is a network of 22 National Agriculture Research Centres of West Africa and Central Africa. WECARD aims at sharing knowledge and good practices, in order to sustainably improve agriculture productivity, competitiveness and marketing. It has eight research programmes: livestock and fisheries, food crops, cash crops, NRM, biotechnology, market and trade, capacity-building, and knowledge management.

It is worth to mention the existence of the Regional Research Centre for the Improvement of Adaptation to Drought (*Centre d'étude régionale pour l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse – CERAAS*)¹⁸⁴. Created in 1982, it is a resource centre for the WECARD. One of the four CERAAS's research programme called "*Improving cropping systems for better adaptation to drought*" is relevant for adaptation of agriculture to climate change, but there are few recent publications on this topic, which suggests the CERAAS is not very active on it.

CTA - Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation¹⁸⁵

CTA is a joint international institution of the Africa, Caribbean and Pacific Group of States (ACP) and the European Union (EU). Financed by the EU, CTA operates in ACP countries under the Cotonou Agreement to improve food and nutritional security, increase prosperity in rural areas and ensure proper management of natural resources. It facilitates access to information and promotes the development of agricultural policies. Created in 1983, it gathers 79 members States, including Guinea.

CTA publishes a bimonthly review, called "CTA Spore". This review includes a section dedicated to climate change¹⁸⁶, where one can gather useful information in terms of CSA techniques. The CTA website also provides a lot of publications online.

FAR - Network on Agricultural and Rural Training (Réseau formation agricole et rurale)¹⁸⁷

¹⁸¹ Cf. <http://anafe-africa.org>

¹⁸² CHAKEREDZA S. et al. *Working Paper: Mainstreaming Climate Change into Agricultural Education: Challenges and Perspectives*. ANAFE and ICRAF. 2009. 30p

¹⁸³ Cf. <http://www.coraf.org/>

¹⁸⁴ Cf. <http://www.ceraas.org/>

¹⁸⁵ Cf. <http://www.cta.int/fr/>

¹⁸⁶ Cf. <http://spore.cta.int/fr/component/content/article/37-spore/31/8420-changement-climatique-168>

¹⁸⁷ Cf. <http://www.reseau-far.com>

FAR was created during an international workshop held in Ouagadougou in 2005: "*Mass Training in Rural Areas: Element to Define a National Policy*". FAR participates, supports and enhances reflection on training schemes for rural areas. It has three areas of work: (i) Dissemination of information, (ii) Organisation of events and lobbying, (iii) Construction of collective knowledge. FAR gathers 13 member countries.

GTD - Desertification Working Group (Groupe travail desertification)¹⁸⁸

Created in 2001, it is a network of 16 French NGOs active in Sahel in the field of the fight against desertification (e.g. SOS Sahel, *Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières*, etc.). It has three areas of work: (i): Advocacy, (ii) Knowledge transmission to the general public, (iii) Capacity building. GTD does not produce curricula for initial training, but technical and focused leaflets for continuous short-term training on NRM, fight against desertification, and agro-ecology. 16 of them are online (e.g. living fence, zaï, conservation tillage, fodder conservation, turning pastures, grass strips, etc.)¹⁸⁹. In addition to these leaflets, there is also an online database of successful NRM projects in the Sub-Region¹⁹⁰.

Inter-Network (Inter-réseaux)¹⁹¹

Established in the 80s, and formalised in 1996, Inter-réseaux is led by 20 NGOs active in the rural sector in Africa (e.g. Network of Farmers' and Agricultural Producers' Organisations of West Africa / *Réseau des organisations paysannes et de producteurs de l'Afrique de l'Ouest* - ROPPA, Green Africa International, SOS hunger Belgium, etc.) and has 6,000 members, from North and South (farmers' organisations, universities, research centres, NGOs, projects, etc.). It aims at sharing information and good practices on rural development, with a special focus on farmers' organisations.

It has five online forums: agricultural policies, chains of value and market access, rural extension, rural financing, and family farms. It produces a lot of publications: (i) A 40-page quarterly review (*Grain de sel*) regularly provides information on climate change and CSA, (ii) A 10-page biweekly warning bulletin that provides lighter information, including on climate change, (iii) Publications on vulnerability, resilience, and adaptation of agriculture.

Rural Hub¹⁹²

Information sharing platform to support rural development and food security in 21 countries of West Africa and Central Africa, the Rural Hub was created in 2004. It is chaired by the ROPPA and its board gathers six regional organisations (ECOWAS, CILSS, etc.) and 21 technical and financial partners (e.g. USAID, EU, IFAD, IFPRI, CORAF, etc.). It has five online forums: agricultural policies, land tenure policies, rural financing, bioenergy, and climate change. It has an online database with 1,187 referenced documents related to climate change and environment. It publishes a monthly bulletin "*Adaptation of Agriculture to Climate Change in West and Central Africa*".

In addition to these resources, it is worth to mention the organisation by Hub Rural of a West African Forum on CSA from 27 to 30 May 2014 in Bamako¹⁹³, sponsored by many donors (e.g. USAID, ECOWAS, GIZ, etc.) and supported by 19 technical and financial partners (e.g. CORAF, IFPRI, AfricaRice, FAO, IUCN, ROPPA, etc.).

IFPRI - International Food policy Research Institute¹⁹⁴

Created in 1975, it aims at "*providing research-based policy solutions that sustainably reduce poverty and end hunger and malnutrition*". It is based in Washington, with sub-regional office in Dakar. IFPRI is a member of the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)¹⁹⁵.

IFPRI's 2013-2018 Strategy¹⁹⁶ highlights six strategic research areas, with one entitled "Building resilience" directly focused on adaptation of agriculture to climate change. Of particular interest is their subtheme of

¹⁸⁸ Cf. <http://www.gtdesertification.org>

¹⁸⁹ Cf. <http://www.gtdesertification.org/rubrique61.html>

¹⁹⁰ Cf. <http://www.gtdesertification.org/rubrique58.html>

¹⁹¹ Cf. <http://www.inter-reseaux.org>

¹⁹² Cf. <http://www.hubrural.org>

¹⁹³ Rural Hub. *Preparatory Note for the Forum of National and Regional Stakeholders on CSA in West Africa for the setting of an ECOWAS intervention, funding, monitoring and evaluation framework on CSA, associated with an Alliance for the consistency and coordination of CSA initiatives, as part of ECOWAP/CAADP implementation*. Rural Hub. March 2014. 27p.

¹⁹⁴ Cf. <http://www.ifpri.org/>

¹⁹⁵ Cf. www.cgiar.org

research #1.2 on climate change¹⁹⁷, with four areas of work: (i) Adaptation to progressive climate change, (ii) Adaptation pathways for current climate risk, (iii) Pro-poor climate change mitigation, and (iv) Integration for decision making. This subtheme of research #1.2 is related to the following CGIAR priorities, included in the CGIAR Mega Program #7: 2A - Maintaining and enhancing yield potential of food staples, 2B - Tolerance to selected abiotic stresses, 4A - Integrated land, water and forest management and landscape level, 4C - Improving water productivity

IFPRI clearly addresses CSA, as can be read in its 2013-2018 Strategy: “*Researchers at IFPRI are dedicated to helping farmers achieve the triple win of adapting to climate change, increasing crop yields, and mitigating greenhouse gas emissions*”. In particular, IFPRI developed yields projections in West Africa with sophisticated climate, crop and economic models to simulate the impact of climate change on agricultural activities.

GWP - Global Water Partnership¹⁹⁸

Following the International Conference on Water and the Environment held in Dublin in 1992, the GWP was created in 1996. It aims at promoting the principles of International Water Resource Management (IWRM) and Water Efficiency plans towards an equitable and efficient management and sustainable use of water. It gathers 84 member States, including Guinea. There are 13 Regional Water Partnerships, including one for West Africa, with headquarters based in Ouagadougou. The 2014-2019 GWP Strategy includes six thematic areas of work¹⁹⁹, including one on Climate resilience and water security.

2iE - International Institute for Water and Environmental Engineering²⁰⁰

Created in 1968 and formerly known as the Rural Equipment Engineering School / Rural Equipment and Hydraulic Technicians School (EIER / ETSHER), the 2iE is based in Ouagadougou and trains students from all across Africa: (i) Bachelor's degrees in Water and Environmental Engineering (3-Year Courses), (ii) 2iE's Master of Water and Environmental Engineering (5/6-Year training), (iii) PhD Degree in Water and Environmental Sciences (8-Year Training).

WASCAL - West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use²⁰¹

Created in 2010 and based in Accra, WASCAL is a large-scale research-focused program designed to help tackle the climate change challenge and thereby enhance the resilience of human and environmental systems to climate change and increased variability. It does so by strengthening the research infrastructure and capacity in West Africa related to climate change and by pooling the expertise of ten West African countries (Benin, Burkina-Faso, Gambia, Ghana, Ivory Coast, Mali, Niger, Nigeria, Senegal, and Togo) and Germany. WASCAL is organized around three principle components: (i) Competence Centre, (ii) Core Research Program, (iii) Graduate Studies Program.

This last component, involving the creation of seven graduate schools in West Africa, aims at contributing to the education of the next generation of African scientists and policy makers in the field of climate change and land management. It consists of six Doctoral programs and four Master's programs:

- Doctoral Programs: (i) West African Climate System [Federal University of Technology, Akure (FUTA), Nigeria], (ii) Climate Change and Water Resources [Université d'Abomey-Calavi (UAC), Benin], (iii) Climate Change Economics [Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (UCAD), Senegal], (iv) Climate Change and Land Use [Kwame NKRUMAH University of Science and Technology (KNUST), Ghana], (v) Climate Change and Agriculture [Institut polytechnique rural de formation et de recherche appliquée (IPR-IFRA), Mali and University of Cape Coast, Ghana], (vi) Climate Change and Biodiversity [Université Felix H. BOIGNY (ex Université de Cocody), Ivory Coast];
- Master's Programs: (i) Climate Change and Human Security [Université de Lomé (UL), Togo], (ii) Climate Change and Adapted Land Use [Federal University of Technology, Minna (FUT-Minna), Nigeria], (iii) Climate Change and Energy [Université Abdou MOUMOUNI de Niamey (UAM), Niger], (iv) Climate Change and Education [University of The Gambia (UTG), The Gambia].

¹⁹⁶ IFPRI. *IFPRI Strategy 2013–2018: Food Policy Research in a Time of Unprecedented Challenges*. IFPRI. 2013. 34p

¹⁹⁷ Cf. <http://cgmap.cgiar.org/factsheets/2011-2013/IFPRI/Subtheme+1.2/Subtheme+1.2:++Climate+Change+%28GRP+43%29.htm>

¹⁹⁸ Cf. <http://www.gwp.org>

¹⁹⁹ GWP. *Summary of the 2014-2019 GWP Strategy*. GWP. 2014. 2p

²⁰⁰ Cf. <http://www.2ie-edu.org>

²⁰¹ Cf. <https://icg4wascal.icg.kfa-juelich.de/>

CILSS - Permanent Interstates Committee for Drought Control in the Sahel (Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel)²⁰²

It was established on September 1973 in the aftermath of major droughts in the Sahel in the 70s. It includes 13 Member States including eight coastal States (Benin, Bissau Guinea Gambia, Guinea, Mauritania, Senegal, and Togo), four landlocked countries (Burkina-Faso, Chad, Mali, and Niger) and one island State (Cape Verde). Its headquarters are in Ouagadougou, its scientific research centre (Agrhymet²⁰³) is in Niamey, and its capitalisation centre (Sahel Institute) is in Bamako.

CILSS has five areas of work: (i) Supporting the definition and implementation of sectoral strategies and policies relating to food security, fight against desertification, and domestic energy. Since 2012, mitigation and adaptation of climate change are in the scope of the CILSS, (ii) Providing initial and continuous training, of short, medium and long term, via Agrhymet. These training are primarily provided for technical services of the member States, (iii) Information sharing, (iv) Research and development, and (v) Design and implementation of multi-country pilot projects.

In terms of training, two are of particular interest:

- Master on adaptation of agriculture to climate change: the curriculum is ready and it should be implemented for the first time this year. Candidates should know about agronomy, rural economics, and food security. The Master includes seven modules: (i) Scientific basis of climate change and climate variability, (ii) Vulnerability, impact and adaptation, (iii) Statistics and geomatics, (iv) Mitigation in the Agriculture, Forestry, and Land Use (AFOLU) sector, (v) Communication and management, (vi) Global governance and international climate negotiations, (vii) Master's thesis.
- Master on agrometeorology: this training has been carried out for some years. Candidates should know about agronomy, rural economics, and food security. The Master is not organised in modules, but consists of various training courses: agronomy, animal production, ecology and NRM (soil and water), rural economics, agriculture machinery, meteorology (general, agrometeorology, tropical, dynamic, physical, synoptic, and satellite), cartography, remote sensing and Geographic Information System (GIS), statistics and biometrics, etc. there are specific training courses related to climate change: climatology, climate change and agriculture, early warning system.

²⁰² Cf. <http://www.cilss.bf/>

²⁰³ Cf. <http://www.agrhymet.ne/>

Mai 2015



SalvaTerra SAS

6 rue de Panama

75018 Paris | France

Téléphone : +33 (0)6 66 49 95 31

Courriel : info@salvaterra.fr

Site internet : www.salvaterra.fr

