



Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet Observation spatiale des forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO)



Septembre 2018

Sommaire

Liste des figures	5
Sigles et acronymes	7
1. Méthodologie.....	11
1.1. Analyse biblio : réalisations OSFT/GEOFORAFRI/OSFACO et autres initiatives	11
1.2. Entretiens avec les représentants de l'AFD, de la MOAD et les points focaux	11
1.3. Questionnaire en ligne pour les bénéficiaires des appuis dans les huit pays	12
1.4. Difficultés rencontrées	12
2. Réalisations du projet OSFACO	13
2.1. Rappel des activités des projets GEOFORAFRI et OSFT	13
2.2. Composante 1 : Fourniture d'images satellite	14
2.3. Composante 2 : Production de cartographies	16
2.4. Composante 3 : Renforcement des capacités/moyens et animation	16
3. Autres initiatives, en dehors d'OSFACO	21
3.1. Les initiatives du <i>Group on Earth Observations</i> (GEO) et Copernicus	21
3.1.1. GEO et GEOSS	21
3.1.2. <i>Global Forest Observation Initiative</i> (GFOI)	22
3.1.3. La composante africaine de GEO : AfriGEOSS	23
3.1.4. Copernicus, GMES-Africa et GSE-FM	24
3.1.5. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	25
3.2. Silvacarbon	26
3.2.1. Cadre général	26
3.2.2. Appuis offerts	26
3.2.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	27
3.3. Open Foris	27
3.3.1. Cadre général	27
3.3.2. Appuis offerts	29
3.3.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	29
3.4. UN-REDD – Appui sur SNSF	29
3.4.1. Cadre général	29
3.4.2. Appuis offerts	30
3.4.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	32
3.5. ReCaREDD	32
3.5.1. Cadre général	32
3.5.2. Appuis offerts	33
3.5.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	34
3.6. Global Land Analysis and Discovery (GLAD) et Global Forest Watch (GFW).....	35
3.6.1. Cadre général	35
3.6.1. Appuis offerts	35

3.6.2.	Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	37
3.7.	SERVIR Afrique de l'Ouest.....	38
3.7.1.	Cadre général	38
3.7.2.	Appuis offerts.....	38
3.7.3.	Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	39
3.8.	PLANET	40
3.8.1.	Cadre général	40
3.8.2.	Appuis offerts.....	40
3.8.3.	Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite	42
4.	Bénin – Etat des lieux et attentes en termes d'OT.....	43
4.1.	Acteurs.....	43
4.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO	43
4.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	44
4.4.	Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite	45
5.	Côte d'Ivoire - Etat des lieux et attentes en termes d'OT	47
5.1.	Acteurs.....	47
5.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO	48
5.3.	Carto. et produits d'OT existants (au niveau national)	48
5.4.	Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite	49
6.	Guinée - Etat des lieux et attentes en termes d'OT	50
6.1.	Acteurs.....	50
6.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO	51
6.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	52
6.4.	Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite	52
7.	Cameroun - Etat des lieux et attentes en termes d'OT.....	55
7.1.	Acteurs.....	55
7.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO.....	55
7.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	56
7.4.	Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite	56
8.	Congo - Etat des lieux et attentes en termes d'OT	57
8.1.	Acteurs.....	57
8.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO	57
8.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	58
8.4.	Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite	58
9.	Gabon – Etat des lieux et attentes en termes d'OT	59
9.1.	Acteurs.....	59
9.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO	61
9.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	61
9.4.	Carto. / produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite.....	62
10.	RCA - Etat des lieux et attentes en termes d'OT	66

10.1.	Acteurs.....	66
10.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO.....	66
10.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	66
10.4.	Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite	68
11.	RDC - Etat des lieux et attentes en termes d'OT.....	69
11.1.	Acteurs.....	69
11.2.	Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO.....	70
11.3.	Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)	71
11.4.	Carto. / produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite.....	72
12.	Bilan anticipé et perspectives pour le projet OSFACO	73
12.1.	Rappel des constats-clefs de l'étude (CIRAD, 2015).....	73
12.2.	Bilan et perspectives : avis de l'AFD et de la MOAD	73
12.3.	Synthèse des retours des bénéficiaires du projet OSFACO	75
12.3.1.	Utilisation et accès aux données satellite (Q1 à Q6).....	76
12.3.2.	Production de cartographies thématiques (Q7 à Q8).....	78
12.3.3.	Formations et équipements (Q9 à Q11)	82
12.3.4.	Animation et communication scientifique (Q12 à Q17)	83
13.	Recommandations	85
13.1.	En termes d'appui à l'accès aux données satellite.....	87
13.2.	En termes d'appui à la production cartographique.....	91
13.3.	En termes de renforcement des capacités humaines et en équipements	93
13.4.	En termes d'animation scientifique.....	94
13.5.	En termes de modalités de mise en œuvre.....	96
	Bibliographie.....	98
	Annexe 1. Synthèse des termes de référence	104
	Annexe 2. Liste des personnes interrogées et CR succincts.....	105
	AFD et maîtrise d'ouvrage déléguée (MOAD) du projet OSFACO	105
	Points focaux OSFACO	112
	Annexe 3. Questionnaire	116
	Annexe 4. Liste des personnes questionnées.....	119

Liste des figures

Figure 1 - Activités des projets OSFT et GEOFORAFRI (auteurs, 2018 ; d'après SalvaTerra, 2015 _a et FRMi, 2016).....	13
Figure 2 - Images disponibles pour le pivot 2015 pour les huit pays du projet OSFACO (site internet OSFACO, 2018).....	14
Figure 3 - Nombre de demande d'images reçues via le site OSFACO (IGN FI, 2018 _b).....	15
Figure 4 - Présentation synthétique des neuf micro-projets soutenus en Afrique de l'Ouest par le projet OSFACO (IGN FI, 2018 _a).....	17
Figure 5 - Présentation synthétique des 11 micro-projets soutenus en Afrique centrale par le projet OSFACO (IGN FI, 2018 _a).....	18
Figure 6 - Modules de formation proposés par le projet OSFACO (IGN FI, 2018 _b).....	19
Figure 7 - Proposition d'allocation du solde du budget de la composante 3 (IGN FI, 2018 _b).....	20
Figure 8 - Carte des Etats membres du GEO (site internet GEO).....	21
Figure 9 - Synthèse des « projets phares » et initiatives du GEO (site internet GEO, 2018).....	22
Figure 10 - Synergies/chevauchements des initiatives sous le GEO avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018.).....	25
Figure 11 - Les 23 pays cibles du projet SilvaCarbon (site internet SilvaCarbon, 2018).....	26
Figure 12 - Synergies/chevauchements de l'initiative SilvaCarbon avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	27
Figure 13 - Architecture de l'outil <i>Collect Earth Open Foris</i> (site internet Open Foris, 2018).....	28
Figure 14 - Synergies/chevauchements de l'initiative <i>Collect Earth</i> avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	29
Figure 15 - Les 64 pays cibles de l'UN-REDD (site internet UN-REDD, 2018).....	30
Figure 16 - Synthèse des appuis UN-REDD sur SNSF auprès des pays ciblés par le projet OSFACO (site internet UN-REDD, 2018).....	31
Figure 17 - Synergies/chevauchements de l'UN-REDD avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	32
Figure 18 - Pays bénéficiaires (vert foncé) et associés (vert clair) du projet ReCaREDD (JRC, non daté).....	33
Figure 19 - Synergies/chevauchements du projet ReCaREDD avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	34
Figure 20 - Zones de suivi de l'habitat des chimpanzés en Afrique (site internet GLAD, 2018).....	35
Figure 21 - 12 paysages d'Afrique centrale ciblés par CARPE (site internet GLAD, 2018).....	36
Figure 22 - Aperçu de la carte interactive GFW (site internet GFW, 2018).....	37
Figure 23 - Synergies/chevauchements du Laboratoire GLAD (et du GFW) avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	37
Figure 24 - Pays bénéficiaires (vert foncé) et associés (vert clair) du projet SERVIR (SERVIR, 2018).....	38
Figure 25 - Localisation et nombres d'images acquises par ISERV entre 2013 et 2015 (ISERV Viewer, 2018).....	39
Figure 26 - Synergies/chevauchements de SERVIR avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	39
Figure 27 - Détails de la constellation de satellite exploitée par PLANET (site internet PLANET, 2018).....	40
Figure 28 - Caractéristiques des trois principaux produits de PLANET (site internet PLANET, 2018).....	41
Figure 29 - Service de suivi d'engagement 0-déforestation (site internet de PLANET, 2018).....	42
Figure 30 - Synergies/chevauchements des activités de PLANET avec celles du projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018).....	42
Figure 31 - Appuis fournis par le projet GEOFORAFRI au Bénin (SalvaTerra, 2015 _a ; FRMi, 2016).....	43
Figure 32 - Cartes d'occupation des terres du Bénin - 1975, 2000 et 2013 (TAPPAN et al., 2016).....	44
Figure 33 - Carte forestière du Bénin – 2005 (DFS & CENATEL, 2007).....	45
Figure 34 - Appuis fournis par le projet GEOFORAFRI en Côte d'Ivoire (SalvaTerra, 2015 _a ; FRMi, 2016).....	48
Figure 35 - Cartes de végétation de l'ORSTOM (1969) et du CCT/BNETD (2004).....	48
Figure 36 - Cartes d'occupation des terres de Côte d'Ivoire - 1975, 2000 et 2013 (TAPPAN et al., 2016).....	49
Figure 37 - Carte des changements d'occupation des terres entre 1986-2000-2015 (SEP-REDD+, 2016).....	49
Figure 38 - Carte nationale de couverture végétale en Guinée (IRAG, 2003).....	52
Figure 39 - Carte d'occupation des terres au Sud Cameroun en 2010 (Airbus D&S & IGN FI, 2014).....	56
Figure 40 - Carte des changements de couvert forestier 2000-2012 (CNIAF, 2015).....	58
Figure 41 - Aire de réception des images satellite par l'antenne AGEOS (AGEOS, 2015).....	59
Figure 42 - Cartographie de l'occupation des terres en RCA pour 2008 (WRI, 2010).....	67
Figure 43 - Surfaces cartographiées par les projets OSFT et REDDAF (SIRS & GAF-AG, 2016).....	68

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

Figure 44 - Localisation de la déforestation entre 2000 et 2017 (basé sur HANSEN et al., 2013).....	68
Figure 45 - Etapes de production cartographique de TerraCongo - RDC (MUSAMPA, 2014).....	70
Figure 46 - Synthèse des opinions de l'AFD et de la MOAD : bilan anticipé et recommandations (auteurs, 2018)	75
Figure 47 - Nb de réponses au questionnaire (auteurs, 2018).....	75
Figure 48 - Critères de choix des données pour les répondants (auteurs, 2018)	77
Figure 49 - Attentes en termes de nouvelles données satellite pour les répondants (auteurs, 2018).....	77
Figure 50 - Niveau de priorité de la thématique agriculture dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018).....	79
Figure 51 - Niveau de priorité de la thématique Amngt du territ. dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018).....	79
Figure 52 - Niveau de priorité de la thématique dégradation des terres dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)	80
Figure 53 - Niveau de priorité de la thématique zones côtières dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)	80
Figure 54 - Niveau de priorité de la thématique REDD+ dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)	80
Figure 55 - Niveau de priorité de la thématique exploit. forestière dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)	81
Figure 56 - Niveau de priorité de la thématique exploit. forestière dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)	81
Figure 57 - Appréciation par les enquêtés des formations (auteurs, 2018).....	82
Figure 58 - Appréciation par les enquêtés des dotations en équipements (auteurs, 2018)	82
Figure 59 - Appréciation par les enquêtés de l'appui technique au cours de la production carto. (auteurs, 2018)	82
Figure 60 - Appréciation par les enquêtés du ciblage des micro-projets (auteurs, 2018)	83
Figure 61 - Appréciation par les enquêtés de la valorisation des micro-projets (auteurs, 2018).....	83
Figure 62 - Appréciation par les enquêtés de l'appui à la structuration d'un pool d'experts nat. (auteurs, 2018)	83
Figure 63 - Appréciation par les enquêtés de l'utilité du site www.osfaco.org (auteurs, 2018)	84
Figure 64 - Appréciation par les enquêtés de la stratégie de communication (auteurs, 2018).....	84
Figure 65 - 10 recommandations pour pérenniser les acquis du projet OSFACO (auteurs, 2018)	85
Figure 66 - Budget disponible sur le projet OSFACO d'ici juin 2019 (auteurs, 2018 ; d'après IGN FI, 2018 _b).....	86
Figure 67 - Liste des points focaux nationaux OSFACO (OSFACO, 2018)	112

Sigles et acronymes

ADD	Autorité du développement durable (Gabon)
AFAT	Agriculture, forêt, affectation des terres
AFD	Agence française pour le développement
AGEOS	Agence gabonaise d'études et observation spatiales
AGRDF	Agence pour la gestion durable des ressources forestières (RCA)
AGRHYMET	Centre régional de formation et d'application en agrométéorologie et en hydrologie opérationnelle
AMMA	<i>Africa Monsoon Multidisciplinary Analysis</i> (Initiative d'analyse multidimensionnelle de la mousson africaine)
ANASA	Agence nationale des statistiques agricoles (Guinée)
ANPN	Agence nationale des parcs nationaux (Gabon)
API	<i>Application Programming Interface</i> (Interfaces de programmation applicative)
CAF	Contrôle de l'aménagement forestier (Gabon)
CAFI	<i>Central African Forest Initiative</i> (Initiative pour la forêt de l'Afrique centrale)
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)
CCNUCC	Convention cadre des Nations unies sur le changement climatique
CCT/BNETD	Centre de cartographie et de télédétection du Bureau national d'études techniques et de développement (Côte d'Ivoire)
CDB	Convention sur la diversité biologique
C2D	Contrat de désendettement et de développement
CDF	Centre des données forestières (RCA)
CDN	Contribution déterminée au niveau national
CE	Commission européenne
CENATEL	Centre national de télédétection et suivi écologique (Bénin)
CEOS	<i>Committee on Earth Observation Satellites</i> (Comité sur les satellites d'observation de la terre)
CERF	Centre d'études, de recherche et de formation forestière (Bénin)
CERGIS	<i>Centre for Remote Sensing and Geographic Information Services</i> (Centre de service pour l'information géographique et spatiale) (Ghana)
CETELCAF	Centre de télédétection et de cartographie forestière (Cameroun)
CERE	Centre d'études et de recherche en environnement (Guinée)
CEW	<i>Cameroun Environmental Watch</i>
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
CMSE	Cellule de monitoring et de suivi écologique (Cameroun)
CNAT	Commission nationale d'affectation des terres (Gabon)
CNC	Conseil national climat (Gabon)
CNES	Centre national d'études spatiales
CNF	Centre national de floristique (Côte d'Ivoire)
CNIAF	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
CO2M&M	<i>Carbon Map and Model Project</i> (projet de cartographie et modélisation du carbone)
COSIE	Centre d'observation et de suivi de l'information environnementale (Guinée)
CPDM	Centre de promotion et de développement minier (Guinée)
CURAT	Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (Côte d'Ivoire)
DCESP	Direction centrale des études, des statistiques et des programmes (Gabon)
DDD	Direction du développement durable (RDC)
DFS	<i>Deutsch Forest Service GmbH</i>

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

DGEFC	Direction générale des eaux, forêts et chasse (Bénin)
DGFRN	Direction générale des forêts et ressources naturelles (Bénin)
DIAF	Direction des inventaires d'aménagement forestier (RDC)
DNEF	Direction nationale des eaux et forêts (Guinée)
DNGR	Direction nationale du génie rural (Guinée)
DNM	Direction nationale de la météorologie (Guinée)
EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> (Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis)
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)
FACET	Forêts d'Afrique centrale évaluées par télédétection
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)
FCPF	<i>Forest Carbon Partnership Facility</i> (Fonds du partenariat pour le carbone forestier)
FEWS-NET	<i>Famine Early Warning Systems Network</i> (Réseau des systèmes d'alerte précoce sur la famine)
FFBC	Fonds forestier du bassin du Congo
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
GAFAM	Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft
GEDI	<i>Global Ecosystem Dynamics Investigation</i> (Analyse mondiale des dynamiques écosystémiques)
GEO	<i>Group on Earth Observation</i> (Groupe d'observation de la terre)
GEOCOM	<i>Geospatial Company</i> (Gabon)
GEOFORAFRI	Renforcement de capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique
GEOGLAM	<i>GEO Global Agriculture Monitoring</i> (Suivi mondial de l'agriculture du GEO)
GEOSS	<i>Global Earth Observations System of Systems</i> (Système global des systèmes d'observation de la terre)
GES	Gaz à effet de serre
GFOI	<i>Global Forest Observation Initiative</i> (Initiative mondiale sur l'observation des forêts)
GFW	<i>Global Forest Watch</i> (Observatoire mondial des forêts)
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
GLAD	<i>Global Land Analysis and Discovery</i> (Identification et analyse mondiale des terres)
GLCF	<i>Global Land Cover Facility</i> (Dispositif mondial de suivi de l'occupation des terres)
GLOVIS	<i>Global Visualization Viewer</i> (Outil de visualisation globale)
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)
GRAINE	Gabonaise des réalisations agricoles et des initiatives des nationaux engagés
GSE-FM	<i>GMES Service Element - Forest Monitoring</i> (Service de suivi forestier du GMES)
HCS	<i>High Carbon Stock</i> (Haut stock de carbone)
HCV	<i>High Conservation Value</i> (Haute valeur de conservation)
IDG	Infrastructures de données géographiques
IFN	Inventaire forestier national
IGN	Institut géographique national (France et Guinée)
IGN FI	Ingénierie géographique numérique française à l'international
IGT	Institut de géographie tropicale (Côte d'Ivoire)
IRN	Inventaire des ressources naturelles
IMAZON	<i>Instituto do Meio Ambiente e Homem da Amazônia</i> (Institut pour l'homme et l'environnement en Amazonie)
INC	Institut national de cartographie (Cameroun)
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)
INRAB	Institut national des recherches agricoles du Bénin
INS	Institut national de la statistique (Guinée)
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques (France)

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

IRAG	Institut de recherche agronomique de Guinée
IRD	Institut de recherche pour le développement
ISS	<i>International Space Station</i> (Station spatiale internationale)
IUFRO	<i>International Union of Forest Research Organizations</i> (Union internationale des organisations de recherche forestière)
JAFTA	<i>Japan Forest Technology Association</i> (Association japonaise pour la technologie forestière)
JICA	<i>Japan International Coopération Agency</i> (Agence japonaise de coopération internationale)
JRC	<i>Joint Research Centre</i> (Centre commun de recherche de la Commission européenne)
LABEF	Laboratoire de biomathématiques et d'estimations forestières (Bénin)
LaCarto	Laboratoire de cartographie (Bénin)
LACCEG	Laboratoire de climatologie, de cartographie et d'études géographiques (RCA)
LAGRAC	Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (Gabon)
LCCS	<i>Land Cover Classification System</i> (Système de classification de la couverture des terres)
LEBBV	Laboratoire d'écologie, de botanique et de biologie végétale (Bénin)
LGET	Laboratoire de géomatique et d'écologie tropicale (Congo)
LiDAR	<i>Light Detection and Ranging</i> (Détection et télémétrie par la lumière)
LUCAS	<i>Land Use-Cover Area frame statistical Survey</i> (Cadre d'enquête statistique sur l'occupation et l'utilisation des terres)
MCA	<i>Millenium Challenge Account</i>
MECNT	Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (RDC)
MEEDD	Ministère de l'environnement, de l'écologie et du développement durable (RCA)
MEFCP	Ministère des eaux, forêts, chasse et pêche (RCA)
MEPPDD	Ministère de l'économie, de la prospective, de la programmation du développement durable (Gabon)
MGD	<i>Methods & Guidance Documentation</i> (Documents d'orientation et de méthodes)
MINEF	Ministère des eaux et forêts (Gabon)
MINEPAT	Ministère de l'économie, de la planification et de l'aménagement du territoire (Cameroun)
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
MRV	Mesure, rapportage et vérification
MOAD	Maîtrise d'ouvrage déléguée
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 normalisée)
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> (Administration nationale des affaires océaniques et atmosphériques)
OFAC	Observatoire des forêts d'Afrique Centrale
OIPR	Office ivoirien des parcs et réserves (Côte d'Ivoire)
ONRG	Observatoire national de la République de Guinée
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
OT	Observation des terres
PAPDFGC	Projet d'appui à la préservation et au développement des forêts galeries et production de cartographie de base numérique
PCRD	Programmes cadres de recherche et de développement
PNAT	Plan national d'affectation des terres (Gabon)
PNUD	Programme des Nations-Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations-Unies pour l'environnement
POGV	Plan opérationnel Gabon vert (Gabon)
PRECIS	<i>Providing Regional Climates for Impacts Studies</i> (Fourniture de projections climatiques pour les études d'impact)

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

PRODIAG	Projet de développement et d'investissement agricole au Gabon
PSGE	Plan stratégique Gabon émergent (Gabon)
QUICC	<i>Quarterly Indicator of Cover Change</i> (Indicateur trimestriel des changements de couverture)
RCA	République Centrafricaine
RDC	République Démocratique du Congo
ReCaREDD	<i>Reinforcement of Capacities for REDD+</i> (renforcement des capacités pour le REDD+)
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+)
R-PIN	<i>REDD+ Plan Idea Note</i> (Diagnostic initial pour la préparation des pays au REDD+)
RLCM	<i>Rapid Land Cover Mapper</i> (Cartographe rapide de l'occupation des terres)
R-PP	<i>Readiness Preparation Proposal</i> (Proposition de préparation à la REDD+)
SCRID	Synergie des compétences pour la réussite intégrale de l'agriculture (RDC)
SDCG	<i>Space Data Coordination Group</i> (Groupe de coordination sur les données spatiales)
SEAS	Surveillance environnementale assistée par satellite
SENASOL	Service national des sols (Guinée)
SEPAL	<i>System for Earth observation, data access, Processing, Analysis for Land monitoring</i> (Système pour l'observation des terres, l'accès aux données, le traitement et l'analyse en vue du suivi des terres)
SIE	Système d'information environnementale (Cameroun)
SIG	Système d'information géographique
SNORNF	Système national d'observation des ressources naturelles et des forêts (SNORNF)
SNRFR	Service national des ressources foncières rurales (Guinée)
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)
SWH	<i>SPOT World Heritage</i>
THEOS	<i>Thailand Earth Observation System</i> (Système thaïlandais d'observation de la terre)
THR	Très haute résolution
UCL	Université catholique de Louvain
UE	Union européenne
USAID	<i>United States Agency for International Development</i> (Agence des Etats-Unis pour le développement international)
USFS	<i>United States Forest Service</i> (Service forestier des Etats-Unis)
USGS	<i>United States Geological Survey</i> (Service géologique des Etats-Unis)
VIE	Volontaire international en entreprise
VPA	<i>Voluntary Partnership Agreement</i> (Accord de partenariat volontaire)
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)
WCS	<i>Wildlife Conservation Society</i>
WISDOM	<i>Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping</i> (Cartographie générale des équilibres offre et demande en bois de feu par bassin de consommation)
WMP	<i>Web Map Service</i> (Protocole de chargement de cartographie par internet)
WRI	<i>World Resources Institute</i>
WWF	<i>World Wild Fund</i> (Fond pour la faune sauvage)

1. Méthodologie

Les termes de référence de l'étude sont assez ouverts (IGN FI, 2018^e)¹. Comme mentionné dans la synthèse de ces termes de référence en **Annexe 1**, l'objectif général de l'étude est d'« identifier les pistes et perspectives afin de poursuivre l'utilisation des technologies spatiales et le renforcement de l'expertise locale pour l'appropriation de l'imagerie satellitaire dans la conception, la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques d'aménagement durable des territoires en Afrique. Cela pourra consister en des propositions de réorientations d'ici la fin du projet, et/ou une extension, et/ou d'autres propositions pour assurer la pérennisation ».

La présente étude repose donc principalement sur la compréhension des attentes et besoins des bénéficiaires, en tenant compte :

- Des acquis du projet OSFACO et des projets qui l'ont précédé, à savoir les projets « Renforcement des capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique (GEOFORAFRI) » et « Observation satellitaire des forêts tropicales (OSFT) » ;
- Des retours d'expériences et des perspectives envisagées par la maîtrise d'ouvrage (AFD) et la maîtrise d'ouvrage déléguée (MOAD), consortium composé d'IGN FI (leader), de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), de l'IGN, du Centre national d'études spatiales (CNES) ;
- Des initiatives actuelles dans la sous-région en termes d'appui à l'observation des terres.

Ci-dessous sont présentées les trois approches méthodologiques mises en œuvre pour collecter les informations précitées, ainsi que les difficultés rencontrées dans ce cadre.

1.1. Analyse biblio : réalisations OSFT/GEOFORAFRI/OSFACO et autres initiatives

La documentation existante sur les trois projets a été consultée et analysée, en particulier celle du projet OSFACO (rapports techniques, rapports d'avancement, comptes-rendus de réunion de l'équipe projet, comptes-rendus du Comité de suivi régional et des ateliers, etc.), mise à disposition par l'IGN FI et l'IRD. Cette analyse a permis d'inventorier les réalisations et produits du projet OSFACO (Cf. **Partie 2**) et de pré-identifier les appuis qui pourraient être mis en œuvre avant la fin du projet.

Par ailleurs, une liste d'initiatives pertinentes en termes d'utilisation de données spatiales pour l'observation des terres en Afrique a été arrêtée de façon consensuelle en début d'étude par les consultants, l'AFD et la MOAD. Ces initiatives ont été analysées afin d'identifier des appuis en termes de technologies, d'outils et de méthodes de travail, que le projet OSFACO, ou sa possible suite, pourrait promouvoir ou, au contraire, ne pas dupliquer (Cf. **Partie 3**).

1.2. Entretiens avec les représentants de l'AFD, de la MOAD et les points focaux

La liste détaillée des personnes contactées et les comptes-rendus d'entretiens sont disponibles dans l'**Annexe 2**. Ces personnes se répartissent en deux groupes :

- **Maîtrise d'ouvrage (AFD) et MOAD (IGN FI, IGN, IRD, CNES) :** Leurs représentants ont été consultés individuellement, afin de faire part de leur perception des résultats obtenus par le projet OSFACO, des contraintes vécues dans la réalisation des activités (y compris au niveau des modes opératoires), des orientations qu'ils souhaitent donner à l'avenir aux activités d'OSFACO et/ou d'une possible suite ;
- **Points focaux nationaux (PF) :** Sept PF (celui de la République centrafricaine (RCA) n'a pas donné suite aux demandes d'entretien) ont été consultés individuellement afin de faire part de leur perception sur les mêmes aspects précités concernant AFD et MOAD (résultats, contraintes, orientations). Concernant ce dernier aspect, il leur a été demandé de synthétiser – dans la mesure du possible – les attentes de leur pays concernant les besoins en produits issus de l'observation des terres dans la mise en œuvre des politiques et stratégies nationales.

¹ IGN-FI. *Demande de propositions : Sélection de consultants - réalisation d'une étude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO*. Paris – IGN-FI, avril 2018. 24p

Ils ont également été interrogés sur les collaborations qu'ils auraient pu mener avec d'autres partenaires dans le domaine de l'observation des terres.

1.3. Questionnaire en ligne pour les bénéficiaires des appuis dans les huit pays

Un questionnaire (Cf. **Annexe 3**) comprenant une quinzaine de questions a été mis en ligne et envoyé également en format PDF à 59 bénéficiaires des appuis du projet OSFACO (25 porteurs de micro-projets et 34 personnes impliquées directement ou indirectement dans les activités de production cartographique à l'échelle nationale). La liste des personnes questionnées est en **Annexe 4**.

Ce questionnaire visait à collecter leurs impressions personnelles concernant l'utilité du projet OSFACO (ainsi que celle des projets OSFT et GEOFORAFRI, pour les pays qui en ont bénéficié), son adéquation aux besoins de leur organisation et/ou de leur pays, leurs suggestions pour la suite du projet OSFACO. Il était précisé que les informations collectées ne seraient pas utilisées pour faire une évaluation du projet OSFACO, mais dresser un bilan anticipé et tracer des perspectives pour la suite.

1.4. Difficultés rencontrées

L'analyse des données bibliographiques, concernant le projet OSFACO (Cf. **Partie 2**) ou d'autres initiatives en termes d'observation des terres (Cf. **Partie 3**) n'a pas posé de difficulté. Par contre, la collecte de données via les entretiens ouverts (Cf. **Parties 4 à 11**) et les questionnaires (Cf. **Partie 12**) s'est heurtée à trois types de difficulté :

- Manque d'intérêt de certains bénéficiaires pour cette étude prospective. Ainsi, seuls 26 bénéficiaires sur les 59 contactés ont répondu au questionnaire (Cf. identification des répondants en **Annexe 4**), en dépit du fait que l'importance de son remplissage ait été rappelée quatre fois (une fois par l'AFD, une fois par la MOAD, deux fois par les consultants) et que la période de collecte ait été étendue sur deux mois.

Plus surprenant, il a été difficile d'échanger avec certains PF du projet OSFACO, voire impossible dans le cas du PF de la RCA. Cet intérêt relatif dans l'étude prospective est en soi un indicateur de l'« appétence » pour le projet OSFACO et sa possible suite, et amène à se questionner sur le ciblage géographique des appuis.

- Difficulté de certaines personnes interrogées à appréhender l'objet de l'étude. En effet, il ne s'agit pas d'une évaluation du projet OSFACO, ni d'une étude de faisabilité d'un projet « OSFACO 2 ». Ceci a pu déstabiliser certaines personnes questionnées, qui ont interprété les questions posées sous le prisme d'une évaluation d'OSFACO.
- Difficultés de certaines personnes interrogées à « élargir le champ des possibles ». Résumée de façon très grossière, l'idée du projet OSFT est née dans l'effervescence de la Conférence sur le climat de Bali, en 2007. Les négociations sur le mécanisme de déforestation évitée (REDD+) progressaient à l'époque très rapidement et REDD+ apparaissait alors très prometteur, pour protéger les forêts tropicales et le climat mondial, mais aussi booster les négociations dans d'autres secteurs.

Le projet OSFT a donc prioritairement appuyé la production de cartographies forêt / non forêt, pour les besoins des processus REDD+ nationaux. Le projet GEOFORAFRI s'est inscrit en partie dans ce mouvement, tout en ouvrant la porte à d'autres utilisations de l'imagerie satellite, via les appels à projets. Le projet OSFACO a ensuite poursuivi cette logique et a également cherché à élargir le champ des utilisations pour dépasser le REDD+.

Cela étant dit, faute d'avoir en tête suffisamment d'exemples existants d'utilisation alternative de l'imagerie satellite, certaines des personnes interrogées ont du mal à identifier et détailler ces utilisations alternatives, dans une logique prospective croisant analyse des besoins nationaux et évolution des possibilités technologiques.

2. Réalisations du projet OSFACO

2.1. Rappel des activités des projets GEOFORAFRI et OSFT

Les projets OSFT et GEOFORAFRI avaient pour objectif principal de contribuer à la mise en place du mécanisme REDD+ dans les pays d'Afrique Centrale et de l'Ouest. Les principales activités de ces projets peuvent être résumées ci-dessous (SalvaTerra, 2015^a)² (FRMi, 2016)³ :

OSFT (2010–2015)	GEOFORAFRI (2012–2015)
<p>PAYS CIBLES : Six pays d'Afrique Centrale (Cameroun, Congo, Gabon, Guinée Equatoriale, RCA et RDC)</p> <p style="text-align: center;">PRINCIPALES ACTIVITES</p> <p>Mise à disposition d'images d'archive 1990, 2000 et d'images acquises en 2010 Mise à disposition des utilisateurs REDD+ (autorités nationales et porteurs de projets REDD+) 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 <i>Global Land Cover</i>.</p> <p>Mise à disposition d'images HR 2010 pour la 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.</p> <p>Acquisition d'images 2010 et 2015 Programmation d'images Spot 4 et 5, puis Spot 6 et 7, sur la forêt tropicale humide (FTH) → Couverture de 3,3 Mkm² en 2010 et 1.8 Mkm² en 2015</p> <p>Portail Web Création et entretien d'un portail web permettant le téléchargement des données satellite.</p> <p>Cartes forestières au Cameroun et en RCA 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 le Sud du Cameroun → Cartographies forestières sur trois dates (1990, 2000 et 2010) et 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), soit environ 600 000 km²</p> <p>Contrôle qualité Contrôle des images satellite (archives et acquisition) et des traitements réalisés.</p> <p>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).</p>	<p>PAYS CIBLES : neuf pays, d'Afrique Centrale (Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC) et d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Togo).</p> <p style="text-align: center;">PRINCIPALES ACTIVITES</p> <p>Equipement et infrastructure (Congo, RCI, Togo, Bénin) 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+.</p> <p>Renforcement des capacités (Congo, RCI, Togo, Bénin, Cameroun, RCA, Gabon) 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 nécessaire à la réalisation du suivi du couvert forestier dans une optique REDD+.</p> <p>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 → Finalisation des cartographies forestières au Gabon et au Congo (collaboration avec REDDAF) + harmonisation produits OSFT/REDDAF (Cameroun-RCA)</p> <p>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 recherche en favorisant les partenariats Nord-Sud et Sud-Sud → 27 projets de recherche appliquée</p> <p>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 <i>Group on Earth Observations</i> (GEO) et le programme <i>Global Monitoring for Environment and Security</i> (GMES) pour l'Afrique → 12 conférences internationales entre 2012 et 2014</p>

Figure 1 - Activités des projets OSFT et GEOFORAFRI (auteurs, 2018 ; d'après SalvaTerra, 2015^a et FRMi, 2016)

² SalvaTerra. *Etude de faisabilité du projet d'Observation spatiale des forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO)*. Paris- SalvaTerra, mai 2015. 141p

³ FRMi. *Rapport d'évaluation finale du projet de renforcement des capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique Centrale et de l'Ouest (GEOFORAFRI)*. Montpellier – FRMi, mai 2016. 99p

Le projet OSFACO, doté d'un budget de 5 M€, a été validé en septembre 2015 et il a démarré en avril 2016 pour une durée de trois ans (fin théoriquement en juin 2019). L'essentiel du budget était destiné à la composante 1 – Fourniture d'images satellite (2,42 M€ ; 48,2%), le reste étant ventilé entre composante 2 – Production cartographique (0,45 M€ ; 9%), composante 3 – Renforcement des capacités humaines et logistiques (1,39 M€ ; 27,8%) et la composante 4 – Gestion du projet (0,62 M€ ; 12%) (NB : +0,11 M€ ; +3% en divers et imprévus).

Le projet OSFACO a bénéficié des acquis et leçons apprises des projets GEOFORAFRI et OSFT. Ses réalisations sont décrites ci-dessous, composante par composante, sur la base des rapports d'exécution du projet (notamment le dernier publié : (IGN FI, 2018a)⁴ et le dernier en préparation : (IGN FI, 2018i)⁵), ainsi que des présentations et comptes-rendus des comités de pilotage (notamment le dernier publié : IGN FI, 2018b)⁶.

2.2. Composante 1 : Fourniture d'images satellite

Dans le cadre de sa composante 1, le projet OSFACO a fourni une couverture d'images Spot 5, 6 et 7 pour le pivot 2015 : (i) complète (+/- 1 an) pour les trois pays cibles en Afrique de l'Ouest, (ii) partielle (+/- 2 ans) pour les cinq pays cibles d'Afrique centrale, ceci étant dû à la couverture nuageuse quasi-permanente de ces pays.



Figure 2 - Images disponibles pour le pivot 2015 pour les huit pays du projet OSFACO (site internet OSFACO, 2018)⁷

La couverture étant incomplète pour le pivot 2015 des pays d'Afrique centrale, une partie des zones manquantes a été complétée avec 64 images (128 000 km²) produites entre mai et septembre 2018. Le budget de la composante 1 est maintenant consommé et le contrat de fourniture d'images avec Airbus est soldé.

En ce qui concerne les images d'archive *Spot World Heritage (SWH)*, une couverture complète d'images sur la période 1986-2012 est disponible pour les huit pays, et ce depuis mai 2018. Ces images sont d'abord fournies au CNES en format 1A (corrections radiométriques, pas d'ortho-rectification) par Airbus D&S, puis le CNES les transforme en format 1A+ (corrections radiométriques supplémentaires) et, finalement, format 1C (ortho-rectification).

⁴ IGN-FI. *4^{ème} rapport du projet OSFACO – octobre 2017 à mars 2018*. Paris – IGN-FI, mars 2018. 30p

⁵ IGN-FI. *Draft de 5^{ème} rapport du projet OSFACO – avril à septembre 2018*. Paris – IGN-FI, mars 2018. 2p

⁶ IGN-FI. *Présentation pour le 5^{ème} comité de pilotage du projet OSFACO*. Paris – IGN-FI, juillet 2018. 75p

⁷ Cf. http://www.osfaco.org/?page_id=3722

En septembre 2018, il ne restait plus qu'à livrer (par disque dur) les données SWH format 1C pour la RCA et la RDC. Il est maintenant envisagé de fournir un complément d'images SWH pour la période 2013-2015 (comm. pers. A. MOIRET- IGN FI. Septembre 2018).

Enfin, les huit pays ont signé leur licence « pays » : les trois derniers à les signer étaient le Bénin (mars 2017) ; la Guinée (juin 2017) et la Côte d'Ivoire (décembre 2017). Ces licences sont dénommées REDDSPOT en Afrique centrale, sauf au Gabon ; AFAT (Agriculture, foresterie et affectation des terres) au Gabon ; AFOR (Agriculture et foresterie) en Afrique de l'Ouest. Elles sont basées sur les licences déjà signées par les pays bénéficiaires du projet OSFT, légèrement toilettées. Les trois modèles ont peu ou prou la même portée juridique (Airbus, non daté^a)⁸ (Airbus, non daté^b)⁹.

Adossées à ces licences « pays », les utilisateurs – publics ou privés – devaient signer des licences « utilisateur REDD » (Airbus, non daté^c)¹⁰ avec la ou les autorités nationales désignées dans les pays, processus parfois lourd dans certains pays, notamment RDC (Cf. **Partie 11**). La plus ou moins grande complexité administrative de signature des licences utilisateurs REDD et le dynamisme des acteurs locaux en matière de production cartographique expliquent les différences de nombre de demandes d'image entre pays.

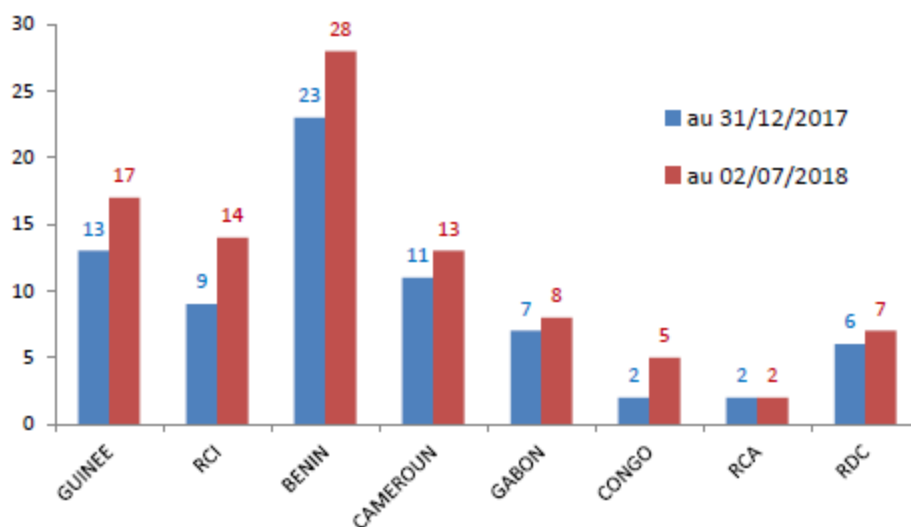


Figure 3 - Nombre de demande d'images reçues via le site OSFACO (IGN FI, 2018_b)

Il convient enfin de signaler que l'équipe du projet OSFACO a échangé avec les autorités de deux pays, afin de pérenniser la mise à disposition des images Spot :

- Gabon : Il a été discuté la possibilité de mettre à jour le géoportail de l'Agence gabonaise d'études et d'observations spatiales (AGEOS)¹¹ et d'y intégrer les images Spot d'archives (SWH) et acquises par le projet OSFACO pour l'Afrique centrale. Rien ne s'est encore fait, ce géoportail étant actuellement hors service ;
- Côte d'Ivoire : Le géoportail du projet de Suivi satellitaire des terres (SST)¹² héberge les images Spot d'archives (SWH) et acquises par le projet OSFACO pour la seule Côte d'Ivoire. L'opportunité d'y héberger les données d'autres pays d'Afrique de l'Ouest n'a pas encore été formellement discutée.

A la date de septembre 2018, le budget de cette composante 1 (2,42 M€) est entièrement consommé.

⁸ Airbus Defence & Space. Licence utilisateur AFOR – Licence d'utilisation non-exclusive des produits satellitaires Spot entre Airbus DS et l'utilisateur AFOR. Toulouse – Airbus D&S, non daté. 6p

⁹ Airbus Defence & Space. Licence utilisateur AFAT – Licence d'utilisation non-exclusive des produits satellitaires Spot entre Airbus DS et l'utilisateur AFAT. Toulouse – Airbus D&S, non daté. 6p

¹⁰ Airbus Defence & Space. Licence utilisateur REDD – Licence d'utilisation non-exclusive des produits satellitaires Spot entre Airbus DS et utilisateur REDD. Toulouse – Airbus D&S, non daté. 6p

¹¹ Cf. www.ageos.ga

¹² Cf. www.geoportailsst.com/index2.aspx#

2.3. Composante 2 : Production de cartographies

En ce qui concerne la production de cartographie, trois pays étaient initialement ciblés : Bénin, Congo, Gabon. Le Cameroun a été ajouté en cours de mise en œuvre dans la liste des bénéficiaires. De façon spécifique, les appuis ont consisté en ce qui suit :

- **Bénin** : Contribution (85 k€ et assistance technique) du projet OSFACO à la phase pilote (cinq mois, 10 sites pilotes) du Projet de cartographie de l'occupation des terres et de ses changements. L'appui, de mars à septembre 2018, a consisté à (i) faciliter le recrutement d'une équipe de production locale, (ii) animer la réflexion sur les méthodes et nomenclatures pour cartographier l'occupation des terres (un atelier au Ghana et un atelier au Bénin), (iii) former l'équipe de production aux outils de production (Plus de détails dans la **Partie 4**) ;
- **Cameroun** : Le Secrétariat technique REDD+ (ST-REDD+) est appuyé depuis juin 2018 pour réaliser l'estimation des données d'activités et les incertitudes relatives sur la zone Sud couverte par l'*Emission Reduction Programme*. SIRS fournit des appuis sur la méthodologie (notamment l'élaboration du plan d'échantillonnage) et l'équipe projet (experts IGN FI) sur la photo-interprétation (Cf. **Partie 7**) ;
- **Congo** : Il était prévu, lors du dernier Comité de pilotage, d'appuyer la Coordination nationale REDD (CN-REDD) en septembre 2018 dans l'estimation de la précision des cartes d'occupation et changement d'occupation des terres entre 2000 et 2016, en utilisant si possible la méthode SIRS utilisée au Cameroun. En effet, les précisions des estimations de données d'activité, faites avec l'appui de la FAO, sont insuffisantes (Cf. **Partie 3.4** et **Partie 8**). De plus, la CN-REDD souhaite disposer d'outils méthodologiques génériques permettant d'évaluer la qualité de cartes de différentes sources ;
- **Gabon** : Contribution (50 k€ et assistance technique) du projet OSFACO à l'affinement des cartographies d'occupation et changement d'occupation des terres 2010 et 2015 (actuellement : forêt/non-forêt ; à venir : nomenclature détaillée validée lors de deux ateliers réalisés en février et novembre 2017). Le travail est mené par l'AGEOS depuis octobre 2017 et les premiers résultats sont attendus pour fin 2018 (Cf. **Partie 9**).

A la date de septembre 2018, le budget de cette composante 2 (0,45 M€) est consommé (engagé et dépensé, ou engagé seulement) à 56%. L'allocation du solde du budget est non seulement planifiée, mais il manquerait même 19,8 k€ pour couvrir les dépenses planifiées, à savoir : (i) Bénin : 120 k€ pour l'extension de la cartographie d'occupation des terres à tout le pays ; (ii) Congo : 40 k€ pour l'appui à la validation des cartographies existantes (NB : ce qui pose question, car la FAO déclare avoir déjà appuyé cette validation ? Cf. **partie 8**), (iii) Gabon : 6 k€ pour deux ateliers techniques.

2.4. Composante 3 : Renforcement des capacités/moyens et animation

La composante 3 du projet OSFACO comprend trois sous-composantes (IGN FI, 2018a) :

- **Micro-projets/ateliers** : Lancement d'un appel à micro-projets de recherche, incluant la sélection, le financement et le suivi pour environ 20 projets sélectionnés ; Organisation d'ateliers nationaux et régionaux pour la valorisation des résultats des micro-projets ;
- **Formation/équipements** : Facilitation de formations en télédétection et SIG, et fourniture d'équipements aux services techniques spécialisés de certains pays bénéficiaires ;
- **Site internet** : Révision du site, communication, portail/outils de diffusion des données.

→ Micro-projets

Un appel à propositions a été lancé en septembre 2016 pour financer des micro-projets de recherche appliquée et développer des applications opérationnelles, dans le cadre de la « *Promotion et valorisation de l'utilisation des données satellitaires d'observation de la terre pour l'ensemble des activités liées au suivi de l'utilisation des terres et du changement d'utilisation des terres, à l'agriculture et à la gestion durable des ressources forestières en Afrique Centrale et de l'Ouest* ».

64 propositions ont été reçues et soumises à l'évaluation d'un Comité scientifique, mis en place de façon ad hoc dans le cadre du présent appel. Après évaluation, 20 micro-projets ont été retenus (dans sept pays : pas de projet en RCA), pour un budget total de 400 000 €.

Les micro-projets ont été menés entre mars 2017 et octobre 2018, sous la supervision d'un Comité scientifique, qui s'est réuni deux fois, en février 2017 au Gabon (IGN FI, 2017_a)¹³ et en octobre 2017 au Bénin (IGN FI, 2017_b)¹⁴. Les thèmes et porteurs de projet sont variés, comme on peut le constater :

PAYS	PORTEUR DE PROJET	TITRE	THEMATIQUE
Guinée	Institut de la recherche agronomique de Guinée (IRAG) et Centre international de recherche agronomique pour le développement (CIRAD)	<i>Cartographie de la végétation et de la disponibilité des terres agricoles à l'échelle régionale : le cas de la Guinée maritime</i>	Agriculture
	Université de Kankan, Direction régionale des eaux et forêts de Haute-Guinée, IRAG	<i>Intégration et suivi de 20 forêts communautaires à caractère sacré dans le système de gestion durable de la biodiversité du bassin du Haut Niger, en République de Guinée</i>	Planification / suivi
Côte d'Ivoire	Institut de géographie tropicale (IGT)	<i>Téledétection et modélisation spatio-temporelle pour l'analyse prospective de la déforestation dans le parc national du mont Sangbé</i>	AP et biodiversité
	Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection, (CURAT)	<i>Suivi par imagerie satellitaire optique et radar à très haute résolution des affectations des terres pour l'agriculture intelligente et la gestion durable des ressources forestières.</i>	Agriculture
	Centre national floristique (CNF), CURAT, Centre de cartographie et de télédétection (CCT)	<i>Apport de l'imagerie satellitaire dans la gestion durable des écosystèmes de mangrove au large de Toukouzou Hozalem, dans les Départements de Grand-Lahou et Jacqueville</i>	Mangroves AP et Biodiversité
Bénin	Université de Parakou. Laboratoire d'écologie, de botanique et de biologie végétale (LEBBV)	<i>Causes et facteurs de dégradation des forêts classées pour l'amélioration de la gouvernance des ressources naturelles</i>	D. et D. forestière Planification / suivi
	Université d'Abomey-Calavi (UAC). Laboratoire de biomathématiques et d'estimations forestières (LABEF)	<i>Mise en place d'un système d'évaluation de la dynamique de l'utilisation des terres et de suivi des indicateurs de gestion de la réserve de biosphère transfrontalière du Mono (SESI-RBTM)</i>	AP et biodiversité
	Institut national des recherches agricoles du Bénin (INRAB)	<i>Approche intégrée de gestion des ressources naturelles forestières du centre Bénin, basée sur les techniques spatiales dans un contexte de changement climatique (modélisation spatiale pour analyse prospective)</i>	Analyses prospectives
	UAC. Laboratoire de cartographie (LaCarto)	<i>Facteurs déforestation et dégradation des aires protégées et terroirs villageois du bassin cotonnier</i>	D. et D. forestière AP et biodiversité

Figure 4 - Présentation synthétique des neuf micro-projets soutenus en Afrique de l'Ouest par le projet OSFACO (IGN FI, 2018_a)

¹³ IGN-FI. *Compte rendu du 1^{er} Comité de suivi régional du projet OSFACO – 7 février 2017 à Ngok, Gabon.* Paris – IGN-FI, février 2017. 8p

¹⁴ IGN-FI. *Compte rendu du 2^{ème} Comité de suivi régional du projet OSFACO – 24 octobre 2017 à Cotonou, Bénin.* Paris – IGN-FI, octobre 2017. 9p

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

Cameroun	ONG Cameroon Environmental Watch (CEW)	<i>Analyse prospective de la dynamique spatiotemporelle du carbone stocké dans le massif forestier de Ngog-Mapubi/Dibang</i>	Analyses prospectives
	ONG Wildlife Conservation Society	<i>Dynamique spatio-temporelle du couvert végétal du Parc national de Mbam et Djerem (PNMD) et sa périphérie</i>	AP et biodiversité
	ONG ENVI-REP	<i>Suivi par télédétection des mangroves du littoral camerounais</i>	Mangroves Urbanisation
	ONG WWF-Cameroun	<i>Estimation of mangrove forest cover change and carbon stock assessment; a remote sensing approach in the Ndongere mangrove forest</i>	Mangroves
	Projet <i>Global Mapping and Environmental Monitoring (GMEM)</i>	<i>Appui au zonage agricole et au suivi de la production dans la région Centre</i>	Agriculture
Congo	Laboratoire de géomatique et d'écologie tropicale (LGET)	<i>Impact de la croissance urbaine sur la couverture forestière dans trois localités de la république du Congo : communauté urbaine d'Impfondo, villes de Ouesso et de Sibiti</i>	D. et D. forestière Urbanisation
Gabon	ONG KEVA Initiative, ONG PLURMEA, ONG WRI	Cartographie des mangroves du Gabon entre 2000 et 2016 et mise en place d'un suivi participatif	Mangroves Planification / suivi
	Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (LAGRAC), ONG WeNEED	Modélisation de la dynamique des mangroves de Libreville et ses environs, et des risques de dégradation	Mangroves
	Geospatial Company (GEOCOM), Observatoire des forêts d'Afrique Centrale (OFAC), Ecole nationale du cadastre du Gabon, Université Paris-Est Marne la Vallée	Identification des zones de juxtaposition d'usages des terres au Gabon	Planification / suivi
RDC	Université de Kinshasa	<i>Evaluation du potentiel des images satellitaires libres d'accès pour la cartographie des principaux bassins agricoles de la ville province de Kinshasa</i>	Agriculture
	ONG Synergie des compétences pour la réussite intégrale de l'agriculture (SCRID)	<i>Appui de la télédétection et SIG à la gestion de la réserve naturelle de Sankuru en RDC</i>	AP et biodiversité

Figure 5 - Présentation synthétique des 11 micro-projets soutenus en Afrique centrale par le projet OSFACO (IGN FI, 2018_a)

Des ateliers nationaux ont été réalisés (ou sont envisagés) dans les pays bénéficiaires afin de présenter les résultats des microprojets. Ces ateliers ont également permis des échanges entre les institutions techniques locales concernées et les partenaires techniques et financiers internationaux actifs dans les domaines de l'observation de la terre, la gestion des ressources naturelles et le développement rural.

Le premier atelier national a été organisé en juillet 2018 à Cotonou au Bénin. Cet atelier a rassemblé une trentaine d'intervenants béninois devant plus de 100 participants. L'équipe OSFACO du Bénin a fait beaucoup de communication sur cet événement ce qui a contribué au dynamisme de la conférence car plusieurs ONG et sociétés locales ont pu y participer et se familiariser avec les acquis d'OSFACO (comm. pers. C. PINET – IGN FI, septembre 2018).

En septembre 2018, un atelier national s'est tenu à Yaoundé, au Cameroun, (en marge de la Conférence de l'Union internationale des organisations de recherche forestière / *International Union of Forest Research Organizations* – IUFRO). Les prochains ateliers nationaux prévus sont les suivants : en octobre 2018, à Libreville au Gabon (sous la forme d'une session OSFACO dans les J-GEO), puis à suivre à Abidjan en Côte d'Ivoire, à Brazzaville au Congo ou Kinshasa en RDC, à Conakry en Guinée.

Le 3^{ème} comité régional de suivi s'est tenu les 12 et 13 novembre 2018 à Paris. Le 4^{ème} et dernier pourrait se tenir en mars 2019 au Bénin.

➔ Formations et équipements

Six formations sont proposées à la carte, suivant les résultats d'un bilan des compétences préalable :

<p>Module 1 Notions de base en SIG et télédétection</p> <p>Durée 10 jours</p> <p>Nombre 15-25participants</p>	<p>Module 2 Travaux pratiques de suivi de la végétation</p> <p>Durée 15 jours</p> <p>Nombre 15-25participants</p>	<p>Module 3 Classification orientée objet</p> <p>Durée 5 jours</p> <p>Nombre 15-25participants</p>
<p>Module 4 Traitement des données RADAR</p> <p>Durée 8 jours</p> <p>Nombre 15-25participants</p>	<p>Module 5 Système d'information et analyse spatiale</p> <p>Durée 8 jours</p> <p>Nombre 15-25participants</p>	<p>Module 6 Accompagnement de projet</p> <p>Durée 5 - 5 jours</p> <p>Nombre 15-25participants</p>

Figure 6 - Modules de formation proposés par le projet OSFACO (IGN FI, 2018_b)

Ces formations sont assurées par SIRS (retenu après appel d'offres). Trois pays étaient initialement prioritaires : Gabon, Guinée et RCA. En septembre 2018, seule la Guinée a bénéficié d'un appui en formation (M1, M2 et M5) et équipements, pour un total de 200 k€. Un appui à la RCA est engagé (commande transmise), tant en formation (M2) qu'en équipements, pour un total de 85 k€. Un appui au Gabon est planifié (commande en attente), tant en formation (M4 et M5) qu'en équipements, pour un total de 71 k€. Enfin, deux pays ont demandés des appuis, avec validation selon budget disponible : Côte d'Ivoire (formation M4 pour 30 k€) et RDC (idem).

➔ Site internet

Le site internet du projet OSFACO¹⁵ est en ligne depuis août 2016. Il a deux utilités :

- Relayer les actualités du projet (travaux, conférences, ateliers régionaux, micro-projets, etc.)
- Permettre l'accès aux données Spot pour les bénéficiaires.

¹⁵ Cf. www.osfaco.org

Lors du 4^{ème} Comité de pilotage de janvier 2018, il a été décidé de refondre complètement le site, afin d'améliorer la communication sur les résultats et produits du projet. Le nouveau site, mis en ligne en avril 2018, permet de donner des aperçus concrets des potentialités de l'imagerie spatiale, dans différents pays et pour des utilisations variées. De plus, l'accès aux images Spot est facilité grâce à la mise en ligne d'un formulaire de demande d'images et des licences utilisateurs.

Afin d'aller encore plus loin, et suite à de nombreuses demandes des bénéficiaires du projet, un outil de gestion des bases de données images a été développé par VisioTerra, « VtEolex » (Visioterra Earth Observation Local Explorer). Cet outil est « *stand-alone* » (pas besoin d'installer un autre logiciel, type SIG), facile à (ré)installer, utilisable sans connexion internet, simple à utiliser (sans connaissance préalable en SIG ou géomatique). Il permet de (i) explorer le contenu d'un disque dur et visualiser des images (« *quicklooks* ») quel que soit le capteur (Spot 1 à 7, Sentinel, Landsat), (ii) sélectionner les images intersectant une zone d'intérêt (fichier shp/kml ou aire d'intérêt saisie à l'écran), (iii) copier ces images (sur clé USB par ex).

VtEolex a été livré en juillet 2018 à la MOAD, qui l'a remis aux PF du Bénin et du Cameroun en septembre 2018, au Gabon fin octobre 2018 et aux autres pays courant novembre 2018. L'outil est fonctionnel malgré quelques petites améliorations qu'il reste à apporter par Visioterra, mais la version actuelle est utilisable et facilite vraiment la recherche/sélection/copie des images.

A la date de septembre 2018, le budget de cette composante 3 (1,39 M€) est consommé (engagé et dépensé, ou engagé seulement) à 66%. La proposition d'allocation du solde est la suivante :

	Budget	dépensé	Engagé	Solde	Planifié	Proposé	Solde
Total Lot 3.1 Portail et communication	200 000	36 080	17 000	146 920	50 833	-	96 087
Total Lot 3.2 Renforcement capacités	360 000	10 950	273 861	75 189	71 000	61 000	(56 811)
Total Lot 3.3 Projets, ateliers et conférence	540 000	366 580	28 759	144 661	141 000	30 000	(26 339)
Total Lot 3.4 Animation scientifique	290 000	181 601		108 399	107 679	-	721
Total Composante 3 IRD	1 390 000	595 211	319 620	475 169	370 511	91 000	13 657

Juin 2018	Juin 2019
-----------	-----------

Figure 7 - Proposition d'allocation du solde du budget de la composante 3 (IGN FI, 2018_b)

3. Autres initiatives, en dehors d'OSFACO

Une étude menée par le CIRAD et financée par l'AFD en 2015 fait un état des lieux détaillé des usages des technologies satellitaires dans l'agriculture en Afrique (CIRAD, 2015)¹⁶ (AFD & CIRAD, 2016)¹⁷ et recense un très grand nombre d'initiatives en la matière, témoignant de la richesse, mais aussi de la complexité de ces initiatives, beaucoup d'entre elles étant imbriquées.

Dans les termes de référence de la présente étude, quelques initiatives étaient identifiées comme potentiellement pertinentes pour le projet OSFACO et/ou son éventuelle suite : *Group on Earth Observations* (GEO), *Global Monitoring for Environment and Security - Africa* (GMES-Africa), *Global Forest Observation Initiative* (GFOI).

Cette liste a ensuite été complétée par les consultants, qui ont cité les initiatives suivantes dans leur offre : Projet *Reinforcement of Capacities for REDD+* (ReCaREDD) et projet *SilvaCarbon*. Lors de la réunion de cadrage de l'étude, le 21 juin 2018, la liste définitive d'initiatives à analyser a été arrêtée de façon consensuelle par les consultants, l'AFD et la MOAD, en ajoutant aux initiatives précitées celles qui suivent : *SERVIR*, *PLANET*, *UN-REDD*, *Open Foris*.

Quelques dernières initiatives, identifiées comme importantes en cours d'étude, ont finalement été ajoutées : *Global Land Analysis and Discovery* (GLAD, dont les produits sont souvent appelés « données HANSEN ») et *Global Forest Watch*.

Ces initiatives ont été analysées afin d'identifier des appuis en termes de technologies, outils et méthodes de travail que le projet OSFACO, ou sa possible suite, pourrait promouvoir ou, au contraire, ne pas dupliquer. Pour chacune de ces initiatives, on présente brièvement le cadre général dans lequel elle s'inscrit, puis on identifie les synergies/doublons possibles. Il n'a pas été aisé de synthétiser ces initiatives, parfois complexes, ce qui explique le choix de présenter succinctement chaque initiative et de se concentrer sur ses liens avec le projet OSFACO et/ou sa suite.

3.1. Les initiatives du *Group on Earth Observations* (GEO) et Copernicus

Ces initiatives découlent d'un même cadre, il a donc été jugé opportun de les présenter ensemble.

3.1.1. GEO et GEOSS

Organisation internationale créée en février 2005 lors du 3^{ème} sommet d'observation de la Terre à Bruxelles, le *Group on Earth Observations* (GEO) est un partenariat volontaire composé de 184 membres, dont 95 Gouvernements et 89 organisations internationales¹⁸.



Figure 8 - Carte des Etats membres du GEO (site internet GEO)

¹⁶ CIRAD. *L'usage des technologies satellitaires et des services de traitements de l'information pour le renseignement agricole en Afrique - v1 - 26/03/2015*. Montpellier – CIRAD, mars 2015. 291p

¹⁷ AFD & CIRAD. *Notes techniques / Technical Reports n°12 - Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis*. Paris – AFD, janvier 2016. 185p

¹⁸ Cf. http://www.earthobservations.org/geo_community.php

Chaque membre du GEO possède et opère ses propres systèmes d'observation au sol, aéroportés et satellitaires. Le rôle du GEO est de coordonner les efforts des membres pour construire un système global des systèmes d'observation de la terre, dénommé *Global Earth Observations System of Systems* (GEOSS)¹⁹, qui soit plus efficace que la somme des systèmes individuels, et ainsi assurer aux décideurs un accès total aux données et informations permettant de traiter les problèmes globaux.

GEO permet à ses membres de contribuer à GEOSS en leur fournissant un cadre pour la coordination des stratégies d'observation de la terre et les investissements, le lien entre les systèmes, le partage de données, la collaboration autour de projets et la réponse aux besoins des utilisateurs. Par ses efforts, les membres de GEO partagent de plus en plus leurs données, ce qui permet l'aboutissement de projets phare tel que le *Global Forest Observation Initiative* (GFOI) ou le *GEO Global Agriculture Monitoring* (GEOGLAM). Les différents projets phare et initiatives du GEO sont détaillés dans le Programme de travail 2017–2019 du groupe (GEO, 2017)²⁰.

GEO Flagships					
GEO Biodiversity Observation Network (GEO BON)	GEO Global Agricultural Monitoring (GEOGLAM)	Global Forest Observation Initiative (GFOI)	Global Observation System for Mercury (GOS4M)		
GEO Initiatives					
AfriGEOSS: Reinforcing Regional African Engagement	AmeriGEOSS	AquaWatch	Asia-Oceania GEOSS (AOGEOSS)	Climate Change Impact Observation On Africa's Coastal Zones (GEO-CCIOoACZ)	Data Access for Risk Management (GEO-DARMA)
Earth Observations for Ecosystem Accounting (EO4EA)	Earth Observations in Service of the 2030 Agenda for Sustainable Development	EuroGEOSS	GEO Carbon and GHG Initiative	GEO Cold Regions Initiative (GEOCRI)	GEO Geohazard Supersites and Natural Laboratories (GSNL)
GEO Global Ecosystem Initiative (GEO ECO)	GEO Global Network for Observation and Information in Mountain Environments (GEO-GNOME)	GEO Global Water Sustainability (GEOGLOWS)	GEO Human Planet Initiative: Spatial Modeling of Impact, Exposure and Access to Resources	GEO Vision for Energy (GEO-VENER)	GEO Wetlands Initiative
GEOSS-EVOLVE	Global Drought Information System (GDIS)	Global Observation System for Persistent Organic Pollutants (GOS4POPS)	Global Urban Observation and Information	Global Wildfire Information System (GWIS)	Oceans and Society: Blue Planet

Figure 9 - Synthèse des « projets phares » et initiatives du GEO (site internet GEO, 2018)

3.1.2. *Global Forest Observation Initiative* (GFOI)

➔ **Cadre général**

Fondée dans le cadre du GEO, *Global Forest Observation Initiative* (GFOI) est un projet phare du groupe, actuellement dirigée par les Gouvernements australien, norvégien et américain, ainsi que par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Comité sur les satellites d'observation de la terre (*Committee on Earth Observation Satellites*, CEOS).

GFOI est soutenue par une vaste communauté d'experts et de parties prenantes internationaux, et vise à aider les pays REDD+ à développer leurs systèmes nationaux de surveillance des forêts et leurs procédures associées de Mesure, notification et vérification (MRV) des émissions et absorptions de gaz à effet de serre (GES).

Les partenaires de la GFOI coordonnent leurs efforts pour fournir un ensemble de services de soutien plus holistique et spécialisé qu'ils ne seraient autrement en mesure de fournir eux-mêmes. Cela garantit non seulement que les pays REDD+ sont appuyés par des spécialistes dans une composante particulière de la surveillance des forêts, mais cela contribue également à éviter les chevauchements et les doubles emplois.

¹⁹ Cf. <http://www.earthobservations.org/geoss.php>

²⁰ GEO. 2017-2019 GEO Work Programme. GEO-XIV-5.4_rev. 25-26 October 2017. 196p.

→ **Appuis offerts par la GFOI (GEO, 2017)**

Renforcement des capacités. Le renforcement des capacités nationales dans le domaine de la surveillance des forêts est affiché comme un objectif fondamental de la GFOI, mais se matérialise plutôt en pratique comme un forum de discussions (et un peu de coordination). Cette composante est gérée par les programmes SilvaCarbon (Cf. **Partie 3.2**) et UN-REDD (Cf. **Partie 3.4**) et comprend :

- L'acquisition de matériel pour le traitement de données (satellitaires ou de terrain) ;
- Des formations spécifiques aux pays bénéficiaires pour la sélection, l'évaluation, l'utilisation et la combinaison de différents types de données pour les inventaires forestiers, y compris le développement de modèles et d'outils tels que Open Foris (Cf. **Partie 3.3**), BFAST²¹ (modélisation et caractérisation du changement du couvert forestier par l'analyse automatique d'imagerie satellite) et BEEODA²² (logiciel open source pour le traitement et l'analyse de données spatiales) ;
- Des ateliers / réunions, aux niveaux mondial ou régional.

Production de documents d'orientation et de méthodes (Methods & Guidance Documentation, MGD). La GFOI met à disposition des acteurs des guides méthodologiques²³ et propose plusieurs modules de formation sur la surveillance des forêts et les procédures MRV pour la REDD+. Cette composante, principalement gérée par l'Australie, a pour but de fournir des recommandations détaillées, en se basant sur des méthodes opérationnelles et compatibles avec les directives du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), et des données librement disponibles, qu'elles soient issues de télédétection ou du terrain. Une application Web, REDDcompass²⁴, a également été développée pour faciliter l'élaboration d'un système MRV.

Groupe de coordination sur les données spatiales (Space Data Coordination Group, SDCG). Il facilite l'accessibilité aux données satellitaires et coordonne les agences spatiales pour influencer l'acquisition de satellites afin de garantir la couverture et la continuité des données répondant aux besoins des pays REDD+. Cette composante est dirigée par le CEOS, avec des contributions de ses agences spatiales membres.

Coordination R&D. Cette composante vise à ce que les nouvelles technologies, données et méthodes de surveillance des forêts soient développées et fournies aux pays de la manière qui réponde le mieux à leurs besoins. Dans ce cadre, des thèmes de recherche prioritaires sont appuyés, tels que la surveillance de la dégradation des forêts, l'interopérabilité des différents ensembles de données, l'analyse des incertitudes, l'intégration des modèles, etc. Cette composante est dirigée par le Programme d'observation mondiale des dynamiques de couverture forestière et terrestre (*Global Observation for Forest Cover and Land Dynamics*, GOFC/GOLD) de l'Université de Wageningen.

3.1.3. La composante africaine de GEO : AfriGEOSS

L'initiative AfriGEOSS²⁵ a été approuvée en 2012, lors de la 9^{ème} session plénière de GEO au Brésil en 2012. AfriGEOSS vise à coordonner et rassembler les décideurs, instituts et agences africaines qui sont engagés dans des activités d'observation de la terre. Elle rassemble 12 pays africains (Afrique du sud, Egypte, Gabon, Ghana, Kenya, Madagascar, Maroc, Nigeria, Ouganda, RDC, Sénégal) en partenariat avec le Canada, la Chine, l'Espagne, les Etats-Unis et l'Union européenne,

Depuis quatre ans, AfriGEOSS organise un symposium annuel dans différents pays hôtes. Cet événement a pour objectif de coordonner et de rassembler les parties prenantes à travers l'Afrique, de réduire la duplication des efforts en termes d'observation de la terre et de plaider en faveur de l'utilisation de l'observation de la terre pour la prise de décision en Afrique. Ces événements ont aussi

²¹ Cf. <http://bfast.r-forge.r-project.org/>

²² Cf. <http://beeoda.org/>

²³ Cf. <http://www.gfoi.org/methods-guidance>

²⁴ Cf. <https://www.reddcompass.org/frontpage>

²⁵ Cf. <http://www.earthobservations.org/afrigeooss.php>

pour but de renforcer la collaboration sur la sécurité alimentaire et l'agriculture durable, la gestion durable des ressources naturelles et l'aménagement du territoire.

Le dernier symposium de l'AfriGEOSS a été organisé par l'AGEOS (Cf. **Partie 9**) en juin 2018. Placé sous le thème « *Construire des observations de la terre plus intelligentes pour soutenir les politiques de développement durable* », ce symposium a été très bien accueilli par l'ensemble des Etats africains puisque qu'il participe à la construction socioéconomique du continent.

Le Programme de travail 2017-2019 du GEO (GEO, 2017) décrit les six activités clés d'AfriGEOSS pour cette même période, dont cinq recourent en bonne partie les efforts du projet OSFACO :

1. Assurer la coordination des institutions actives en termes d'observation des terres, au niveau national (établir des GEO nationaux) et régional ;
2. Développer des applications pour répondre au besoin des utilisateurs dans les domaines de la sécurité alimentaire et agriculture (via AfriGAM), la gestion durable des forêts, la gestion des ressources en eau (via AfriWRM), la croissance urbaine durable, l'aménagement des terres en Afrique (via le Groupe de travail sur l'aménagement des terres pour l'Afrique), etc. ;
3. Coordonner les données satellitaires d'observation de la terre en Afrique et créer un réseau d'observation in situ pour l'Afrique ;
4. Elaborer un plan d'action en renforcement des capacités, et identifier des ressources, des institutions et des programmes pour sa mise en œuvre ;
5. Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication de routine (maintenance du site Web, publication de bulletins d'information, participation à des publications, exposition lors de manifestations pertinentes, etc.) et organiser le symposium annuel AfriGEOSS.

3.1.4. Copernicus, GMES-Africa et GSE-FM

→ Cadre général

La composante européenne de GEOSS est Copernicus²⁶, qui fait suite à l'initiative européenne *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES) créée en 1998. GMES a été renommé Copernicus à partir du moment où il a été intégré dans le budget de l'UE et est entré en phase opérationnelle.

Copernicus est un programme européen d'observation des surfaces terrestres. Il regroupe un ensemble complexe de systèmes qui permet de collecter des données de différentes sources (sur le terrain et via des capteurs aérospatiaux), de les traiter et d'offrir aux utilisateurs des informations fiables et à jour au travers d'un ensemble de services gratuits.

Le développement de l'infrastructure d'observation est fait sous l'égide de l'Agence spatiale européenne (ESA) pour la partie « données spatiales », et de l'Agence européenne de l'environnement (AEE) et des Etats membres pour la partie « données de terrain ».

Les services développés couvrent six domaines thématiques : surface continentale, océan, atmosphère, changement climatique, gestion de crise et sécurité. Ces services ont été développés dans le cadre de projets financés par les Programmes cadres de recherche et de développement (PCRD) n°6 et n°7 de la Commission européenne et par le programme *GMES Service Element* (GSE) de l'ESA (par ex : projets *GSE Land Information Service*²⁷, *Global Monitoring for Food Security - GMFS*²⁸, ou *GSE Forest Monitoring – GSE FM*²⁹).

Il faut enfin noter que GMES-Africa³⁰ a été lancée de façon opérationnelle en novembre 2018 à Libreville et est pilotée par un consortium comprenant, entre autres, l'AGEOS.

²⁶ Cf. www.copernicus.eu

²⁷ Cf. <http://www.copernicus.eu/projects/gse-land>

²⁸ Cf. <http://www.copernicus.eu/projects/gmfs-stage-3>

²⁹ Cf. <https://www.redd-services.info/fr/content/gse-fm-redd.html>

³⁰ Cf. <http://gmes4africa.blogspot.com/>

➔ **Appuis offerts par GSE-FM**

Le GSE-FM, piloté par le bureau d'étude allemand GAF-AG³¹ depuis 2003, fournit des services d'appui au MRV du REDD+. Ainsi, un projet pilote REDD+ du GSE-FM a été lancé au Cameroun en 2007, puis en 2009 au Congo et au Gabon. Ce projet a contribué aux actions suivantes :

- Cartographie de la déforestation (cartes du couvert forestier et des changements du couvert forestier pour les années 1990, 2000 et 2010) suivant la nomenclature à six classes du GIEC ;
- Cartographie de la dégradation des forêts due à l'exploitation forestière (zones d'abattage, pistes de débusquage et débardage, parcs à bois, etc.) ;
- Renforcement des capacités (séminaires et ateliers pour la formation en télédétection et SIG).

3.1.5.Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

	SYNERGIES	CHEVAUchemENTS
AfriGEOSS	<p>Regroupe 12 pays dont deux sont impliqués dans le projet OSFACO : le Gabon et la RDC.</p> <p>Les symposiums de l'AfriGEOSS permettent, au même titre que les ateliers OSFACO, de renforcer les partenariats, la communication et les synergies entre différents projets d'observation spatiale en Afrique.</p> <p>Le projet OSFACO pourrait participer à et bénéficier de la coordination des structures et des acteurs qu'AfriGEOSS prévoit de mettre en place dans son Plan de travail 2017–2019.</p>	<p>Le Groupe de travail « <i>Land Cover and Land Cover Change</i> » prévoit la validation de données d'occupation des terres de références dans les pays membres. Il n'est pas clair si les initiatives gérées par AfriGEOSS génèrent une production de données ou seulement de l'utilisation/valorisation des données existantes.</p>
GSE-FM REDD	<p>Aucune, car le projet GSE-FM REDD est maintenant clôt. On peut juste rappeler que le projet GSE-FM REDD a appuyé le Congo, le Gabon et le Cameroun sur le MRV REDD+, et que le projet GEOFORAFRI a appuyé cette initiative au Congo et au Gabon.</p>	<p>Aucun chevauchement identifié.</p>
GFOI	<p>Des recoupements avec le projet OSFACO, via notamment : (i) mise à disposition de données satellites (SDCG), (ii) renforcement de capacités (au travers des programmes SilvaCarbon, UN-REDD et Open Foris), décrits respectivement dans les Parties 3.2, 3.3 et 3.4. Par ailleurs, GFOI fournit un cadre méthodologique reconnu internationalement pour mettre en œuvre des projets REDD+.</p> <p>Les activités de renforcement des capacités portées par le projet OSFACO pourraient s'inscrire dans le GFOI, moyennant décision stratégique de la part du CNES et/ou de l'AFD.</p>	<p>Chevauchements possibles avec les programmes SilvaCarbon, (Cf. Partie 3.2) et UN-REDD (Cf. Partie 3.4).</p>

Figure 10 - Synergies/chevauchements des initiatives sous le GEO avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018.)

³¹ Cf. <https://www.gaf.de/>

3.2. Silvacarbon

3.2.1. Cadre général

SilvaCarbon³²³³ est un programme financé par les États-Unis et visant à renforcer les capacités de 23 pays tropicaux en termes de MRV des émissions/absorptions de GES des forêts et autres terres.



Figure 11 - Les 23 pays cibles du projet SilvaCarbon (site internet SilvaCarbon, 2018)

Il est mis en œuvre par les agences étasuniennes suivantes : USAID, Service forestier étasunien (*US Forest Service, USFS*), Service géologique étasunien (*US Geological Survey, USGS*), Agence de protection environnementale étasunienne (*US Environmental Protection Agency, EPA*), NASA, Administration nationale des affaires océaniques et atmosphériques (*National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA*), et la *Smithsonian Institution*.

SilvaCarbon est actif sur trois volets :

- Inventaire forestier national : traitement de données de terrain, pour estimer des facteurs d'émissions (exprimés en $t_{eq}CO_2/ha$). Ce volet est piloté par l'USFS ;
- Suivi des changements d'occupation des terres : traitement de données issues de télédétection, pour estimer des variables d'activités (exprimées en $\Delta ha/an$). Ce volet est co-piloté par l'USGS, la NASA et l'USFS ;
- MRV des émissions/absorptions de GES : croisement des facteurs d'émission et des variables d'activités, pour estimer les flux de GES. Ce volet est piloté par l'EPA.

3.2.2. Appuis offerts

Les appuis offerts par SilvaCarbon sont les suivants : assistance technique ; formations ; ateliers ; voyages d'étude ; échanges Sud-Sud ; fourniture d'outils et méthodes ; soutien aux programmes de recherche appliquée.

Certains de ces appuis sont menés en collaboration avec d'autres initiatives, décrites dans le présent rapport :

- GFOI : SilvaCarbon est le point focal de GFOI pour les États-Unis et est le co-président (avec la FAO) de la composante « renforcement des capacités » de GFOI. Dans le cadre de GFOI, SilvaCarbon a (i) renforcé les liens entre les pays en développement ciblés et les fournisseurs de données satellites. Plus de 20 pays ont ainsi reçu les archives complètes Landsat 7 et 8, (ii) contribué aux méthodes et lignes directrices en matière de suivi des forêts³⁴ et de REDD+³⁵ ;
- UN-REDD : SilvaCarbon a contribué aux lignes directrices volontaires de la FAO en matière de suivi national des forêts, ainsi qu'au développement des outils Open Foris (Cf. **Partie 3.3**) ;

³² SilvaCarbon. *Partnering for Improved Forest Information*. Washington – SilvaCarbon, December 2016. 2p

³³ Cf. <http://www.silvacarbon.org/>

³⁴ Cf. <http://www.gfoi.org/methods-guidance/>

³⁵ Cf. <https://www.reddcompass.org>

- **GLAD** : Certaines études financées par SilvaCarbon ont été menées par le laboratoire GLAD (notamment celle sur la dégradation forestière au Congo. Cf. ci-dessous et **Partie 3.6**)

Les appuis de SilvaCarbon dans le bassin du Congo ont démarré en 2014, en complément du programme CARPE (Cf. **Partie 3.6**). Sur le site internet du programme SilvaCarbon, les appuis spécifiques suivants sont cités :

- **Cameroun** : Appui au groupe de travail MRV du processus REDD+ pour produire des cartes des changements forestiers entre 2010 et 2015 ;
- **Congo** : Appui pour produire la première carte F/NF à plusieurs échelles à l'échelle nationale ; financement de l'étude « *Intégration des données satellitaires et d'inventaire forestier dans la quantification de la biomasse des forêts dégradées du Congo* », menée par le laboratoire GLAD, en collaboration avec l'Université Marien NGOUABI ;
- **Gabon** : Appui à l'Agence nationale des parcs nationaux (ANPN) pour le lancement de l'inventaire des ressources naturelles (IRN) – en collaboration avec de nombreux partenaires (Université California / Los Angeles, Université de Duke, Université de Leeds, Olam-Gabon) ; financement de l'étude « *Estimation des impacts de l'exploitation sélective sur les flux de GES* », menée par les Université de Los Angeles et Duke ;
- **RDC** : Appui au Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAF) pour adapter les méthodes d'inventaire forestier aux forêts de tourbières et de mangroves, difficiles d'accès ; Formation des agents du CNIAF sur les méthodologies d'inventaire forestier et les analyses des changements du couvert forestier ;

Cela étant dit, les PF OSFACO des quatre pays précités ont été interrogées sur les éventuelles collaborations avec d'autres initiatives en termes d'appui au suivi de l'occupation des terres : seul celui du Gabon a cité l'appui de SilvaCarbon pour la réalisation de l'IRN. Soit ces PF n'ont pas eu les informations concernant les appuis de SilvaCarbon, soit ces appuis sont assez minimes.

3.2.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

SYNERGIES	CHEVAUCEMENTS
Les synergies sont limitées, dans le sens où les actions de SilvaCarbon diffèrent peu de celles du projet OSFACO (et sont même plus limitées, ciblées exclusivement sur le REDD+, comme l'étaient à leur époque les projets OSFT et GEOFORAFRI). L'enjeu est plutôt d'éviter les chevauchements entre les deux projets.	Sur quatre pays d'Afrique centrale, les deux projets interviennent sur des thématiques similaires (appui à l'utilisation des données spatiales pour le suivi de l'occupation des terres), avec des actions en partie similaire (formations, assistance technique, appui à la R&D, etc.). Même si les appuis de SilvaCarbon (et donc les chevauchements) sont pour le moment assez minimes dans ces quatre pays (avérés au Cameroun), il serait bon que les deux projets se coordonnent à l'avenir.

Figure 12 - Synergies/chevauchements de l'initiative SilvaCarbon avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

3.3. Open Foris

3.3.1. Cadre général

Open Foris est décrit par la FAO comme un « *ensemble d'outils libres d'accès et gratuits pour la surveillance de l'environnement* »³⁶. Il est constitué des cinq outils suivants :

- **Collect** : Il permet de configurer des inventaires de terrain avec une interface conviviale (y compris pour la gestion de plusieurs types de données et de règles de validation complexes) ;
- **Collect Mobile** : Cette application Android permet de collecter des données de terrain de façon rapide, intuitive et flexible. Elle permet de structurer des données complexes (qu'elles soient de

³⁶ Cf. <http://www.openforis.org>

nature biophysique et/ou socio-économique), de les valider en temps réel lors de la saisie, de les géolocaliser (GPS intégré), d'exporter les données dans des formats couramment utilisés ;

- Collect Earth³⁷: Il est au centre d'Open Foris. C'est un outil gratuit de cartographie en ligne permettant d'utiliser plus de 40 ans de données d'imagerie satellite (*Google Earth, Earth Engine, Bing Map*. Accord signé entre FAO et Google fin 2015) couplées avec des données de terrain saisies par l'utilisateur. La saisie est basée sur les classifications internationales de l'occupation des terres, tels ceux du GIEC, de la FAO, de l'UE (*Land Use-Cover Area frame statistical Survey – LUCAS*)³⁸.



Figure 13 - Architecture de l'outil *Collect Earth Open Foris* (site internet Open Foris, 2018)

L'outil a initialement été développé par la FAO pour suivre l'évolution des paysages aux échelles nationales et régionales. La FAO s'efforce actuellement de le promouvoir pour des suivis plus localisés. Que ce soit à l'échelle nationale ou locale, la création de cartes d'occupation des terres avec *Collect Earth* se fait en suivant trois grandes étapes :

- Saisie des informations biophysiques. Elle se fait en quatre sous-étapes : Visualisation d'images très haute résolution sur la zone d'étude (*Google Earth, Bing Maps*) ; Visualisation d'images Landsat de moyenne résolution (*Google Earth Engine*) pour l'année de référence historique, l'année actuelle et les années intermédiaires si besoin ; Détermination visuelle des occupations du sol sur une grille de points (et saisie des informations : occupation et/ou utilisation du sol, nombre d'arbres, etc.) ; Ajout d'autres informations si nécessaire (accessibilité des points par exemple) ;
- Génération de cartes provisoires d'occupation des terres, historiques et actuelles ;
- Réalisation d'une mission de vérité terrain (observations et enquêtes) afin de confirmer/infirmier l'interprétation visuelle faite au bureau et de valider les cartes.

Collect Earth permet donc de contribuer à des inventaires forestiers, des inventaires agricoles, et plus généralement au suivi de l'occupation des terres, au suivi d'indicateurs environnementaux (biodiversité, dégradation des terres, déforestation, etc.) et au croisement de données biophysiques avec des données socioéconomiques spatialement explicites.

- Calc: C'est un outil d'analyse des données provenant de *Collect* et *Collect Earth*, et de visualisation des résultats obtenus. Il est basé sur le logiciel libre d'accès Saiku³⁹. Il est également possible aux utilisateurs experts d'écrire des modules R personnalisés pour effectuer des calculs plus poussés.
- SEPAL (*System for Earth observation, data access, Processing, Analysis for Land monitoring*): Il permet aux utilisateurs d'interroger et de traiter les données satellitaires (historiques, mais aussi récentes : Landsat et Sentinel) rapidement et efficacement. Il mobilise des superordinateurs basés sur le cloud et des infrastructures de données géospatiales modernes (notamment *Google Earth Engine*).

³⁷ Cf. <http://www.openforis.org/tools/collect-earth/tutorials/key-features.html>

³⁸ Cf. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_and_land_use_\(LUCAS\)_statistics/fr](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_and_land_use_(LUCAS)_statistics/fr)

³⁹ Cf. <http://www.meteorite.bi/products/saiku>

3.3.2.Appuis offerts

Au-delà de la mise à disposition d'outils en libre accès, Open Foris regroupe une communauté d'utilisateurs qui bénéficient de formation sur ces outils et de *backstopping* en ligne (forum des utilisateurs). Force est de constater qu'il y a peu d'utilisateurs en Afrique sub-saharienne :

- L'Agence de protection de l'environnement (*Environmental Protection Agency*, EPA) du Ghana est le seul représentant d'un gouvernement sub-saharien (parmi 14 représentants de gouvernements adhérents à l'initiative) ;
- Il y a eu un nombre limité de formations aux outils Open Foris en Afrique sub-saharienne, en 2015 : quelques jours au Ghana (pour les agents de l'EPA et de la Commission forestière), idem en Côte d'Ivoire (pour divers représentants de la sous-région), idem au Niger (pour des agents du service des eaux et forêts) ;
- Il y a, logiquement, un nombre limité d'études de cas⁴⁰ : suivi de la dégradation des terres dans 10 Communes du Niger, vérification de la précision des données de déforestation issues de GFW au Congo, suivi des parcours de transhumance au Tchad, etc.

L'équipe de la FAO en charge du développement d'Open Foris reconnaît que, malgré ses potentialités et sa souplesse d'utilisation, Open Foris est encore très peu utilisé en Afrique sub-saharienne (comm. pers. M. REZENDE - FAO, octobre 2016). Face à cela, cette équipe collabore avec les équipes du CILSS et d'Agrhymet, afin de tester Open Foris à grande échelle et de le calibrer par rapport aux spécificités ouest-africaines. Avec l'appui d'étudiants, le CILSS et Agrhymet auraient déjà saisi près de 25 000 points sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest. (comm. pers. B. MAMANE – Agrhymet, octobre 2016).

3.3.3.Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

SYNERGIES	CHEVAUCEMENTS
La boîte à outils <i>Open Foris</i> semble prometteuse pour développer des applications thématiques liées à l'observation des terres. Sa grande force réside dans la possibilité de croiser simplement des données spatiales de haute résolution avec des données biophysiques et/ou géophysiques collectées sur le terrain. Le frein à la construction de synergies dans le court terme avec le projet OSFACO réside dans le manque de retour d'expérience sur cette boîte à outils et le manque d'utilisateurs en Afrique subsaharienne.	Pas de chevauchement identifié.

Figure 14 - Synergies/chevauchements de l'initiative *Collect Earth* avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

3.4. UN-REDD – Appui sur SNSF

3.4.1.Cadre général

L'UN-REDD⁴¹ a été créé en 2008 par trois Agences des Nations-Unies, PNUÉ, PNUD et FAO, afin d'appuyer les pays souhaitant s'engager dans le REDD+. A cette date, les contours du mécanisme étaient encore flous, car le concept même de rémunérer des pays pour ne pas déforester était apparu dans les négociations lors de la 11^{ème} Conférence climat à Montréal, fin 2005.

La création de l'UN-REDD a moins répondu à une demande des pays souhaitant s'engager dans le REDD+, qu'à une volonté des trois agences onusiennes de répondre à la toute récente création, quelques mois auparavant, du Fonds de partenariat pour le carbone forestier (FCPF), initialement porté par la Banque mondiale et l'ONG *The Nature Conservancy*.

⁴⁰ Cf. <http://www.openforis.org/events.html>

⁴¹ Cf. <http://www.un-redd.org/>

Les premiers pas des deux principales initiatives multilatérales sur le REDD+, FCPF et UN-REDD, ont donc été chaotiques, la publication de lignes directrices par le FCPF étant suivie de la publication de lignes directrices alternatives par l'UN-REDD. Ainsi, le format dit « *Readiness Preparation Proposal* » (R-PP) exigé de tout pays souhaitant bénéficier d'un soutien financier du FCPF a été partiellement repris par l'UN-REDD. Un pays souhaitant bénéficier des appuis du FCPF et de l'UN-REDD devait donc produire deux documents distincts.

De façon générale, la coordination des appuis sur le REDD+ a été compliquée lors des premières années du mécanisme, étant donné le foisonnement d'initiatives bi- et multilatérales sur le sujet, se traduisant par des appuis en partie redondants et un focus sur la conceptualisation des enjeux et la préparation de documents stratégiques. L'exemple le plus frappant est celui de la RDC (Cf. **Partie 11**).

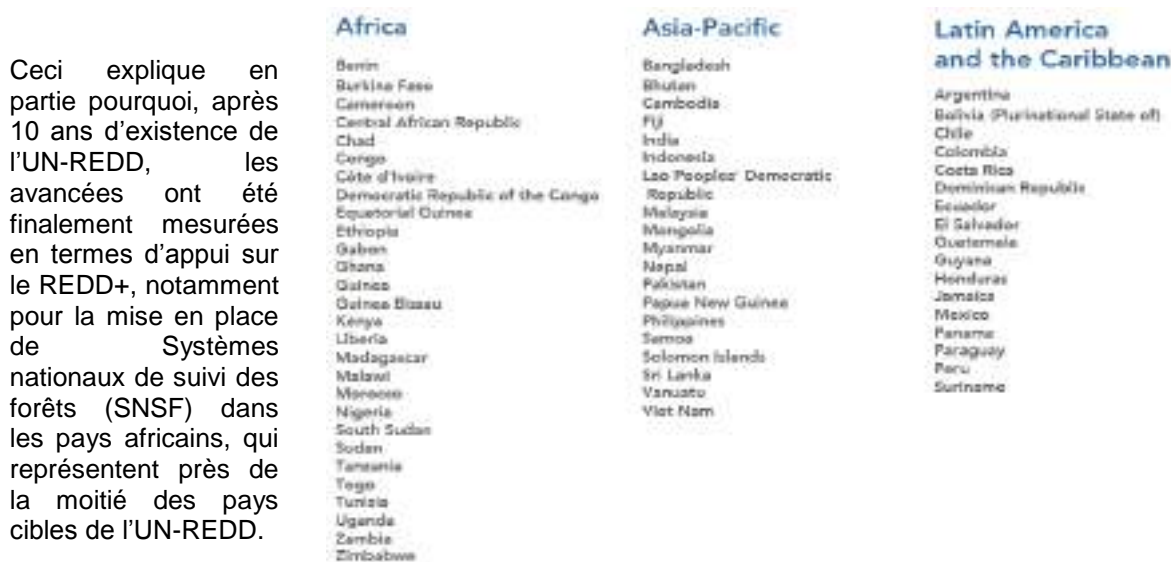


Figure 15 - Les 64 pays cibles de l'UN-REDD (site internet UN-REDD, 2018)

3.4.2. Appuis offerts

Dans le cadre logique de l'UN-REDD⁴², deux objectifs ont trait au suivi de l'occupation des terres :

- « Les pays ont développé un SNSF qui leur permet de collecter des informations pour répondre aux exigences de la CCNUCC en matière de MRV ».
- « Les pays ont proposé et soumis à la CCNUCC un niveau de référence des émissions/absorptions de GES (Reference Emission Level, REL), afin d'accéder aux paiements basés sur les résultats ». NB : La construction du REL (de nature prospective) se base en grande partie sur les données du SNSF (données rétrospectives).

L'UN-REDD, et notamment la FAO (identifiée comme leader sur le sujet parmi les trois Agences onusiennes), avait donc pour mandat d'apporter des appuis sur l'élaboration des SNSF, et donc sur le suivi de l'occupation des terres.

Après analyse des rapports d'activités et notes techniques concernant l'avancement des activités UN-REDD dans les pays⁴³ et après échange avec R. D'ANNUNZIO – Responsable des appuis SNSF pour la FAO / UN-REDD, voici ce qu'on peut retenir pour les huit pays ciblés par le projet OSFACO :

⁴² Cf. <http://www.un-redd.org/work-programme>

⁴³ Cf. <http://www.un-redd.org/partner-countries>

Benin	L'UN-REDD a approuvé un appui spécifique (<i>Targeted Support</i>) de portée régionale (162 k\$ pour 13 pays ouest-africains) afin d'analyser les besoins en renforcement de capacités concernant les SNSF (UN-REDD, 2015a) ⁴⁴ . Un rapport a ensuite été produit (UN-REDD, 2017) ⁴⁵ , mais ses recommandations n'ont, à notre connaissance, pas encore été mises en œuvre.
Cameroun	Des appuis spécifiques, mais pas sur le thème SNSF.
RCA	Pas d'appui.
Congo	Appui global (<i>National Programme</i>) de fin 2012 à mi 2016. En 2015, l'UN-REDD a appuyé l'élaboration de cartes du couvert forestier entre 2000 et 2012 (CNIAF, 2015) ⁴⁶ , en mixant des données Global Forest Watch (GFW) / Forêts d'Afrique centrale évaluées par télédétection (FACET, 2012) ⁴⁷ / GAF-AG. Le Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAF) a du mal à présenter la méthodologie d'élaboration de ces cartes. (Cf. Partie 8). Plus récemment, l'UN-REDD a soutenu deux actions : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la carte des changements 2000-2014 : Suite à une visite au laboratoire GLAD, la carte FACET a été améliorée (notamment par une meilleure prise en compte des zones de marécages) afin de devenir le produit de référence ; ▪ Prise en compte des changements 2015 et 2016 et extension de la carte des changements 2000-2014 jusqu'à 2016 par le CNIAF, avec l'appui de l'Institut national brésilien de recherche spatiale (<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i>, INPE) et de la FAO (travail mené entre mi-2017 et fin 2017). Pour ce faire, une plateforme similaire à TerraAmazon et dénommé TerraMayombe a été créée en 2016. La carte des changements 2000-2014 est le masque de référence pour la délimitation des changements ultérieurs.
RCI	Appui global d'oct. 2014 à sept. 2017. L'UN-REDD a appuyé le processus d'élaboration du SNSF avec la formation de six géomaticiens, des dons de matériel, une assistance technique (i) au Centre de cartographie et de télédétection du Bureau national d'études techniques et de développement (CCT/BNETD) pour le suivi des variables d'activités et (ii) au Secrétariat exécutif permanent REDD+ (SEP-REDD+) pour le suivi des facteurs d'émissions. La FAO a donc contribué - en collaboration avec le projet de Suivi spatial des terres (SST) financé via le Contrat de désendettement et de développement (C2D) - à l'élaboration de la carte des changements d'occupation des terres sur les périodes 1986-2000-2015 (Cf. Partie 5).
RDC	Appui global pendant plus de 10 ans, notamment sur une des composantes du SNSF, le Système de suivi des terres par satellite (SSTS), aussi appelé TerraCongo (calqué sur la plateforme TerraAmazon de l'INPE). Il y a eu un haut niveau d'ambition avec TerraCongo, mais un manque de moyens et de suivi après sa mise en place : 20 personnes ont été recrutées puis n'ont pas été payées, d'où l'abandon progressif de TerraCongo entre 2013 et 2015 (comm. pers. R. D'ANNUNZIO – FAO, septembre 2018). Ces errements initiaux expliquent en partie la faiblesse des avancées par rapport au temps et aux moyens consacrés (Cf. Partie 11). Plus récemment, le contrôle qualité de la carte des changements d'occupation des terres a été fait pour la période 2000-2014 et une assistante technique de la FAO appuie la Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) pour prolonger cette carte des changements jusqu'à 2016 (via classification automatique, méthode différente de celle utilisée au Congo).
Gabon	Pas d'appui.
Guinée	Des appuis spécifiques, mais pas sur le thème SNSF.

Figure 16 - Synthèse des appuis UN-REDD sur SNSF auprès des pays ciblés par le projet OSFACO (site internet UN-REDD, 2018)

Au-delà de cet état des lieux des appuis UN-REDD dans les huit pays cibles du projet OSFACO, il est intéressant de noter les trois actions suivantes de la FAO :

⁴⁴ UN-REDD. *Letter of approval – Regional targeted support for the NFMS of West African countries*. Geneva - UN-REDD, May 2015. 1p

⁴⁵ UN-REDD. *Regional Need Assessment for Countries in West Africa for the Implementation of NFMS for REDD+ - August, 2016 [Updated March 2017]*. Geneva – UN-REDD, March 2017. 86p

⁴⁶ CNIAF. *Carte de changement du couvert forestier en République du Congo de 2000 à 2012*. Brazzaville – CNIAF, septembre 2015. 32p

⁴⁷ FACET. *Forêts d'Afrique centrale évaluées par télédétection : Étendue et perte du couvert forestier en République du Congo de 2000 à 2010*. Observatoire satellital des forêts d'Afrique centrale (OSFAC), 2012. 108p. https://osfac.net/images/data_and_products/facet/docs/Atlas_FACET_RoC.pdf

- Vérification qualité des cartes de changement d'occupation des terres : Une task force (FAO, GLAD, Université du Maryland, WWF, etc.) travaille pour faire entrer les méthodologies de vérification publiées par (OLOFSON, 2013)⁴⁸ et (OLOFSON, 2014)⁴⁹ dans les lignes directrices du GIEC, sachant qu'elles sont déjà dans les lignes directrices du GOFD-GOLD. La cellule MRV REDD+ du Libéria envisage d'utiliser des images Spot pour faire la vérification des cartes de changement d'occupation des terres, en se basant sur ces méthodologies ;
- Estimation des équilibres offre et demande en bois de feu : La FAO avait développé dans les années 2000 une méthode de cartographie générale des équilibres offre et demande en bois de feu par bassin de consommation (*Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping*, WISDOM) (FAO, 2009)⁵⁰. Cette méthode a depuis été actualisée et adaptée pour répondre aux situations d'urgence, avec déplacement massif de population (FAO, 2015)⁵¹ ;
- Mise à dispo d'images THR en webviewing : La FAO devrait sous peu acheter des images d'acquisition (pas d'archive a priori) WorldView (résolution spatiale entre 46 cm et 1,84 m) et/ou QuickBird (65 cm de résolution spatiale) auprès de la société DigitalGlobe⁵². Ces données devraient être mises à disposition gratuitement en webviewing à l'échelle mondiale, afin de faciliter la vérification qualité des cartes de changement d'occupation des terres.

3.4.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

SYNERGIES	CHEVAUCEMENTS
FAO très content du projet OSFACO, qui fournit des données précieuses. Des synergies à renforcer sur (i) appui méthodologique aux SNSF (adaptation de TerraAmazon, contrôle qualité des cartes, formations, etc.), (ii) appui méthodologique à la validation de carto d'occupation des terres (ex du Congo), (iii) développement d'applications (WISDOM amélioré, identification de terres à restaurer, etc.).	Des chevauchements à éviter, en Côte d'Ivoire et en RDC par ex, en termes d'appui méthodologique. Une communication régulière entre les initiatives serait à systématiser.

Figure 17 - Synergies/chevauchements de l'UN-REDD avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

3.5. ReCaREDD

3.5.1. Cadre général

Le Projet *Reinforcement of Capacities for REDD+* (ReCaREDD)⁵³ vise (i) à renforcer les capacités des pays tropicaux partenaires en termes de suivi de la dégradation des forêts, (ii) à renforcer l'Observatoire des forêts d'Afrique Centrale (OFAC) et structurer de tels observatoires pour l'Afrique de l'Est et l'Asie du Sud-Est.

Il est piloté par le Centre commun de recherche (*Joint Research Centre*, JRC) de la Commission européenne et implique des pays situés dans les trois grands biomes forestiers du globe.

⁴⁸ OLOFSSON, P., FOODY, G., M., STEHMAN, S., V., WOODCOK, C., E. *Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation*. Remote Sensing of Environment 129 (2013) 122–131

⁴⁹ OLOFSSON, P., FOODY, G., M., HEROLD, M., STEHMAN, S., V., WOODCOK, C., E., WULDER, M., A. *Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change*. Remote Sensing of Environment 148 (2014) 42–57

⁵⁰ FAO. *WISDOM pour les villes - Analyse de la dendroénergie et de l'urbanisation grâce à la méthode WISDOM*. Rome – FAO, 2009. 134p

⁵¹ FAO & UNHCR. *Assessing Woodfuel Supply and Demand in Displacement Settings – A Technical Handbook*. Roma – FAO, 2015. 54p

⁵² Cf. <https://www.digitalglobe.com>

⁵³ Cf. <http://forobs.jrc.ec.europa.eu/recaredd/>

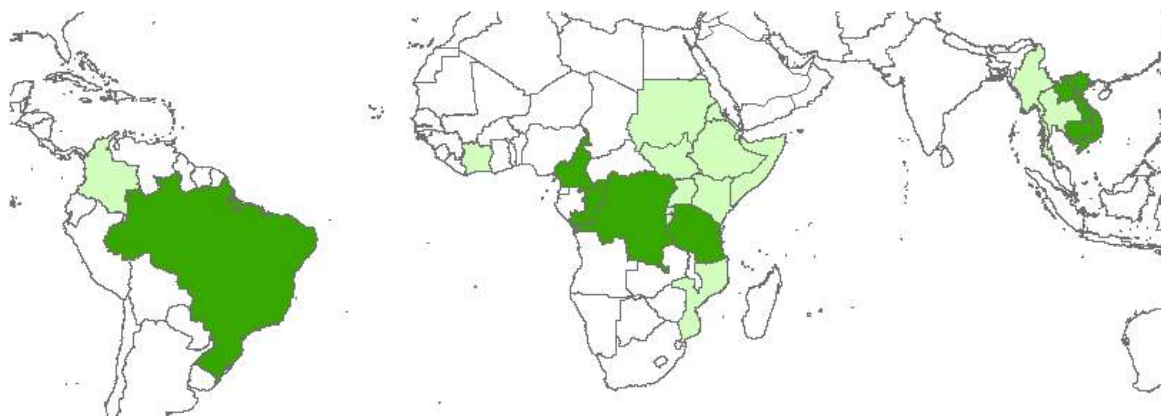


Figure 18 - Pays bénéficiaires (vert foncé) et associés (vert clair) du projet ReCaREDD (JRC, non daté)

3.5.2. Appuis offerts

Deux appuis sont particulièrement intéressants, car ils présentent des liens potentiels avec les actions promues par OSFACO et/ou sa possible suite :

→ Outils pour le suivi de la dégradation par télédétection

ReCaREDD teste différentes méthodes de suivi, essentiellement basées sur l'utilisation d'images Sentinel-2. D'un point de vue technique, ces méthodes peuvent être grossièrement classées en deux groupes : « *pixel-based* » et segmentation, avec différents niveaux d'automatisation possibles. Dans les deux cas, divers indicateurs de dégradation sont suivis (par ex, trous dans la canopée, intensité de la réflectance du sol ou de la végétation sénescente, proximité des routes, villages ou voies navigables, etc.)

ReCaREDD a développé un ensemble d'outils informatiques pour suivre la dégradation forestière, l'*IMPACT Toolbox* (SIMONETTI et al, 2015)⁵⁴, qui permet : prétraitement d'images Landsat, Sentinel-2 et RapidEye, classification automatique du couvert végétal, désassemblage linéaire, segmentation, planification d'échantillonnage, etc. Ils sont en libre accès et téléchargeables facilement⁵⁵.

En se basant sur les méthodologies d'inventaire du GIEC, ReCaREDD a aussi inclus dans l'*IMPACT Toolbox* un outil pour estimer les émissions/absorptions de GES dues à la déforestation et la dégradation, CarbEF⁵⁶. Cet outil permet de croiser de façon spatialement explicite des données d'activités (occupation des terres et changements d'occupation des terres, exprimés en ha/an) avec des facteurs d'émissions (émissions/absorptions de GES liées à un certain type d'occupation des terres ou de changement d'occupation des terres, exprimés en $t_{eq}CO_2/ha$).

→ Mise en ligne de données Sentinel-2 pour le suivi REDD+.

Sentinel-2A fournit depuis octobre 2015 des images optique de haute à moyenne résolution spatiale, sur une large fauchée (290 km), avec une haute fréquence de revisite (10 jours). Sentinel-2B, son satellite jumeau lancé en mars 2017, permet d'augmenter la fréquence de revisite à cinq jours. Par ailleurs, le programme Copernicus prévoit déjà des Sentinel-2C et -2D pour garantir la disponibilité des données jusqu'à 2027 et, envisagerait même des satellites de « prochaine génération » pour acquérir des données au-delà de cette date.

Pour faciliter l'utilisation des images Sentinel-2 par les services forestiers nationaux des régions tropicales (en particulier pour le suivi REDD+), le JRC a développé une plateforme web Sentinel-2⁵⁷ (SIMONETTI et al, 2017)⁵⁸ :

⁵⁴ SIMONETTI, D., MARELLI, A., EVA, H. *IMPACT: Portable GIS toolbox image processing and land cover mapping*. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2015. EUR 27358 EN, ISBN 978-92-79-50115-9

⁵⁵ Cf. <http://forobs.jrc.ec.europa.eu/products/software/impact.php>

⁵⁶ Cf. <http://forobs.jrc.ec.europa.eu/recaredd/carbef.php>

⁵⁷ Cf. <https://cidportal.jrc.ec.europa.eu/forobs/sentinel.py>

- Sélection d'images avec filtres personnalisables tels que taux maximal de couverture nuageuse, orbite, plage de temps ;
- Ajustement automatique de la résolution suivant l'échelle de la carte (jusqu'à une résolution complète de 10 m en dessous de 1 000 km²) ;
- Possibilité de définir différentes combinaisons de bandes ;
- Sélection automatique des meilleures images, basée sur un classement interne (pourcentage de couverture nuageuse et de non-données) ;
- Traitement d'image et téléchargement : sélection de bande, de clip par zone d'intérêt, formatage et projection
- Visualisation et traitement hors ligne des données brutes ou traitées possibles avec *IMPACT Toolbox*.

Par ailleurs, le projet ReCaREDD a produit une couverture composite dénuagée d'images Sentinel-2, en agrégeant les données Sentinel-2A et -2B acquises entre octobre 2015 et octobre 2017, ainsi qu'une couverture composite d'images Sentinel-1 en agrégeant les données Sentinel-1A et -1B acquises entre octobre 2016 et octobre 2017. Ces couvertures sont visualisables en ligne⁵⁹ et les données peuvent être téléchargées gratuitement depuis n'importe quel logiciel SIG via protocole *Web Map Service* (WMS)⁶⁰.

3.5.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

SYNERGIES	CHEVAUCEMENTS
<p>ReCaREDD intervient sur différents pays dans le monde, dont quatre impliqués dans le projet OSFACO : RCI, Cameroun, Gabon, RDC.</p> <p>Trois résultats de ReCaREDD sont intéressants pour le projet OSFACO, qui pourrait les diffuser :</p> <p>(i) Outils de suivi de la dégradation forestière sur base d'images Sentinel-2, Landsat et RapidEye, avec boîte à outil dédié, <i>IMPACT Toolbox</i> (incluant un module d'estimation des émissions/absorptions de GES, <i>CarbEF</i>) ;</p> <p>(ii) Plateforme de visualisation/traitement (y compris hors ligne, grâce à <i>IMPACT Toolbox</i>) et téléchargement d'images Sentinel-2 (filtres personnalisables, ajustement de la résolution, choix des combinaisons de bandes, sélection automatique des meilleures images, etc.) ;</p> <p>(iii) Couvertures composites, à l'échelle mondiale, d'images Sentinel-2 (dénuagées) et d'images Sentinel-1, téléchargeables gratuitement depuis un logiciel SIG via protocole WMS.</p>	<p>Aucun chevauchement identifié.</p>

Figure 19 - Synergies/chevauchements du projet ReCaREDD avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

⁵⁸ SIMONETTI, D., MARELLI, A., RODRIGUEZ, D., VESELIN, V., STROBL, P., BURGER, A., SOILLE, P., ACHARD, F., EVA, H., STIBIG, H. J., BEUCHLE, R. *Sentinel-2 web platform for REDD+ monitoring, online web platform for browsing and processing Sentinel-2 data for forest cover monitoring over the Tropics*. 2017. Luxembourg: Publications Office of the European Union, EUR28658; doi:10.2760/790249

⁵⁹ Cf. <http://forobs.jrc.ec.europa.eu/recaredd/map/>

⁶⁰ Cf. http://s-jrciprap279p.jrc.it/force/sentinel2_composite.py?Layer:'S2_FalseColor_Composite'

3.6. Global Land Analysis and Discovery (GLAD) et Global Forest Watch (GFW)

3.6.1. Cadre général

Le Laboratoire d'analyse et de recherche sur l'utilisation des terres au niveau mondial (Laboratoire *Global Land Analysis and Discovery*, GLAD)⁶¹ du Département des sciences géographiques de l'Université du Maryland étudie les causes et les impacts du changement global des surfaces terrestres à partir d'images satellite. Le laboratoire comprend une trentaine de chercheurs et est dirigé par le Dr. Matthew HANSEN, ce qui explique que son nom soit souvent accolé aux produits du laboratoire GLAD.

Sans être exhaustif et en ne s'intéressant qu'aux projets actuels⁶² (le laboratoire GLAD a mené nombre de projets par le passé⁶³), on peut citer les projets suivants à titre illustratif, qui témoignent de la diversité des thématiques traitées par ce Laboratoire :

- Suivi de l'occupation des terres : Etude diachronique de l'occupation des terres à l'échelle mondiale (2018-2022, financement de l'USGS et de la NASA) ;
- Suivi des cultures : Triangulation de données MODIS, RapidEye, Landsat 7 et 8, Sentinel-2 pour estimer les types de culture et les surfaces concernées. Essai pilote sur le soja aux Etats-Unis (2015-2018, financement de la NASA) ;
- Suivi des pâturages : Etude sur l'extension des pâturages en Amérique latine de 1985 à maintenant (2016-2018, financement de la Fondation Gordon et Betty MOORE) ;
- Suivi des stocks de carbone : Estimation des stocks de carbone dans la biomasse forestière aérienne, dans les zones tempérées et tropicales, via le capteur LiDAR *Global Ecosystem Dynamics Investigation* (GEDI), installé sur l'ISS (2014-2023, financement de la NASA) ;
- Suivi de la biodiversité : Suivi de la qualité de l'habitat des chimpanzés en Afrique, afin d'informer les actions de conservation (2014-2017, financement de la NASA).



Figure 20 - Zones de suivi de l'habitat des chimpanzés en Afrique (site internet GLAD, 2018)

3.6.1. Appuis offerts

Le Laboratoire GLAD mène un très grand nombre de projets d'analyse de l'occupation des terres, le plus souvent à grande échelle (niveau mondial ou régional). Ses productions cartographiques sont le plus souvent basées sur des images satellite libre d'accès, avec forte fréquence de revisite, en utilisant des chaînes de traitement automatisées et une approche *wall-to wall*.

⁶¹ Cf. <https://glad.umd.edu/>

⁶² Cf. <https://glad.umd.edu/projects>

⁶³ Cf. <https://glad.umd.edu/old-projects>

Les appuis offerts par le Laboratoire GLAD sont limités : les parties prenantes locales sont généralement peu impliquées dans ces productions cartographiques et, dans tous les cas, font rarement l'objet de renforcement des capacités en la matière.

On peut cependant considérer que les produits issus du Laboratoire GLAD constituent des appuis en soi, car ils ont permis à certains pays d'avoir des données de référence sur l'occupation des terres. Certes, la nomenclature utilisée est de fait standardisée et pas forcément adaptée aux besoins spécifiques de chaque pays (par exemple, pour la catégorie « forêt », classification faite selon un taux de densité du couvert, ce qui est difficile à corréliser avec une nomenclature écosystémique).

En termes de suivi du couvert forestier, le Laboratoire GLAD contribue à trois initiatives d'envergure (dont l'initiative SilvaCarbon présentée en détail. Cf. **Partie 3.2**) :

- Programme régional pour l'environnement en Afrique centrale (Central African Regional Program for the Environment, CARPE)⁶⁴. Financé depuis 1995 par l'USAID, et maintenant dans sa 3^{ème} phase sur la période 2015-2019, ce Programme appuie les efforts de conservation dans 12 « paysages », à cheval sur les pays cibles en Afrique centrale du projet OSFACO (Gabon, Cameroun, Congo, RCA, RDC).



Figure 21 - 12 paysages d'Afrique centrale ciblés par CARPE (site internet GLAD, 2018)

Le Laboratoire GLAD travaille avec CARPE depuis 2006 et a produit les analyses de changements d'occupation des terres sur les paysages ciblés. Il a également contribué à l'élaboration d'un plan d'aménagement sur le paysage Maringa-Lopori-Wamba, au Nord de la RDC, en partenariat avec l'ONG *African Wildlife Foundation* (AWF), dans le cadre d'un projet REDD+ financé par le Fonds pour les forêts du bassin du Congo (FFBC).

- Initiative *Global Forest Watch* (GFW)⁶⁵. Elle est pilotée par l'ONG *World Resources Institute* (WRI) et regroupe un grand nombre de partenaires publics et privés, du Nord et du Sud. Le Laboratoire GLAD a été la cheville ouvrière de GFW en produisant (i) des cartes mondiales du couvert forestier, chaque année entre 2000 et 2017, principalement à base d'images Landsat à 30 m pour les années 2000 à 2015, puis d'images Landsat 7 et 8, et Sentinel-2 pour ces dernières années (méthodologie présentée dans HANSEN et al., 2013)⁶⁶, (ii) des alertes de déforestation en temps réel, basées sur le traitement en continu d'images Landsat 7 et 8.

Le site internet de GFW regorge de ressources :

⁶⁴ Cf. <https://carpe.umd.edu/>

⁶⁵ Cf. <http://www.globalforestwatch.org>

⁶⁶ HANSEN, M. C., POTAPOV P. V., MOORE R., HANCHER M., TURUBANOVA S. A., TYUKAVINA A., THAU D., STEHMAN S. V., GOETZ S. J., LOVELAND T. R., KOMMAREDDY A., EGOROV A., CHINI L., JUSTICE C. O., & TOWNSHEND J. R. G. "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change." *Science* 342 (15 November 2013): 850–53.

- Cartes interactives, où l'utilisateur peut accéder à des données d'occupation des sols, mais aussi une centaine d'autres jeux de données liées aux feux, aux ressources en eau, à l'exploitation forestière, aux mines, aux commodités agricoles (huile de palme seulement pour le moment), etc.



Figure 22 - Aperçu de la carte interactive GFW (site internet GFW, 2018)

- Systèmes d'alerte de déforestation : l'utilisateur peut consulter (et éventuellement s'abonner) à divers systèmes, tels que *FORest Monitoring for Action* (FORMA), l'alerte de l'Institut pour l'homme et l'environnement en Amazonie (*Instituto do Meio Ambiente e Homem da Amazônia*, IMAZON), l'indicateur trimestriel des changements de couverture (*Quarterly Indicator of Cover Change*, QUICC), Terra-i ;
- Applications thématiques : l'utilisateur peut télécharger des applications web / mobile sur divers thèmes (suivi de la déforestation, des feux, des émissions/absorptions de carbone, des risques de déforestation liés aux commodités, etc.). Il peut notamment accéder à des données de déforestation hors ligne avec l'application *Forest Watcher*⁶⁷. Enfin, il peut même construire ses propres applications en utilisant des interfaces de programmes d'application et du code open-source⁶⁸ ;
- Couvertures mondiales d'images Landsat 8 et Sentinel-2.

3.6.2. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

Dans ce qui suit, on considère les appuis offerts par le Laboratoire GLAD, dont une bonne partie transite par la plateforme GFW.

SYNERGIES	CHEVAUchemENTS
<p>Des synergies sont possibles en termes (i) d'appuis à la fourniture d'images Landsat 8 et Sentinel-2, (ii) de création d'applications dédiées, (iii) de mise à disposition de données cartographiques et statistiques (le site du GFW est a priori bien plus visité que celui du projet OSFACO), (iii) de fusion des cartographies nationales GLAD avec d'autres jeux de données, afin de renforcer les produits finaux. Le laboratoire GLAD privilégiant la production ex situ et ne prodiguant pas de formations en la matière, ni d'appui-conseil à des équipes locales, il n'y a priori pas de synergie à créer sur ces aspects avec le projet OSFACO.</p>	<p>Le laboratoire GLAD et les projets OSFT / GEOFORAFRI / OSFACO ont produits des cartographies d'occupation des terres différentes, tant en termes de nomenclature (standardisée vs spécifique au pays), de méthode (automatisation poussée vs plus légère) et d'approche (production ex situ vs in situ). Certains pays (notamment RDC et Congo) ont du mal à identifier une cartographie de référence et semblent pencher pour les données GFW, plus connues de la communauté internationale.</p>

Figure 23 - Synergies/chevauchements du Laboratoire GLAD (et du GFW) avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

⁶⁷ Cf. <http://forestwatcher.globalforestwatch.org/>

⁶⁸ Cf. <https://developers.globalforestwatch.org/map-builder/>

3.7. SERVIR Afrique de l'Ouest

3.7.1. Cadre général

SERVIR⁶⁹ est une initiative conjointe de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) et de l'*United States Agency for International Development* (USAID), en partenariat avec des organisations régionales clés. Elle vise à aider les pays en développement à utiliser les informations des satellites d'observation de la terre pour garantir une gestion durable des terres, réduire les émissions des GES, amoindrir les impacts des changements climatiques et améliorer la sécurité alimentaire (SERVIR, 2018)⁷⁰.

SERVIR intervient sur 45 pays regroupés en cinq pôles : Afrique de l'Ouest, Afrique de l'Est et Australe, Himalaya, Bassin amazonien et Andes, Mékong. La création d'un pôle Amérique centrale est prévue pour 2018.



Figure 24 - Pays bénéficiaires (vert foncé) et associés (vert clair) du projet SERVIR (SERVIR, 2018)

Lancé en 2016, le programme SERVIR Afrique de l'Ouest est mis en œuvre par le Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS) à travers sa branche technique, le Centre régional pour l'agriculture, l'hydrologie et la météorologie (AGRHYMET). En tant que programme régional, SERVIR Afrique de l'Ouest encourage la collaboration entre les institutions techniques de la région, en tirant parti de leurs forces respective. Dans cette phase initiale, le programme se concentre sur quatre pays : Burkina Faso, Ghana, Niger et Sénégal (USAID, 2016)⁷¹.

3.7.2. Appuis offerts

➔ Mise en place de services et d'outils d'aide à la décision

SERVIR développe des outils d'aide à la décision, basés sur des technologies et des données géospatiales, puis les mets en libre-accès. Ces outils sont développés via des micro-projets de recherche pilotés par des chercheurs américains (et pas par des chercheurs locaux), en partenariat avec des universités ou centres de recherches locaux. Quelques micro-projets ont été menés en Afrique de l'Ouest :

- "Monitoring and projecting environmental change in fragmented tropical forest landscapes". Projet porté par *South Dakota State University* en partenariat avec le Centre de service pour l'information géographique et spatiale (*Centre for Remote Sensing and Geographic Information Services*, CERSGIS) de l'Université du Ghana et AGRHYMET ;

⁶⁹ Cf. <https://www.usaid.gov/climate/servir-connecting-space-to-village>

⁷⁰ SERVIR. *Science & technology. Connecting space to village*. Washington – SERVIR, May 2018. 1p

⁷¹ USAID. *USAID and NASA Using Technology for Development in West Africa. Press Release*. Accra - USAID West Africa, July 2016. 2p

- “Supporting pastoralist livelihoods in West Africa through remote sensing of rangeland vegetation structure, forage production and long-term trend analysis”. Projet porté par *New Mexico State University*, en partenariat avec AGRHYMET ;
- “Desertification or “re-greening”? Adaptation lessons learned in coping with late 20th century drought in West Africa”. Projet porté par *Columbia University*, en partenariat avec AGRHYMET et NASA ;
- “A West Africa land data assimilation system (LDAS) for Forecasting Extreme Hydrological Events (WALFEHE)”. Projet porté par *University of Maryland*, en partenariat avec NASA, USAID, AGRHYMET, Météo-France, Hydrosociences Montpellier, Réseau des systèmes d’alerte précoce sur la famine (*Famine Early Warning Systems Network, FEWS-NET*) et l’initiative d’analyse multidimensionnelle de la mousson africaine (*Africa Monsoon Multidisciplinary Analysis, AMMA*).

➔ **Formation et renforcements de capacités**

Des formations sont apportées durant la mise en œuvre des partenariats entre les universités américaines et les centres de recherche et/ou universités locales. De plus, AGRHYMET, qui assure la maîtrise d’ouvrage pour l’Afrique de l’Ouest, bénéficie d’assistance technique et de formations.

➔ **Acquisition et mise à disposition d’images satellites (ISERV)**

Tous les jours, la Station spatiale internationale (*International Space Station, ISS*) orbite autour de la Terre 16 fois, offrant une vue de la majeure partie de la zone peuplée de notre planète.

En 2013, SERVIR a mis en place un système automatisé (ISERV) d’acquisition d’images de la surface de la terre depuis l’ISS.

Entre 2013 et 2015, ISERV a collecté plus de 175 000 images de la terre, à une résolution de 3 mètres, qui se sont avérées très utiles pour la surveillance, la gestion et la prise de décision en lien avec les catastrophes naturelles.



Figure 25 - Localisation et nombres d’images acquises par ISERV entre 2013 et 2015 (ISERV Viewer⁷², 2018)

3.7.3.Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

SYNERGIES	CHEVAUCEMENTS
Même s’il promeut des projets de R&D en termes d’observation de la terre et prodigue du renforcement des capacités en SIG et télédétection, le programme SERVIR n’intervient pas dans les mêmes pays qu’OSFACO. Par ailleurs, son mode opératoire (mise en avant de l’expertise étasunienne, plutôt qu’un renforcement des acteurs locaux) diffère de celui du projet OSFACO. Pour ces raisons, les synergies potentielles paraissent réduites.	Aucun chevauchement n’a été identifié.

Figure 26 - Synergies/chevauchements de SERVIR avec le projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

⁷² Cf. <https://www.servirglobal.net/mapresources/iserv/index.html>

3.8. PLANET

3.8.1. Cadre général

Créée en Californie en 2010 par des anciens chercheurs de la NASA, PLANET⁷³ est une société privée spécialisée dans la fourniture payante de données d'observation de la terre pour divers usages, à différentes fréquences (fourniture quotidienne pour certaines), avec différents niveaux de résolution. Elle vise en particulier la fourniture d'images (et les services commerciaux associés) avec une résolution spatiale et temporelle supérieure à celle de la constellation Sentinel de Copernicus.

PLANET a connu une croissance exponentielle depuis sa création :

- 2013 : Lancement de son premier satellite d'observation de la terre, Dove 1 (capteur PlanetScope, résolution spatiale de 3 m) ;
- 2015 : Rachat des cinq satellites d'observation de la terre RapidEye (lancés en 2008), avec une résolution spatiale de 5 m ;
- 2017 : Lancement de 140 nouveaux satellites Dove (en trois fois) et rachat de 13 satellites d'observation de la terre SkySat (avec une résolution spatiale de 72 cm) ;
- 2018 : Création de Planet Analytics, ensemble d'outils pour transformer quotidiennement des données satellites en informations exploitables.

Elle exploite désormais une des plus grosses constellations privées de satellites d'observation de la terre (plus de 150), couvrant tout le globe chaque jour, avec des résolutions allant de 72 cm à 5 m.



Figure 27 - Détails de la constellation de satellite exploitée par PLANET (site internet PLANET, 2018)

3.8.2. Appuis offerts

PLANET réceptionne chaque jour plus de cinq terabytes de données, avec des images couvrant plus de 300 000 km². Les données font l'objet de traitements automatisés permettant de créer quotidiennement des mosaïques dénuagées, sans trace de soudure, avec effets de brume, lumière, topographie minimisés. PLANET dispose aussi de données d'archive à l'échelle mondiale, remontant jusqu'à 2009.

Ces données d'acquisition et d'archive sont proposées à des clients publics ou privés actifs dans une grande variété de secteurs : agriculture, défense et sécurité intérieure, gestion de crise, recherche, énergie, infrastructures (maritimes, aériennes, routières, urbaines, etc.), assurances, environnement, etc. PLANET propose plusieurs produits, dont les trois principaux sont les suivants :

⁷³ Cf. <https://www.planet.com/>

Produit	Caractéristiques	Utilisations
<i>Planet Monitoring</i>	Résolution : entre 72 cm et 3 m ; Revisite : ajustable (quotidienne à annuelle) ; Couverture : ajustable (local à global)	Suivi large de n'importe quelle activité, à n'importe quelle échelle, selon n'importe quelle fréquence de revisite
<i>Planet Tasking</i>	Résolution : préférentiellement 72 cm (croisement avec 3 m) ; Revisite : ajustable, mais généralement 24h, voire 12h ; Couverture : ajustable (plutôt locale). Possibilité de faire des vidéos et de la modélisation 3D.	Suivi précis d'activités spécifiques : mouvements de bateaux, d'avions, intrusion humaines sur des zones sensibles, surveillance de dépôts d'hydrocarbures, de mines, etc.
<i>Planet Analytics</i>	Analyses de données issues des produits précédents : Planet Analytics apporte de la valeur ajoutée aux données d'observation, via automatisation d'analyses ad hoc fines.	Décompte de bateaux et d'avions dans une zone donnée et alerte si mouvements anormaux ; décompte des containers sur un port et calcul du taux d'activité du port en temps réel ; Suivi d'engagements 0-déforestation et alerte si seuils dépassés (patches déforestés > 1 ha par ex) ; etc.

Figure 28 - Caractéristiques des trois principaux produits de PLANET (site internet PLANET, 2018)

Pour permettre une utilisation en temps réel de ces différents produits, adaptée aux besoins spécifiques des clients et à leurs propres systèmes de suivi/contrôle/logistique internes, PLANET offre diverses Interfaces de programmation applicative (*Application Programming Interface*, API) permettant d'assurer une bonne continuité des flux d'information entre PLANET et ses clients.

PLANET offre les services suivants dans les secteurs de l'agriculture et de la forêt :

- Agriculture de précision : Les données issues d'images à haute et très haute résolution et fort taux de revisite permettent de :
 - suivre la santé et la croissance des cultures : besoins en eau, chloroses, attaques parasitaires, etc. estimés par des proxys telles que l'Indice de végétation par différence normalisée (*Normalized Difference Vegetation Index*, NDVI) ou un index de vitalité propre à PLANET ;
 - estimer les rendements et dates de récolte ;
 - faciliter les opérations culturales motorisées (GPS embarqués dans les engins et paramétrés selon les résultats d'analyse).

Ce service est donc plutôt ciblé vers les agriculteurs des pays développés.

- Suivi de la santé des forêts : Il s'agit là encore de corrélérer des NDVI, Index de vitalité, etc. avec l'état de santé des forêts. Le site internet présente l'exemple du suivi des forêts de la Commission forestière de Brandenburg en Allemagne. Ce service paraît assez peu développé et, de toute façon, assez hasardeux ou – du moins – réservé à des attaques de pestes/maladies bien particulières et identifiées, PLANET ne triangulant pas ses analyses avec des données de terrain.
- MRV REDD+ : Ce service permet de suivre la déforestation, même à très petite échelle. Le site internet mentionne également la possibilité de suivre la dégradation forestière et d'estimer les émissions de GES associées en se basant sur le suivi de la canopée, ce qui mériterait analyse approfondie de quelques-uns des travaux de PLANET en la matière, étant données les difficultés méthodologiques que cela soulève (Cf. travaux de ReCaREDD, **Partie 3.4**) ;
- Suivi d'engagements 0-déforestation : Ce service permet de suivre la déforestation, même à très petite échelle, et de lancer des alertes en temps réel. Ceci paraît très intéressant dans le cas de cultures établies sur coupe claire de forêt (cas du soja, de l'huile de palme, de la canne à sucre, etc.), moins pertinent dans le cas de cultures avec ombrage, établies sur coupe sombre (cas du café, du cacao, etc.), en l'absence de triangulation avec des données de terrain.

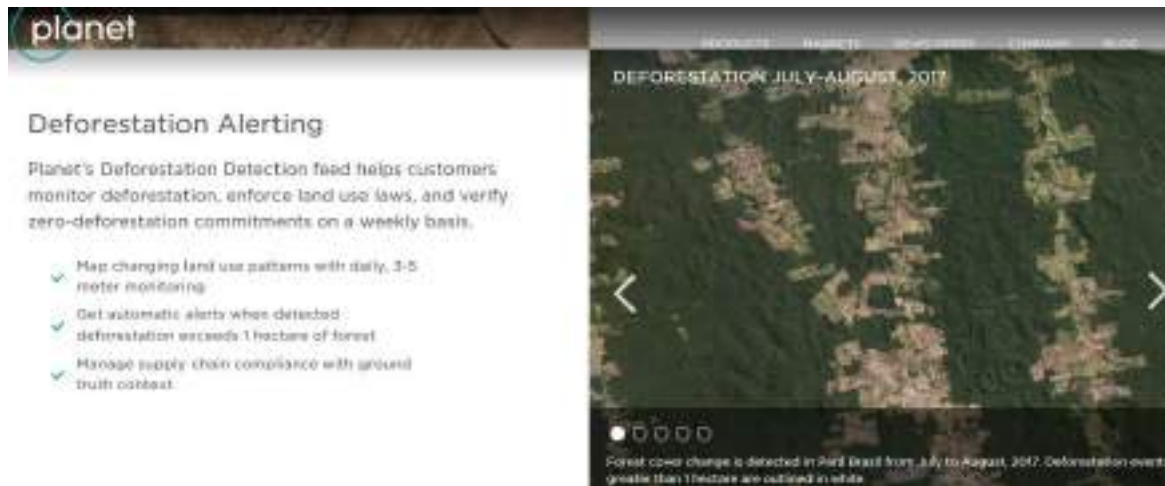


Figure 29 - Service de suivi d'engagement 0-déforestation (site internet de PLANET, 2018)

Toutefois, les services proposés restent de l'ordre de la démonstration et il n'est pas encore très clair si de réelles applications opérationnelles ont été proposées à des clients privés, au-delà de la fourniture d'images à des clients institutionnels (comm. pers. C. SANNIER – SIRS, septembre 2018).

3.8.3. Synergies/chevauchements des appuis avec le projet OSFACO et/ou sa suite

SYNERGIES	CHEVAUchemENTS
<p>Deux caractéristiques des services développés par PLANET pourraient être analysées et adaptées par le projet OSFACO et/ou sa suite :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptation fine des résultats aux besoins des utilisateurs : PLANET offre une très grande gamme de services, permettant de rendre plus digestibles et donc plus utiles les informations générées. Ceci renvoie au principe des « applications » envisagées par le projet zonage agro-écologique en Guinée ou le projet CAFI au Gabon ; ▪ Automatisation des procédures de traitement afin de fournir régulièrement des analyses diachroniques, afin de faciliter et accélérer les prises de décision politiques. 	<p>Pas de chevauchement à prévoir en termes de public cible : PLANET est une société visant des clients publics ou privés demandeurs de services spécifiques.</p>

Figure 30 - Synergies/chevauchements des activités de PLANET avec celles du projet OSFACO et/ou sa suite (auteurs, 2018)

4. Bénin – Etat des lieux et attentes en termes d’OT

4.1. Acteurs

Le rapport de faisabilité d’OSFACO (SalvaTerra, 2015a) liste deux acteurs principaux en termes de cartographie et d’observation des terres : (i) le Centre national de télédétection et suivi écologique (CENATEL) et (ii) la Direction générale des forêts et des ressources naturelles (DGFRN).

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.). Il 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.

La DGFRN est directement responsable de la gestion des ressources forestières du pays appartenant au domaine public (forêts classées, périmètres de reboisement et plantations domaniales). En février 2015, le Bénin a lancé son processus REDD+ national et une équipe technique de suivi des forêts a été mise en place avec présidence assurée par le Directeur général adjoint de la DGFRN. Cela étant dit, la DGFRN n’a pas vocation à traiter les images mais plutôt à utiliser les résultats des traitements pour l’aide à la décision. D’ailleurs, les capacités de l’administration forestière en termes de cartographie sont limitées, par manque d’équipements adéquats et de compétences spécifiques.

La DGFRN est récemment devenue Direction générale des eaux, forêts et chasse (DGEFC) et c’est la DGEFC qui supervise la mise en œuvre du projet OSFACO au Bénin. Depuis mars 2017, la DGEFC, le CENATEL, le Centre d’études, de recherche et de formation forestière (CERF), l’Université d’Abomey-Calavi et l’Université de Parakou co-pilotent une équipe technique nationale spécialisée en cartographie et télédétection. Elle est composée de huit personnes dont cinq opérateurs en charge des activités de traitement des images satellitaires et de la production cartographique, deux superviseurs en charge de suivi et du contrôle qualité du processus et un coordinateur.

Il faut noter que les laboratoires des universités de Parakou et d’Abomey-Calavi, l’Institut national des recherches agricoles du Bénin (INRAB) et les bureaux d’études privés béninois sont également des acteurs importants en termes d’observation spatiale et des utilisateurs des images satellite. Les universités et les centres de recherches investissent dans la production de cartes exploitables pour les actions de recherches. Les bureaux d’études intervenant dans les domaines liés à la planification et la construction sont des producteurs de cartographie et SIG extrêmement dynamiques et efficaces.

4.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

Les parties prenantes béninoises ont bénéficié des appuis du projet GEOFORAFRI :

APPUIS	DESCRIPTION
Matériel et logiciels	Matériel (huit ordinateurs, une station, neuf onduleurs, deux disques durs externes, un photocopieur) et logiciels (neuf pack Microsoft Office, neuf licences ENVI ou ERDAS, quatre licences ArcGIS).
Formations	Pour les agents de la DGFRN et du CENATEL : M1. Bases de la télédétection (8 j) ; M2. Travaux pratiques de suivi de la forêt (15 j) ; M3. Classification orientée objet (5 j)
Images	Landsat 1990 à 2014, couverture nationale
Conférences/ateliers	Prise en charge de représentants béninois
Structuration	Convention de collaboration entre l’IRD et le Ministère en charge de l’environnement : création de l’équipe technique de suivi des forêts et local dédié pour cette équipe.

Figure 31 - Appuis fournis par le projet GEOFORAFRI au Bénin (SalvaTerra, 2015a ; FRMi, 2016)

Les parties prenantes béninoises ont ensuite bénéficié des appuis du projet OSFACO (IGN FI, 2017b) (IGN FI, 2018a) (IGN FI, 2018b).

Dans le cadre de la composante 1, le projet OSFACO a fourni une couverture nationale complète des données d’archives SWH (1986-2012) et des images Spot 6 pour le pivot 2015 (-/+ 1 ans). Le projet a également ponctuellement facilité la mise à disposition d’images Sentinel 2 et 3. Une licence de distribution Spot multi-utilisateur a été signée par la DGEFC en mars 2017. Le Bénin est le pays qui a

reçu le plus de demandes de distribution d'image Spot (28 en date du 02/08/2017) via le formulaire du site OSFACO (ce qui ne comptabilise pas certaines demandes traitées directement par les pays).

Dans le cadre de sa composante 2, le projet OSFACO vise à produire une cartographie nationale de l'occupation du sol pour le pivot 2015, une cartographie des changements entre 2005 et 2015 (à partir de la carte d'Inventaire forestier national (IFN) 2005 du CENATEL, Cf. **Partie 4.3**) et à développer une méthodologie qui permettra de mettre à jour ces données dans le futur. La cartographie 2015 précitée s'appuiera sur la carte topographique de base produite par le Projet d'appui à la préservation et au développement des forêts galeries et production de cartographie de base numérique (PAPDFGC)⁷⁴, que l'IGN FI coordonne depuis 2015 (Cf. **Partie 4.4**).

L'appui du projet OSFACO sur la composante 2 représente un total de 85 k€ et a débuté en mars 2018. Elle se déroule en deux phases (DGEFC, 2018)⁷⁵ : (i) Phase pilote (cinq mois) sur 10 communes afin de développer et de tester la méthodologie de cartographie à partir de la carte d'occupation du sol 2015 issue de la base de données PAPDFGC, des images Spot 2015 et la carte IFN 2005 du CENATEL, (ii) Phase d'extension sur l'ensemble du territoire national (sept mois).

La phase pilote a été validée en juin 2018. La nouvelle nomenclature, adoptée en août 2018, est basée sur les typologies existantes au Bénin et est constituée d'une quinzaine de classes (niveau 2). La phase d'extension devrait être complétée d'ici fin du 1^{er} trimestre 2019 (comm. pers. G. JAFFRAIN – IGN FI, septembre 2018).

Dans le cadre de sa composante 3, le projet OSFACO a permis l'acquisition de matériels et équipements, logiciels et fournitures nécessaires à la réalisation de l'étude, la mise en œuvre de quatre micro-projets et, enfin, l'organisation de deux ateliers de renforcement des capacités :

- Atelier de juin 2018, organisé par l'IGN FI : mise à niveau de l'équipe de production sur les outils de télédétection (composante 2) ;
- Atelier de juillet 2018, organisé par l'IGN FI et l'IRD : présentation des résultats des micro-projets, sous le thème fédérateur suivant : « *Images satellitaires pour un meilleur aménagement des territoires et une gestion durable de la biodiversité* » (composante 3) ; état des lieux de la production cartographique (composante 2).

4.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

Le Bénin disposait déjà de plusieurs cartes d'occupation des terres à l'échelle nationale :

Carte nationale de l'occupation et utilisation des terres (1975, 2000, 2013 ; résolution 1km) du CILSS et de l'USGS, à partir de l'interprétation visuelle d'image Landsat, avec l'outil *Rapid Land Cover Mapper* (RLCM) (TAPPAN et al., 2016)⁷⁶

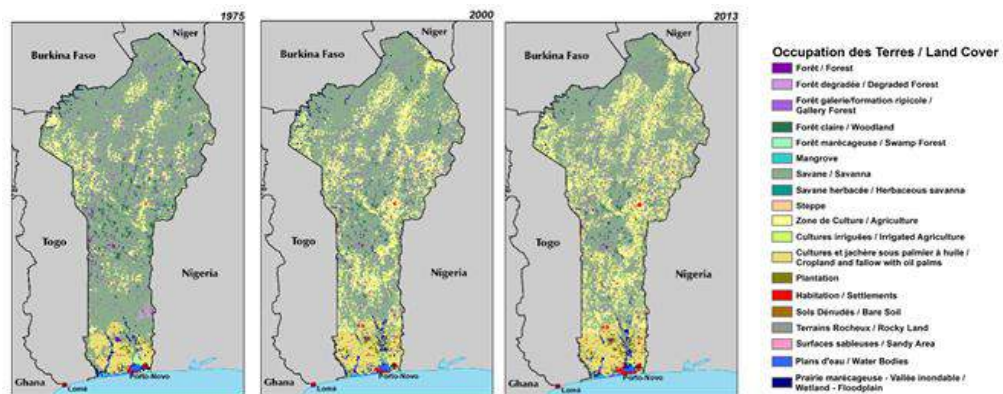


Figure 32 - Cartes d'occupation des terres du Bénin - 1975, 2000 et 2013 (TAPPAN et al., 2016)

⁷⁴ Cf. http://www.bj.undp.org/content/benin/fr/home/operations/projects/environment_and_energy/projet-d_appui-a-la-preservation-et-au-developpement-des-forets-.html

⁷⁵ DGEFC. *Annexe 1. Note conceptuelle : Cartographie de l'occupation des terres et de ses changements au Bénin*. Cotonou – DGEFC, mars 2018. 15p

⁷⁶ TAPPAN, G. G., CUSHING, W. M., COTILLON, S. E., MATHIS, M. L., HUTCHINSON, J. A., & DALSTED, K. J. *West Africa Land Use Land Cover Time Series: USGS data*. Article : <http://dx.doi.org/10.5066/F73N21JF>; Carte : <https://eros.usgs.gov/westafrica/land-cover/land-use-land-cover-and-trends-benin/>

- Carte des forêts du Bénin (pour l'année 2005, résolution 30m. Publiée en 2007) pour l'inventaire forestier national (IFN), réalisée par *Deutsche Forest Service GmbH* (DFS) et le CENATEL dans le cadre du projet bois de feu phase II, uniquement à partir d'une classification d'images Landsat ;

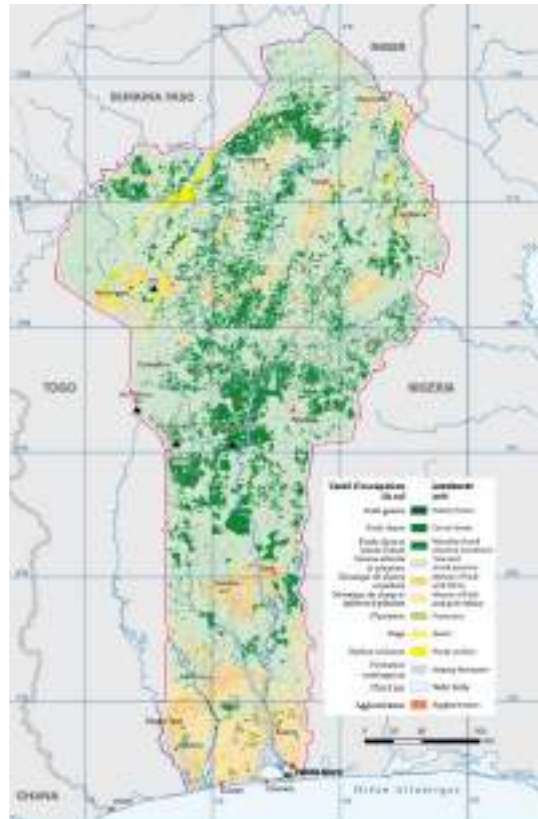


Figure 33 - Carte forestière du Bénin – 2005 (DFS & CENATEL, 2007).

- Carte de végétation (1998), échelle de 1:100 000^e, 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 ;
- Carte écologique (1978), échelle de 1: 600 000^e, 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.

A l'aide des 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).

Les cartes les plus récentes, à savoir celles produites par (TAPPAN et al. 2016), ne présentent pas le niveau de précision requis pour une carte de référence dont l'objectif est d'être un outil d'aide à la décision en termes de gestion fine des terres et des ressources naturelles. La carte d'occupation des terres de 2015 et la carte de changements 2005-2015 qui seront produites dans le cadre du projet OSFACO répondent à un réel besoin de la part des acteurs et décideurs béninois.

4.4. Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Les quelques cartographies nationales du couvert végétal existantes sont assez anciennes ou peu adaptées aux besoins du pays. C'est pourquoi le PAPDFGC, cofinancé par l'UE et le PNUD, a été initié en 2012. Ce projet, qui prend fin en 2018, a permis l'acquisition de photographies aériennes récentes (ortho-photo haute résolution) sur l'ensemble du territoire en 2015 et la réalisation de plusieurs produits finaux :

- Un Modèle Numérique de Terrain (MNT) très précis ;
- Des cartes topographiques à différentes échelles (1:50 000^e, 1: 200 000^e, mais aussi une carte générale couvrant l'ensemble du pays au 1:600 000^e) ;

- Un géo portail informatif, qui permettra une large diffusion des données sur internet.

La base de données des cartes topographiques inclut une couche d'occupation des terres (2015) détaillée (18 classes) qui est un point de départ robuste pour la mise en place d'une cartographie de référence, mais aussi l'élaboration d'un Plan national d'affectation des terres, qui est en projet pour le Bénin (comm. pers. B. AWESSOU et F. AHONONGA – PF OSFACO, juillet 2018).

En termes d'images satellite, il y a une forte demande pour l'acquisition d'images très haute résolution gratuites (LIDAR, drone, 1,5 m de résolution minimum) qui s'avèrent être des outils pertinents pour l'aide à la décision et la mise en place de politiques de gestion des ressources terrestres telles que la gestion des forêts classées, la gestion des zones de mangroves, des réserves de faune et le suivi des feux de brousses (comm. pers. B. AWESSOU et F. AHONONGA – PF OSFACO, juillet 2018).

5. Côte d'Ivoire - Etat des lieux et attentes en termes d'OT

5.1. Acteurs

Le rapport de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015_a) — synthétisant les résultats des études-diagnostic menées dans le cadre des projets OSFT et GEOFORAFRI (DAVID & ALLINE, 2013)⁷⁷ (MERTENS & BOUTROLLE, 2013)⁷⁸ (LARDEUX - ONFI, 2013)⁷⁹ — liste de nombreuses institutions publiques actives en termes de traitement des données satellitaires et d'observation spatiale des terres au niveau national :

- Centre de cartographie et de télédétection du Bureau national d'études techniques et de développement (CCT/BNETD). Il 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 et aérospatiales. Il dispose de ressources humaines qualifiées et importantes en termes de SIG et traitement d'images satellite ;
- Comité national de télédétection et d'information géographique (CNTIG). Il a pour mandat de définir la politique en matière de géo-information et télédétection appliquée, d'organiser et de coordonner les programmes dans ces domaines ;
- Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (CURAT) de l'Université de Cocody – Abidjan. Il assure des formations en télédétection et mène des recherches dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, notamment forestières ;
- Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB). Il assure des formations initiales diplômantes et qualifiantes, des projets de recherches appliquées et de la production cartographique dans les domaines de l'industrie, du commerce, de l'administration, du génie civil, des mines et de la géologie ;
- Institut de géographie tropicale (IGT). Il assure des formations et mène des recherches dans les domaines de la géographie et de l'aménagement des milieux tropicaux ;
- Société de développement des forêts (SODEFOR). Elle est chargée de la mise en place et du suivi des plans d'aménagement dans les forêts classées du Domaine public de l'Etat.

Dès 2011, le Gouvernement ivoirien a souhaité structurer les activités de ces différents organismes afin de disposer d'instruments et données pertinents pour le suivi des écosystèmes et l'utilisation des terres. Dans cette optique, un groupe de travail interministériel de Surveillance spatiale des terres (SST) a été mis en place en 2012.

Ce groupe de travail a fait le constat de la difficulté d'accès aux données et de l'existence de plusieurs bases de données non-uniformisées. Il a alors initié le projet SST, soutenu par l'AFD via le C2D, afin de : (i) Mettre en œuvre une politique nationale d'aménagement du territoire, (ii) Structurer les organismes pertinents autour d'une base de données unique accessible par un géoportail, incluant une interface SIG et de téléchargement des images et des données ; (iii) Contribuer à l'équipement et au renforcement des capacités des organismes pertinents.

Dans ce cadre, le CCT/BNETD a été chargé de centraliser les données satellitaires nationales (Cf. **Partie 5.4**). Quant au CNTIG, il a livré le géoportail du SST en décembre 2017⁸⁰ et continue à développer la plateforme de catalogage, d'archivage, de diffusion et de téléchargement des données.

⁷⁷ DAVID, L., ALLINE, D. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RDC – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD, février 2013. 12p

⁷⁸ MERTENS, B., BOUTROLLE, C. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier – IRD, mars 2013. 4p

⁷⁹ LARDEUX, C. *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

⁸⁰ Cf. <http://www.cntig.net/index.php/actualite/article/353-ceremonie-de-livraison-du-geoportail-surveillance-spatiale-des-terres-sst-et-de-signature-de-la-licence-distributeur-du-projet-osfaco>

5.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

Les parties prenantes ivoiriennes ont bénéficié des appuis du projet GEOFORAFRI :

APPUI	DESCRIPTION
Matériel et logiciels	Matériel (12 ordinateurs, une station, 13 onduleurs, sept imprimantes, deux traceurs, un serveur) et logiciels (13 pack Microsoft Office, quatre licences ENVI, cinq licences ArcGIS).
Formations	Agents du SEP-REDD+, du CCT/BNETD, du CNTIG, du CURAT, de l'IGT, de la SODEFOR, de l'Office ivoirien des parcs et réserves (OIPR), des Ministères des eaux et forêts, et de l'agri : M1. Bases de télédétection (8 j) ; M2. Travaux pratiques de suivi des forêts (15 j)
Images	Landsat 1990 à 2014, couverture nationale
Conférences	Prise en charge de représentants béninois

Figure 34 - Appuis fournis par le projet GEOFORAFRI en Côte d'Ivoire (SalvaTerra, 2015a ; FRMi, 2016)

Les parties prenantes ivoiriennes ont ensuite bénéficié des appuis du projet OSFACO (IGN FI, 2017b) (IGN FI, 2018a) (IGN FI, 2018b).

Dans le cadre de la composante 1, des couvertures nationales complètes d'images ont été livrées : (i) Spot 6 et 7 pour le pivot 2015, (ii) SWH pour la période 1986-2012. En décembre 2017, la licence de distribution des images a été signée par la Ministre en charge de l'environnement et, depuis cette date, les images sont disponibles sur le géoportail SST. L'IGN FI appuie en parallèle la distribution des images Spot dans le cas des demandes faites sur le site OSFACO.

La Côte d'Ivoire n'était pas initialement ciblée par la composante 2 du projet OSFACO, car le projet SST comprenait la production d'une carte d'occupation des terres pour le pivot 2015 (30 classes), sur la base d'une classification supervisée d'image Sentinel-2A (NB : le CCT ne voulait pas travailler sur les données Spot 6, (i) qui avait une résolution trop fine (6 m de résolution spatiale) et étaient donc a priori plus difficiles à traiter ; (ii) dont la disponibilité à l'avenir était plus incertaine. Comm. pers. G. JAFFRAIN – IGN FI, septembre 2018). Il n'était pas prévu de produire un pivot historique.

Cependant, le SEP-REDD+ a fait une demande d'appui méthodologique à IGN FI (hors projet OSFACO) pour la validation de la carte d'occupation des terres 2015 produites par le CCT/BNETD. Cette validation, basée sur un schéma d'échantillonnage élaboré par IGN FI avec appui d'un statisticien de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) est en cours de réalisation par le SEP-REDD+ (en date de septembre 2018) et sera terminée a priori d'ici fin 2018. La transmission des données par les équipes nationales a pris un an de retard. La qualité des données sera analysée suite à la validation (comm. pers. G. JAFFRAIN – IGN FI, septembre 2018).

Dans le cadre de la composante 3, trois micro-projets ont été appuyés, dont les résultats ont été présentés lors d'un atelier en septembre 2018 (comm. pers. E. KONAN – PF OSFACO, juillet 2018).

5.3. Carto. et produits d'OT existants (au niveau national)

La Côte d'Ivoire dispose de plusieurs cartes à l'échelle nationale :

- Carte de la végétation par zone bioclimatique réalisée en 2004 par le CCT/BNETD ;



Figure 35 - Cartes de végétation de l'ORSTOM (1969) et du CCT/BNETD (2004)⁸¹

⁸¹ Cf. https://unfccc.int/sites/default/files/cote_ivoire_avancement_redd.pdf

- Carte nationale d'occupation et utilisation des terres (1975, 2000, 2013 ; résolution 2 km) du CILSS et de l'USGS, à partir d'interprétation visuelle d'image Landsat (TAPPAN et al., 2016) ;

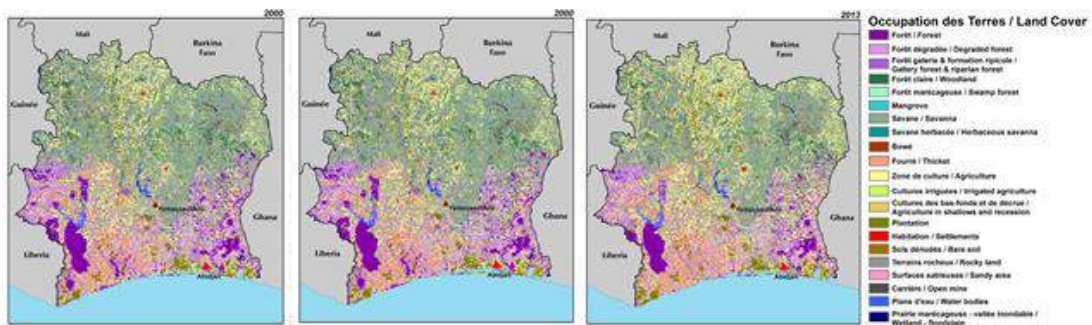


Figure 36 - Cartes d'occupation des terres de Côte d'Ivoire - 1975, 2000 et 2013 (TAPPAN et al., 2016)

- Carte forêt/non-forêt 1986, 2000, 2015 produite par le CCT/BNETD (avec appui FAO) en 2016. Ces cartes ont été réalisées sur la base d'une classification stratifiée et supervisée d'images Landsat.

A l'exception de la carte du CCT/BNETD produite en 2016, les données d'occupation des terres sont assez anciennes ou peu adaptées aux besoins du pays (résolution trop importante).

La carte d'occupation des terres de 2015 produite par le CIGN dans le cadre du projet SST répond donc à un réel besoin de la part des acteurs et décideurs ivoiriens.

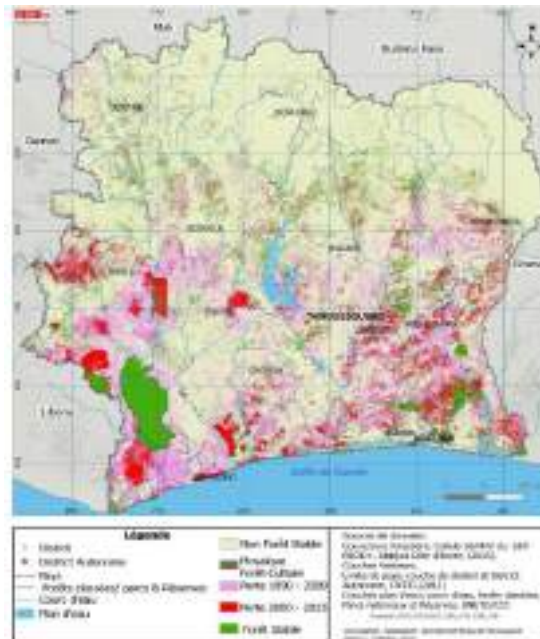


Figure 37 - Carte des changements d'occupation des terres entre 1986-2000-2015 (SEP-REDD+, 2016)⁸²

5.4. Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

La communauté de l'observation spatiale s'est fortement organisée ces dernières années, notamment avec la mise en place du SST. Cependant, il manque encore des données actualisées et fiables en termes d'occupation des terres et de ressources forestières au plan national. Le Ministère en charge des forêts prévoit de mener un IFN en 2019/2020 (avec l'appui de l'AFD, au travers du C2D) afin d'inventorier les ressources forestières et fauniques. L'étude de faisabilité a déjà été effectuée en 2017 afin d'identifier les paramètres à mesurer dans le cadre de l'IFN (FAO & SEP-REDD+, 2017)⁸³.

En termes de données spatiales, il y a une forte demande de données radar ainsi que de formations à l'utilisation de ces données. Les paysages de la Côte d'Ivoire sont très dynamiques et le système agricole (petits producteurs sur de petites surfaces) nécessite l'accès à des images de haute et très haute résolution pour étudier la dynamique de l'occupation des terres.

⁸² SEP-REDD+. Niveau d'émissions de référence pour les forêts de la Côte d'Ivoire - Présentation à la CCNUCC, Version 2. Abidjan – SEP-REDD+, mai 2017. 43p.

⁸³ FAO & SEP-REDD+. Données forestières de base pour la REDD+ en Côte d'Ivoire. Inventaire de la biomasse forestière pour l'estimation des facteurs d'émission. Abidjan- SEP-REDD+, 2017. 76p.

6. Guinée - Etat des lieux et attentes en termes d'OT

6.1. Acteurs

En se basant sur le rapport de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015_a) et le rapport de pré-faisabilité du zonage agro-écologique de la Guinée (SalvaTerra, 2015_b)⁸⁴, on peut identifier nombre d'acteurs, principalement publics, demandeurs de données en termes d'observation de la terre... Mais souvent dotés de très faibles ressources humaines et matérielles en la matière et disposant de données cartographiques éparses et souvent périmées :

➔ **Ministère de l'agriculture : SENASOL / SNRFR / ANASA / DNGR**

Ces services sous tutelles – Service national des sols (SENASOL), Service national des ressources foncières rurales (SNRFR), Agence nationale des statistiques agricoles (ANASA) et Direction nationale du génie rural (DNGR) - possèdent quelques données anciennes : (i) Cartes pédologique, climatique et des vocations agricoles produites en 1996 par la FAO et l'Université du Québec à Montréal, avec l'implication de la Direction nationale de la météorologie (DNM) et du SENASOL, (ii) Cartes de l'utilisation des terres en 1975 et 2000, produites par Agrhymet et l'USGS, (iii) Carte des zones rizicultivables produite en 1994 par la DNGR. Les capacités humaines sont faibles : deux agents de la DNGR avec un niveau moyen en SIG, trois agents du SENASOL avec un niveau faible. Les équipements informatiques et en logiciel sont hétéroclites et souvent insuffisants et/ou obsolètes.

➔ **Ministère de l'agriculture : IRAG**

L'Institut de la recherche agronomique de Guinée (IRAG) est le seul organisme guinéen à avoir été directement impliqué dans l'élaboration d'un zonage agro-écologique, certes il y a plus de 15 ans. Il possède encore un pool de chercheurs répartis dans les quatre Régions naturelles avec des compétences faibles à moyennes en SIG, mais surtout des connaissances fines des systèmes agro-écologiques guinéens. Des données cartographiques sont disponibles à la DG et dans les antennes de l'IRAG. Pour toutes ces raisons, il a paru logique et souhaitable que l'IRAG pilote techniquement le projet de zonage agro-écologique, financé par l'AFD (Cf. présentation détaillée dans la **Partie 6.4**).

➔ **Ministère de l'élevage**

L'élevage est un secteur très important en Guinée, mais le Ministère de l'élevage n'a pas de données cartographiques et n'en produit pas. De façon générale, les données sont rares dans le secteur de l'élevage : le dernier recensement général a près de 20 ans. Les capacités humaines et logistiques sont quasi-nulles : un agent avec un niveau faible en SIG, pas d'équipement, ni local adéquat.

➔ **Ministère de la ville et de l'aménagement du territoire**

Il a de grandes ambitions (gérer un cadastre général, multisectoriel, à l'échelle du pays), mais de très faibles capacités tant en ressources humaines qu'en équipements et une faible légitimité à piloter un projet multisectoriel, étant donné qu'il voit l'« aménagement du territoire » via le prisme urbain. Cela étant dit, il n'en demeure pas moins que, dans une perspective d'élargissement de l'intervention du projet OSFACO, ce dernier pourrait contribuer aux efforts de planification urbaine durable en Afrique.

➔ **Ministère de l'environnement, des eaux et forêts : DNEF et COSIE**

Ce Ministère dispose de données cartographiques anciennes et éparses, à la Direction nationale des eaux et forêts (DNEF), et de données fréquemment mises à jour, mais de faible résolution, au Centre d'observation et de suivi de l'information environnementale (COSIE). En particulier, les données d'inventaire forestier sont anciennes et difficilement localisables, ce qui rend difficile toute classification des forêts. Les capacités humaines et logistiques sont faibles à la DNEF et au COSIE.

⁸⁴ SalvaTerra. *Rapport de mission de pré-faisabilité d'un zonage agro-écologique en Guinée Conakry, du 24 septembre au 1^{er} octobre 2015*. Paris - SalvaTerra, octobre 2015. 57p

→ **Ministère de la pêche**

Il n'a pas de données cartographiques propres et utilise celles d'autres institutions (DNGR du Ministère de l'agriculture notamment) pour estimer le potentiel piscicole. Le Ministère n'a pas de ressources humaines ou logistiques spécifiques pour appuyer un zonage.

→ **Ministère du plan : ONRG et INS**

L'Observatoire national de la République de Guinée (ONRG) dispose de nombreuses archives cartographiques et produit régulièrement des cartes thématiques. Il dispose d'un pool d'agents formés en SIG et d'équipements adéquats. L'Institut national de la statistique (INS) a quant à lui des capacités faibles en termes de production cartographique, tant humaines que matérielles.

→ **Ministère des mines : CPDM**

La Guinée est un « scandale géologique », pour reprendre les termes de l'ancien Président Ahmed Sékou TOURE : le territoire serait actuellement couvert à plus de 90% par des permis d'exploration et/ou d'exploitation d'or, bauxite, diamant, fer, minéraux non-ferreux divers, etc. A l'heure actuelle, les agents en charge du cadastre minier, géré par le Centre de promotion et de développement minier (CPDM), vérifient seulement que les permis ne chevauchent pas les forêts classées, en utilisant des données a priori obsolètes et des outils inadéquats, alors qu'il existe de nombreux conflits d'aménagement du territoire : mines vs pâturages, zones agricoles, habitat rural, etc.

→ **Ministère des travaux publics : IGN**

L'Institut géographique national (IGN), sous tutelle du Ministère des travaux publics, a traversé des années de léthargie et repris ces dernières années un peu d'activités avec l'appui de la coopération japonaise (cartographie de la conurbation de Conakry). Force est de constater qu'il a des capacités très faibles, tant humaines que logistiques, et que ses agents ont une vision floue de leurs rôles et responsabilités.

→ **CERE**

Le Centre d'études et de recherche en environnement (CERE) est hébergé par l'Université de Conakry, mais c'est en fait une structure privée. Il possède des équipements et outils de SIG et télédétection, trois de ses agents sont formés en SIG et l'un d'eux dispose d'un bon niveau en télédétection (a priori l'un des quatre seuls experts en télédétection en Guinée – les trois autres étant respectivement à l'IRAG, à l'ONRG et dans l'ONG Plan Guinée).

6.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

La Guinée n'a pas bénéficié d'appui des projets OSFT et GEOFORAFRI. Elle a par contre bénéficié des appuis du projet OSFACO (IGN FI, 2017_b) (IGN FI, 2018_a) (IGN FI, 2018_b).

Dans le cadre de sa composante 1, le projet a fourni une couverture nationale complète d'images d'archive SWH pour la période 1986-2012 et d'images Spot 6/7 pour le pivot 2015. Une licence de distribution multi-utilisateur a été signée par le Ministère de l'environnement en juin 2017. A la date de juillet 2018, 17 demandes de distribution d'image Spot avaient été enregistrées. Enfin, le projet a ponctuellement facilité la mise à disposition d'images Sentinel 2.

Aucun appui n'était prévu dans la composante 2 du projet, étant donné l'existence du projet de zonage agro-écologique de la Guinée (Cf. **Partie 6.4**).

Dans le cadre de sa composante 3, via un contrat à bons de commande passé avec le groupement SIRS/GAF-AG, le projet a fourni des équipements (en février 2018) et organisé des formations pour une vingtaine de personnes : M1 - Notions de base en SIG et télédétection (février 2018, 10 j), M2 - Travaux pratiques de suivi de la végétation (avril 2018, 15 j), M3 – SIG et analyses spatiales (juin 2018, 8 j). L'ensemble a coûté 200 000 €. Les retours sur les formations sont très positifs. Enfin, toujours dans cette composante 3, le projet a appuyé la mise en œuvre de deux micro-projets.

6.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

Parmi les rares (et souvent éparées et/ou obsolètes) données cartographiques existantes avant le démarrage du projet de zonage agro-écologique, la carte nationale de couverture végétale de 2003, financée par la FAO et réalisée par l'IRAG, était a priori la seule production complète à l'échelle nationale, basée sur des données d'observation de la terre (IRAG, 2003)⁸⁵.

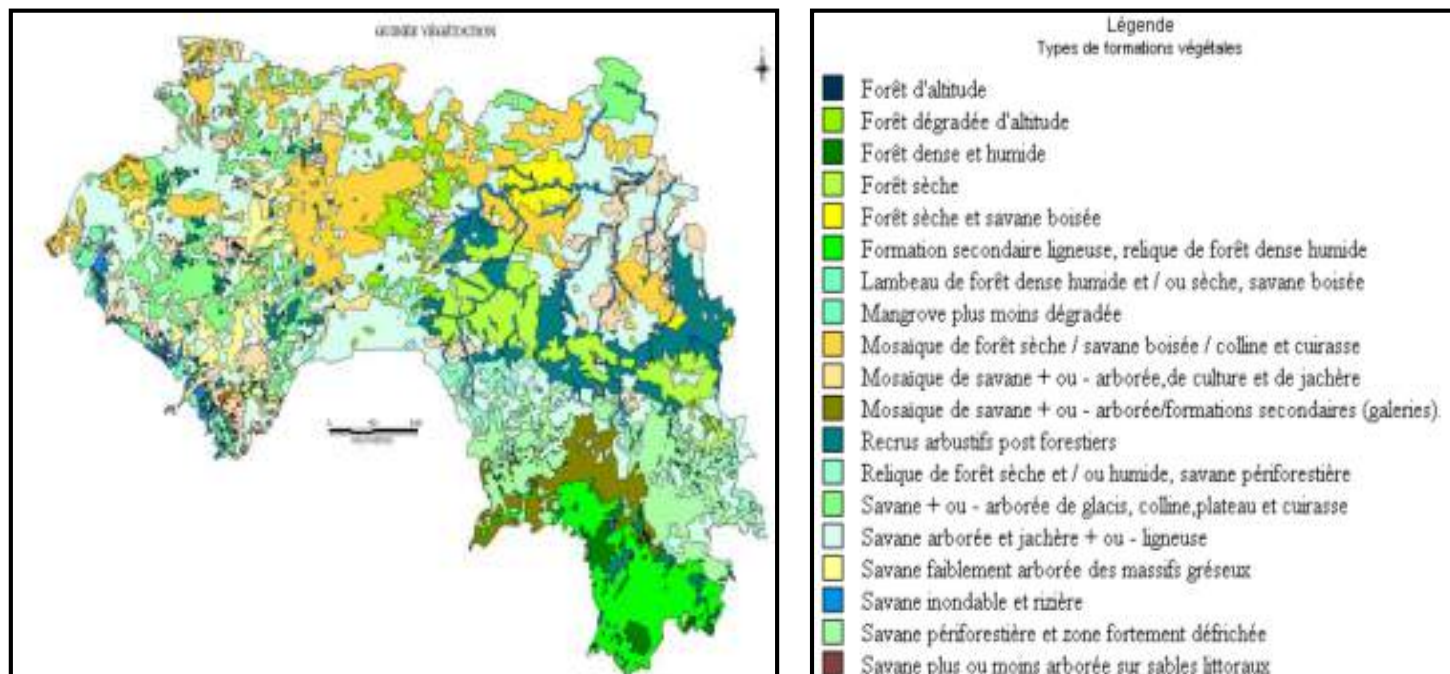


Figure 38 - Carte nationale de couverture végétale en Guinée (IRAG, 2003)

A l'instar du Bénin et de la Côte d'Ivoire, la Guinée dispose aussi des cartes nationales d'occupation et utilisation des terres (1975, 2000, 2013 ; résolution 2 km) du CILSS et de l'USGS, à partir d'interprétation visuelle d'image Landsat (TAPPAN et al., 2016). Le niveau de détail de ces cartes n'est cependant pas suffisant pour répondre aux besoins des décideurs locaux, d'où la mise en place du projet de zonage agro-écologique.

6.4. Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Partant des constats suivants (SalvaTerra, 2015a) :

- Le secteur de l'environnement en Guinée 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 ;
- Il y a très peu de projets dans le secteur de l'environnement (comm. personnelle d'A. BELLALI - AFD Conakry, mars 2014). En plus de l'AFD, chef de file des partenaires techniques et financiers du développement rural en Guinée, les seuls bailleurs actifs dans ce domaine seraient le PNUD et l'USAID, tous deux soutenant quelques projets ponctuels ;

Il a paru pertinent de lancer le projet de zonage agro-écologique, dans le cadre du C2D entre la France et la Guinée, afin de mieux suivre et donc mieux gérer les ressources naturelles et les activités agricoles et forestières (IGN FI, 2018c)⁸⁶ (IGN FI, 2018d)⁸⁷.

⁸⁵ IRAG. *Carte nationale de couverture végétale en Guinée*. Conakry – IRAG et FAO, 2003. Données SIG

⁸⁶ IGN-FI. *Rapport d'étape n°1 - Projet de zonage agro-écologique du territoire de Guinée - Clôture de la phase préparatoire du 22/01/2018 au 02/04/2018*. Conakry – IGN-FI, avril 2018. 64p

La convention de financement du projet de zonage a été signée en février 2018 et les deux premières phases, préparatoire (deux mois) et pilote (cinq mois) ont déjà été menées à bien. La phase d'extension (13 mois) devrait démarrer en octobre 2018. Les objectifs à terme sont de mettre à disposition des Ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement des outils d'aide à la décision basés sur des données (i) d'occupation des terres sur trois pivots (2015-2017 – données Spot 6/7 ; 2005 - données Spot 4 ; 1995 – données Spot 3 et Landsat TM) et (ii) de changement d'occupation des terres entre ces pivots.

Pendant ces deux premières phases, les avancées ont été les suivantes :

- Mise en place d'une nomenclature ad hoc, inspirée de la nomenclature *Corine Land Cover*, et comprenant une trentaine de types d'occupation des terres au troisième et dernier niveau (par ex, pour les zones agricoles : quatre groupes au deuxième niveau – cultures pérennes, semi-pérennes, annuelles et zones hétérogènes – et 13 types au troisième et dernier niveau) ;
- Formation de cinq photo-interprètes guinéens (NB : l'équipe sera doublée lors de la phase d'extension) sur les logiciels QGIS et *Orfeo toolbox*, et sur l'algorithme de classification *Random Forest* (méthodologie : classification automatique + interprétation visuelle + correction manuelle) ;
- Cartographie des occupations des terres et changements d'occupation des terres sur deux séries de cinq sites pilotes (soit 10 sites pilotes en tout, d'environ 2 500 km² de surface chacun) ;
- Démarrage de la conception de quatre outils d'aide à la décision :
 - Evaluation des terres arables : croisement de données morpho-pédologiques ; pédologiques ; issues du MNT ; des cartes d'occupations des terres. Cet outil est testé sur le site pilote de Kamsar ;
 - Evaluation des terres à potentiel d'aménagement hydro-agricole : croisement des mêmes jeux de données précités, mais aussi de la base de données des zones hydro-agricoles de la DNGR du Ministère de l'agriculture. Cet outil est lui aussi testé sur le site pilote de Kamsar ;
 - Mise à jour des statistiques agricoles via Sentinel-2 : croisement des données d'occupations des terres et des changements d'occupation des terres avec les données Sentinel-2, deux à trois fois par an. L'élaboration de l'outil est pilotée par le CIRAD ;
 - Compte biophysique des terres : croisement des données de limite administrative ; d'occupations des terres et des changements d'occupation des terres ; topographiques (1/200 000^e). L'objectif est de pouvoir estimer les comptes des écosystèmes à partir des matrices de changement des terres. L'élaboration de cet outil est pilotée par le CIRAD et il sera testé sur deux sites pilotes, Kamsar et Timbi-Madina.

Les avancées réalisées ces derniers mois sont donc remarquables. Cependant, si on les compare aux diverses attentes exprimées lors de l'étude de préféabilité de ce zonage (SalvaTerra, 2015b), on se rend compte qu'il y a encore nombre d'applications potentielles à bâtir sur les données d'occupation des terres et d'autres jeux de données annexes. Ainsi, les Ministères avaient cité les attentes suivantes concernant le zonage :

- Ministère de l'agriculture : (i) suivi de l'occupation des terres (ii) identification des potentialités agricoles, (iii) suivi des dégradations environnementales, (iv) appui à la classification juridique des terres. On peut considérer que l'élaboration des applications (i), (ii) et (iii) est entamée (si l'on considère que l'application « compte biophysique des terres » couvre le (iii)), mais le (iv) aurait effectivement un grand intérêt, dans un contexte de relance de la réforme de sécurisation foncière ;
- Ministère de l'élevage : (i) suivi des pâturages, (ii) suivi des parcours de transhumance, (iii) suivi des points d'eaux. Les données en termes d'occupation des terres ne pourront a priori pas répondre au (i), s'agissant du suivi d'un certain type d'« utilisation » du sol, qui se superpose à différents types d'occupation du sol (parcours de savane herbeuse, de savane arborée, de zones d'épandage fluvial, etc.). Idem pour les attentes (ii) et (iii) (utilisations

⁸⁷ IGN-FI. *Projet de zonage agro-écologique – Présentation pour le Comité de suivi du 27 juin 2018*. Conakry – IGN-FI, juin 2018. 57 p

spécifiques du sol, chevauchant plusieurs types d'occupation possible ; de plus, la résolution spatiale est a priori insuffisante pour pouvoir les visualiser, même s'il existe des repères physiques au sol, type margelles de puits ou bornes de pistes de transhumance) ;

- Ministère de la ville et de l'aménagement du territoire : gestion d'un cadastre général, multisectoriel, à l'échelle du pays. Ceci demande une masse d'information sur les utilisations du sol, qu'elles soient basées sur des droits coutumiers ou écrits, a priori difficile à rassembler ;
- Ministère de l'environnement, des eaux et forêts : (i) re-délimitation des forêts (classées, communautaires, sacrées, de mangroves, etc.), (ii) suivi de la déforestation (pour la FAO et la CCNUCC), (iii) des stocks de carbone forestier (idem), (iv) de la biodiversité (pour la Convention des Nations-Unies sur la diversité biologique - CNUDB), de la dégradation des terres (pour la Convention des Nations-Unies pour la lutte contre la désertification - CNULCD), des zones humides (pour la Convention Ramsar), des aires protégées (pour le *Millenium Challenge Account* - MCA), etc. Les données d'occupation des sols peuvent certes faciliter l'élaboration de ces données composites, mais il faudrait développer des applications ad hoc et collecter des données annexes pour aller au bout de chaque démarche ;
- Ministère de la pêche : estimation du potentiel piscicole du pays. Là encore, il faudrait développer une application ad hoc ;
- Ministère des mines : identification des possibles litiges fonciers entre concessions minières / zones agricoles / forêts classées / etc. Ceci rejoint l'idée du Ministère de la ville et de l'aménagement du territoire de mettre en place un cadastre général, et cela soulève les mêmes interrogations précitées.

Concernant les attentes vis-à-vis d'OSFACO (au-delà de ce qui a déjà été financé), l'équipe du projet de zonage agro-écologique souhaite financer la formation des nouveaux photo-interprètes qui interviendront sur la phase d'extension. Ces formations sont déjà planifiées par la MOAD (NB : Formations planifiées et financées par le projet de zonage agro-écologique).

7. Cameroun - Etat des lieux et attentes en termes d'OT

7.1. Acteurs

Le rapport de faisabilité du projet OSFACO fait état des principaux acteurs (SalvaTerra, 2015_a) :

- Centre de télédétection et de cartographie forestière (CETELCAF), sous tutelle du Ministère des forêts et de la faune (MINFOF). Il 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. Il n'y a pas de connexion internet, ni matériel adapté et en nombre suffisant.
Le CETELCAF met 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, d'après un 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.
- Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED) : il comprend deux services sous tutelles ayant des mandats en termes d'observation des terres (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). Le 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 CMSE, il ne possède ni infrastructures ad hoc, ni personnel formé en matière de SIG et de traitement d'images satellite.
- Institut national de cartographie (INC). Il a des locaux peu adaptés, une faible connexion internet, peu de matériel, peu de personnel formé en matière de SIG et de traitement d'images satellite.

7.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

Le projet OSFT a fourni des données Spot : couvertures locales pour 1990 ; couvertures complètes de la zone d'intérêt (« Forêt tropicale humide élargie ») pour 2000 et 2010 ; couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. Il a aussi appuyé la réalisation de cartographies (forêt/non-forêt pour 1990, 2000 et 2010 ; changements forêt/non-forêt associés 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 une partie de la Région Centre).

Le projet GEOFORAFRI est peu intervenu au Cameroun. Un diagnostic des structures et ressources a été mené sous les composantes 1 et 2, mais il y a seulement eu de l'animation scientifique. En effet, 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 plus, la *Japan International Cooperation Agency* (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. Enfin, de nombreux chevauchements entre le projet GEOFORAFRI et certains projets du C2D étaient anticipés et il a été jugé prudent de temporiser, le temps que ces projets du C2D prennent forme.

Le Cameroun a bénéficié des appuis du projet OSFACO (IGN FI, 2017_b) (IGN FI, 2018_a) (IGN FI, 2018_b).

Dans le cadre de sa composante 1, le Cameroun a reçu une couverture complète d'images d'archive SWH (1986-2012). La couverture d'image Spot récentes (pivot 2015, +/- 2 ans) est par contre incomplète de la côte, en raison de la couverture nuageuse quasi-permanente de cette région.

Le Cameroun n'était pas initialement ciblé par la composante 2 du projet OSFACO, puisque des cartes forêt/non-forêt avaient été finalisées dans le cadre du projet OSFT (Cf. **Partie 7.3**). Cependant, le Secrétariat technique REDD+ (ST-REDD+) a adressé une demande d'appui méthodologique au projet OSFACO, afin de valider les données cartographiques existantes.

En effet, les autorités utilisent actuellement les cartes GFW (produites par le GLAD) comme cartes de référence de l'occupation des terres : la nomenclature est standardisée au niveau international et la précision est moyenne (images Landsat à 30 m de résolution spatiale). Le ST-REDD+ souhaite donc utiliser la méthodologie développée par la société SIRS (déjà utilisée sur les données du Gabon, et

ayant fait l'objet de publications) pour améliorer les estimations des données d'activités à partir des cartes existantes et évaluer l'apport supplémentaire des cartes produites avec l'appui du projet OSFT.

L'appui est en cours (atelier de lancement à Yaoundé en juin 2018) et implique : (i) des experts de SIRS et des experts d'IGN FI pour assurer le transfert de capacités et l'assistance technique, et (ii) des experts du ST-REDD+ pour assurer une grosse part du travail de production (collecte et préparation des données, stratification et plan d'échantillonnage, photo-interprétation des échantillons, analyse statistique). Les résultats devraient être produits incessamment.

Dans le cadre de la composante 3, cinq micro-projets ont été appuyés, dont les résultats doivent être présentés lors d'un atelier fin septembre 2018, si le climat politique local le permet.

7.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

A l'échelle nationale, le Cameroun ne dispose que de peu de données complètes en termes d'occupation des terres ou couverture forestière :

L'ONG 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)⁸⁸.

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.

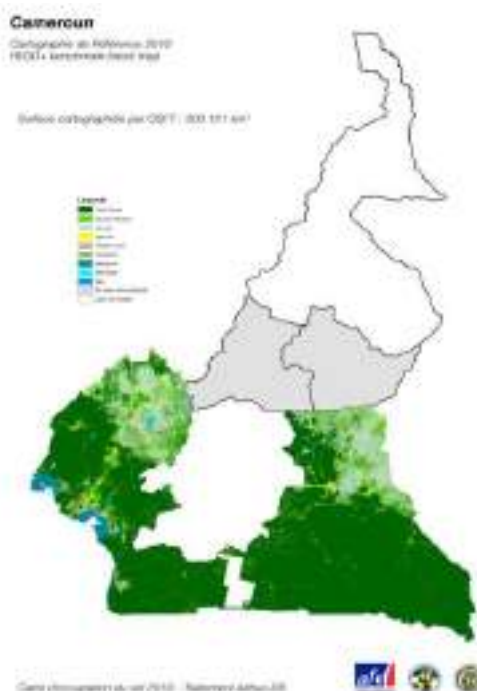


Figure 39 - Carte d'occupation des terres au Sud Cameroun en 2010 (Airbus D&S & IGN FI, 2014)

7.4. Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Les cartes existantes sont uniquement des cartes forêt/non-forêt : il n'y a pas de données fines en termes d'occupation des terres. Le PF OSFACO estime donc que la mise à jour (pivot plus récent que 2010) et l'amélioration des cartes existantes (affinage de la nomenclature d'occupation des terres) produites dans le cadre du projet OSFT serait bénéfique.

Les universitaires, décideurs, partenaires, etc. disposeraient ainsi de données plus précises et adaptées que les cartes GFW et seraient plus à même de comprendre la dynamique de l'occupation des terres et les moteurs de la déforestation (Comm. pers. R. PISMO – PF OSFACO, juillet 2018).

Par ailleurs, l'appui du projet OSFACO et/ou sa suite serait bienvenu pour appuyer le Ministère de l'économie, de la planification et de l'aménagement du territoire (MINEPAT) dans l'élaboration d'un Plan national d'aménagement du territoire (voire ses déclinaisons aux échelles locales) (*ibid.*).

⁸⁸ Cf. <http://www.wri.org/our-work/project/congo-basin-forests/cameroon#project-tabs>

8. Congo - Etat des lieux et attentes en termes d'OT

8.1. Acteurs

Outre les trois structures d'ampleur sous-régionale basées à Kinshasa - à savoir l'Observatoire satellital des forêts d'Afrique centrale (OSFAC), l'Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC) et l'École régionale post-universitaire d'aménagement et gestion intégrés des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT) - le rapport de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015_a) cite la cellule MNV du Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAF) comme la principale institution compétente dans le domaine de l'observation spatiale des terres au Congo.

Au-delà du CNIAF, d'autres structures sont actives en termes d'observation spatiale des terres, notamment (i) Laboratoire de géomatique et d'écologie tropicale (LGET) de l'université Marien N'GOUABI, qui a répondu à l'appel à micro-projets (cf. **Partie 8.2**), (ii) Ministère en charge de l'aménagement du territoire, qui monte un laboratoire de géomatique, (iii) Sociétés minières et forestières. Ces dernières (une quinzaine) disposent de cellules équipées d'outils géomatique, mais ne sont pas forcément à jour sur les méthodes et les outils et ne traitent pas de données satellite.

De manière globale, les compétences et les ressources en termes d'observation spatiale sont faibles.

8.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

Le projet OSFT a fourni des données Spot : couvertures complètes de la zone d'intérêt (« Forêt tropicale humide élargie ») pour 2010 ; couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. En collaboration avec le projet GSE-FM, il a aussi appuyé la réalisation de cartographies dans le Sud du pays (forêt/non-forêt pour 1990, 2000 et 2010 ; changements forêt/non-forêt associés pour 1990-2000 et 2000-2010) avec une MMU de 0,5 ha.

Le projet GEOFORAFRI a (i) réalisé un diagnostic des équipements et ressources humaines en matière de SIG et télédétection, (ii) financé pour près de 190 k€ d'équipements et formations, (iii) appuyé des porteurs de micro-projets de recherche, (iv) financé GAF-AG pour finaliser les cartographies forestières initiées par le projet GSE-FM⁸⁹. Ceci a permis au Congo d'établir un niveau de référence de sa couverture forestière (REL).

Le Congo a bénéficié des appuis du projet OSFACO (IGN FI, 2017_b) (IGN FI, 2018_a) (IGN FI, 2018_b).

Dans le cadre de la composante 1, le Congo a reçu une couverture complète d'images d'archive SWH (1986-2012) et d'une couverture quasi-complète d'images Spot récentes (pivot 2015, +/- 2 ans). La zone côtière n'est pas couverte en raison de la couverture nuageuse quasi-permanente de cette région.

Le Congo n'était pas initialement ciblé par la composante 2 du projet OSFACO, puisque des cartes forêt/non-forêt avaient été finalisées dans le cadre des projets OSFT et GEOFORAFRI (Cf. **Partie 8.3**). Cependant, le CNIAF a adressé une demande d'appui méthodologique au projet OSFACO, afin de valider les données cartographiques existantes.

Le CNIAF souhaite en effet utiliser la méthodologie développée par la société SIRS (déjà utilisée sur les données du Gabon, et ayant fait l'objet de publications) pour renforcer les capacités locales à évaluer la précision de cartes existantes et futures, et permettre d'affiner les estimations de données d'activités et le degré d'incertitude associé des cartes composites produites avec l'appui des projets WRI, OSFT, GEOFORAFRI (comm. pers. G. BOUDZANGA – PF OSFACO, septembre 2018). Pour rappel, ces cartes avaient été validées avec l'appui de l'UN-REDD en 2016 (CNIAF, 2015) (Cf. **Parties 3.4 et 8.4**).

Dans le cadre de la composante 3, le projet OSFACO a appuyé un micro-projet de recherche porté par le LGET de l'université Marien N'GOUABI. A la date de septembre 2018, ce micro-projet était complété à 70% (comm. pers. G. BOUDZANGA – PF OSFACO, septembre 2018). Enfin, un atelier de restitution des résultats pourrait se tenir dans les prochains mois, conjointement pour Congo et RDC.

⁸⁹ <https://theredddesk.org/countries/initiatives/geoforafri>

8.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

Le Congo dispose de plusieurs cartographies à l'échelle nationale. Récemment publiée, la carte des changements de couvert forestier pour la période 2000-2012 (CNIAF, 2015) a été réalisée par le CNIAF, avec l'assistance technique de la FAO à travers l'UN-REDD.

Elle est élaborée sur la base des trois produits existants, de manière à respecter la définition nationale de la forêt (30% de couverture arborée, MMU de 0,5 hectare). Les meilleures données sont sélectionnées, MMU par MMU, selon des règles de décision ad hoc. Les trois produits de base sont :

- Carte FACET (FACET, 2012), résolution de 60 m, changements du couvert forestier pour 2000-2005-2010 ;
- Carte GAF-AG, MMU de 1 ha, changements d'occupation des terres (six classes du GIEC) pour 1990-2000-2010 ;
- Carte GFW (GLAD), résolution de 30m, pertes annuelles de couverture arborée depuis 2000.

La précision générale de la carte du CNIAF, évaluée en utilisant toutes les sources de données disponibles couvrant la période choisie (Google Earth + imagerie Spot pour 2010), est de 90%, hors stratification.

La carte du CNIAF a servi de base pour la détermination du niveau des émissions de référence pour les forêts – FREL (CN-REDD, 2016)⁹⁰.

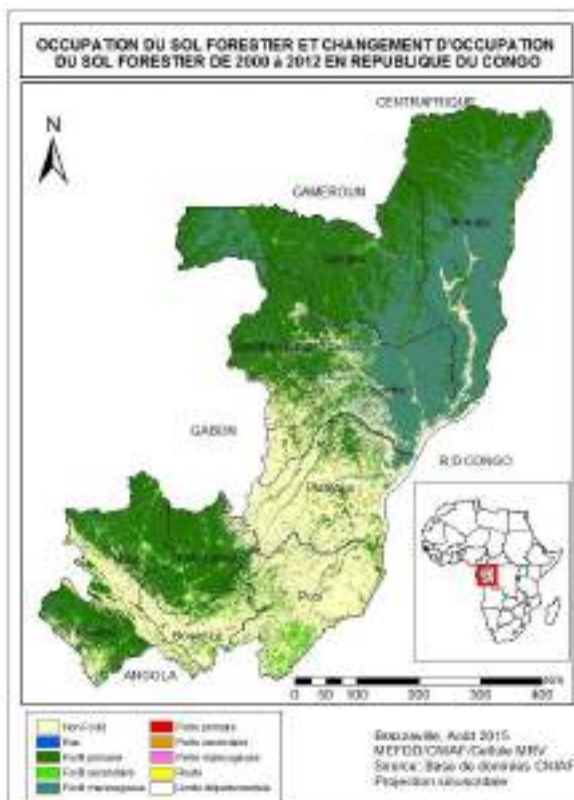


Figure 40 - Carte des changements de couvert forestier 2000-2012 (CNIAF, 2015)

8.4. Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Comme la plupart des pays du Bassin du Congo, le Congo est engagé dans le processus REDD+ depuis 2008, mais il semble avoir progressé plus rapidement que la plupart d'entre eux. En effet, c'est l'un des premiers pays d'Afrique, et le premier pays de l'Afrique francophone, à avoir soumis un FREL à la CCNUCC (CN-REDD, 2016). Il a aussi développé son Système national MNV (SYNA-MNV) pour suivre l'évolution du couvert forestier chaque deux ans. Le rapport 2014-2016 est en cours.

Au-delà du MNV REDD+, le rapport d'activité annuel du pays au FCPF (CN-REDD, 2018)⁹¹ indique qu'un Comité interministériel pour l'élaboration du Plan national d'affectation des terres a été mis en place en 2017, ce qui signifie que les données d'observation de la terre auront une utilité plus large que la seule mise en œuvre du REDD+.

Concernant les attentes des partenaires congolais vis-à-vis du projet OSFACO et/ou sa suite, elles sont délicates à cerner, car un seul bénéficiaire a répondu au questionnaire. Le PF OSFACO nous a certes accordé un entretien en surplus, mais ceci ne permet pas d'avoir des données représentatives des attentes de l'ensemble des parties prenantes.

⁹⁰ CN-REDD. Niveau des émissions de référence pour les forêts pour la République du Congo. Brazzaville – CN-REDD, janvier 2016. 65p

⁹¹ CN-REDD. Fonds de préparation. Rapport d'activité annuel de la République du Congo (pays participant à la REDD+) (Juillet 2017 à Juillet 2018). Brazzaville – CN-REDD, juillet 2018. 17p

9. Gabon – Etat des lieux et attentes en termes d’OT

9.1. Acteurs

→ MINEF, LAGRAC et AGEOS

Le rapport de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015_a) citait trois institutions publiques clés en termes d’observation de la terre : (i) le Service géomatique de la Direction centrale des études, des statistiques et des programmes (DCESP) du Ministère des eaux et forêts (MINEF), (ii) le Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (LAGRAC) de l’Université Omar BONGO et (iii) l’AGEOS. Cette dernière est la plus importante et stratégique en termes d’observation de la terre.

Il convient cependant de signaler que le MINEF gère beaucoup de projets ayant trait, de près ou de loin, à l’observation de la terre, mais qu’il manque de capacités. Il a donc été décidé de mettre deux à trois agents du MINEF à disposition de l’AGEOS pour les former « en faisant », mais ceci se heurte à divers problèmes administratifs (discussions entre MINEF et AGEOS sur la responsabilité du paiement des salaires et des primes) (comm. pers. G. MOUSSAVOU – PF OSFACO, juillet 2018).

Créée par Ordonnance en 2010 (PR Gabon, 2010_a)⁹² ratifiée par une Loi la même année (PR Gabon, 2010_b)⁹³, les attributions, l’organisation et le fonctionnement de l’AGEOS ont été fixés par Décret en 2015 (PR Gabon, 2015)⁹⁴. Sa mise en place a été facilitée par le Projet de Surveillance environnementale assistée par satellite (SEAS) Gabon, doté d’un budget de 12 M€ et reposant sur un partenariat stratégique entre le Gabon (AGEOS), la France (AFD, IRD) et le Brésil (INPE).

L’AGEOS est un établissement public à caractère scientifique, technologique et environnemental, qui a pour mission de « collecter, analyser et mettre à disposition des données issues de l’observation spatiale du territoire national pour la gestion durable de l’environnement, des ressources naturelles, de l’occupation des sols, de l’aménagement du territoire ainsi que la recherche et l’innovation ». Elle a été inaugurée en août 2015 et reçoit actuellement des données satellitaires optique et radar de moyenne et haute résolution sur une vaste étendue (cercle de 2 800 km ; vingtaine de pays couverts).



Figure 41 - Aire de réception des images satellite par l’antenne AGEOS (AGEOS, 2015)

⁹² Présidence de la République. Ordonnance n°002/PR/2010 portant création, attributions et organisation de l’AGEOS. Libreville – PR, février 2010.

⁹³ Présidence de la République. Loi n°025/2010 portant ratification de l’ordonnance n°002/PR/2010 portant création et organisation de l’AGEOS. Libreville – PR, juillet 2010.

⁹⁴ Présidence de la République – Ministère de l’économie numérique et de la poste. Décret n°0205/PR/MENP/2015 fixant les attributions, l’organisation et le fonctionnement de l’AGEOS. Libreville – PR, février 2015.

En février 2013, l'AGEOS a signé une convention avec la NASA et l'USGS pour recevoir des données Landsat 8. En décembre 2013, une autre convention a été signée avec la société TPZ-France afin de recevoir des données de la constellation COSMO-SkyMed⁹⁵.

Il est également question depuis 2014 d'installer des terminaux *China-Brazil Earth Resources Satellite* (CBERS4) : les discussions sont en cours avec l'INPE et pourraient se concrétiser en 2019 ou 2020. Des discussions sont aussi en cours concernant l'installation des terminaux *Thailand Earth Observation System* (THEOS)⁹⁶.

Par ailleurs, des données *Light Detection and Ranging* (LiDAR)⁹⁷ sont disponibles pour certaines parties du pays, grâce à des partenariats avec le secteur privé et des universités. L'AGEOS prévoit d'acquérir de nouvelles données LiDAR, via deux canaux : (i) l'acquisition en propre de drones équipés d'un capteur LiDAR, (ii) l'utilisation des données du capteur *Global Ecosystem Dynamics Investigation* (GEDI, LiDAR à très basse résolution) qui sera installé en 2019 par la NASA sur l'ISS.

Enfin, l'AGEOS est en discussion avec Airbus pour l'installation de terminaux Spot. Le souhait de l'AGEOS serait de pouvoir orthorectifier ces images (comme ils le font déjà avec les images Landsat 8) avec l'assistance technique d'Airbus, puis de pouvoir les distribuer à moindre coût qu'Airbus sur toute l'Afrique. Pour l'instant, Airbus rechigne et l'AGEOS le perçoit comme un manque de confiance.

En matière de mise à disposition de données, il convient de signaler que l'AGEOS collabore avec le CNES pour lancer une plateforme de mise à disposition de données N2, voire des données N3 après dénuagement. Cette solution a été développée par Capgemini. Les produits, assez similaires à ceux de Google Engine, seront hébergés sur un cloud Amazon et distribués pendant un an en Afrique centrale, lors d'une phase de test.

→ **Autres institutions : ANPN, IRET, HNG**

Ces institutions ne réceptionnent pas d'images satellite et ne les traitent pas directement, mais elles les utilisent pour des travaux appliqués, travaux que le Gabon entend mener à grand échelle dans le cadre d'un projet (2018-2022, 18,4 M\$), en discussion depuis fin 2017 avec l'Initiative pour la forêt de l'Afrique centrale (*Central African Forest Initiative*, CAFI) (Gvt gabonais, 2017)⁹⁸. Ceci sera présenté en détail dans ce qui suit.

Ainsi, l'Agence nationale des Parcs nationaux (ANPN) créée en 2007 gère 13 Parcs nationaux, huit sites Ramsar, l'Arboretum Raponda Walker, la Réserve présidentielle Wonga-Wongué, 20 aires marines protégées. Forte de plus de 800 agents et d'un budget en croissance continu (4,2 M\$ en 2010, 20 M\$ en 2016), elle a mis en œuvre des initiatives innovantes, en utilisant l'imagerie satellite :

- Inventaire des ressources naturelles (IRN) : Avec l'aide de très nombreux partenaires (Programme SilvaCarbon, Université California / Los Angeles, Université de Duke, Université de Leeds, Olam-Gabon), l'ANPN a collecté et traité des données de stocks de carbone sur 104 parcelles issues d'un échantillonnage stratifié aléatoire des forêts (Gvt gabonais, 2013)⁹⁹ ;
- Cartographies villageoises : Avec l'appui des ONG *Wildlife Conservation Society* (WCS) et *World Wild Fund* (WWF), l'ANPN a mené la cartographie participative de 34 villages riverains de sept Parcs nationaux ;
- Garde-fous environnementaux pour le développement des plantations de palmier à huile : L'ANPN a mobilisé les approches *High Conservation Value* (HCV - Identification des aires de conservation en fonction de leurs valeurs écologiques, sociales et culturelles)¹⁰⁰ et *High*

⁹⁵ Cf. <http://www.e-geos.it/cosmo-skymed.html>

⁹⁶ Cf. <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/t/theos>

⁹⁷ Cf. <http://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html>

⁹⁸ Gvt gabonais. *Planification nationale de l'affectation des terres et surveillance forestière pour promouvoir des stratégies de développement durable pour le Gabon – draft de document de projet soumis au CAFI*. Libreville – Gvt gabonais, décembre 2017. 85p

⁹⁹ Gvt gabonais. *Gabon Forest Carbon Assessment : 1st Technical Report*. Libreville – Gvt gabonais, octobre 2013. 25p

¹⁰⁰ Cf. <https://www.hcvnetwork.org>

Carbon Stock (HCS – Identification des aires de conservation en tenant compte en priorité de leurs stocks de carbone, et en intégrant par ailleurs d'autres critères : biodiversité, zones d'importance culturelle, etc.)¹⁰¹ pour mettre en place des directives concernant les plantations de palmier à huile (ANPN, 2015)¹⁰².

L'Institut de recherche en écologie tropicale (IRET) et l'Herbarium national du Gabon (HNG) ont appuyé l'ANPN sur les travaux concernant respectivement la cartographie villageoise et l'IRN.

9.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

Le projet GEOFORAFRI a apporté les appuis suivants :

- Diagnostic des infrastructures (composante 1) et des ressources humaines (composante 2) ;
- Appui partiel aux cartographies F/NF pour les pivots 1990, 2000 et 2010 (Cf. **Partie 9.3**) ;
- Acquisition de matériel et de logiciels (100 k€) ;
- Organisation de formations ;
- Prise en charge de représentants gabonais à des conférences et ateliers.

Le projet OSFT a quant à lui fourni des données Spot : couvertures complètes de la zone d'intérêt pour 2010, couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. La licence multi-utilisateur a été signée en janvier 2013 par l'AGEOS.

Le projet OSFACO a déjà appuyé la fourniture de données *SWH* 1986-2002 et de données Spot complémentaires pour le pivot 2015 ; la mise en forme pour publication de la cartographie nationale F/NF du pivot 2015 ; la mise en œuvre de trois micro-projets.

Enfin, le projet OSFACO appuie actuellement la production de cartographies détaillées d'occupation des terres pour les pivots 2010 et 2015 : une méthodologie globale a été proposée, des cofinancements ont été identifiés - environ 50 k€ provenant d'OSFACO (appui technique) et 51 k€ venant de WRI (achat de 200 à 300 images THR pour contrôle des cartographies) (IGN FI, 2017c)¹⁰³ – et le travail a démarré début 2018 (comm. pers. G. MOUSSAVOU – PF OSFACO – juillet 2018).

9.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

Au démarrage d'OSFACO, le Gabon disposait déjà des cartographies nationales F/NF pour les pivots 1990, 2000 et 2010, ainsi que des cartographies de changement du couvert forestier pour 1990-2000 et 2000-2010. La production avait été réalisée entre 2010 et 2014 par SIRS, avec l'appui principal du projet GSE-FM et l'appui plus ponctuel du projet GEOFORAFRI.

La production avait été réalisée avec un MMU de 1 ha, grâce au traitement d'images Landsat pour les années 1990 et 2000 et d'images Landsat (principalement), 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 des changements de couvert forestier pour 1990-2000 et 2000-2010, la précision globale est de 85%.

Une nouvelle cartographie F/NF pour l'année 2015 a été élaborée en 2016, de manière semi-automatisée. Elle a mobilisé une équipe de cinq à six ingénieurs et techniciens SIG pendant près de neuf mois. Ce résultat a notamment été rendu possible par un transfert de compétences par la société SIRS dans le cadre du projet GEOFORAFRI.

¹⁰¹ Cf. <http://highcarbonstock.org/the-hcs-approach-toolkit/>

¹⁰² ANPN. *Gestion des impacts environnementaux et sociaux de la production d'huile de palme au Gabon. Politique de sélection des sites, de surveillance et de suivi, et de gestion de l'environnement pour des développements dans les zones périphériques des parcs nationaux*. Libreville – ANPN, juillet 2015. 46p

¹⁰³ IGN-FI. *Composante « Appui à la production de cartographies » - Cartographie de l'occupation du sol du Gabon - Annexe A - Proposition Technique*. Paris – IGN-FI, septembre 2017. 6p

9.4. Carto. / produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Le Gouvernement gabonais a des objectifs ambitieux en la matière. Ceci est présenté en détail dans le draft de document de projet soumis au CAFI (Gvt gabonais, 2017) et qui aurait été formellement validé en juin 2018 (comm. pers. G. MOUSSAVOU – PF OSFACO, juillet 2018). Ce projet comprend deux volets :

- Plan national d'affectation des terres (PNAT) : « *qui organise et optimise l'utilisation des terres et des ressources forestières par les divers secteurs économiques [...] basé sur les principes de non-conversion des forêts HCS/HCV, de conversions limitées et neutre en carbone des forêts non-HCS/HCV, de réduction des superficies sous concession forestière, de réduction des émissions provenant de l'exploitation forestière et des activités rurales, et du respect des droits fonciers coutumiers.* » ;
- Système national d'observation des ressources naturelles et des forêts (SNORNF) : « *pour (i) renforcer la connaissance de la biodiversité et le suivi des impacts du changement climatique, (ii) estimer les stocks de carbone, l'évolution du couvert forestier du fait des activités liées à l'utilisation des terres et sous l'effet des changements climatiques, et les émissions de GES associées, (iii) appuyer la mise en œuvre du PNAT [...] pour réduire la déforestation et la dégradation des forêts, (iv) assurer un contrôle de la mise en œuvre de la gestion forestière, de l'exploitation forestière illicite, des activités minières et du développement agricole.* »

Ce projet sera mis en œuvre par l'AGEOS, l'ANPN, le Conseil national climat (CNC) et l'Autorité du développement durable (ADD). Ces deux volets étaient déjà prévus dans le Plan stratégique Gabon émergent – PSGE (PR, 2012)¹⁰⁴ et le Plan opérationnel Gabon vert – POGV (PR, 2016)¹⁰⁵ et s'inscrivent, de façon plus spécifique, dans des décisions politiques portant sur différents thèmes :

- Lutte contre le changement climatique : L'objectif de la Contribution déterminée au niveau national (CDN) du Gabon est de réduire de 50% ses émissions de GES d'ici 2050 par rapport au niveau de 2005, en mettant l'accent sur la déforestation et la dégradation des forêts (90% des émissions nationales) (PR, 2015)¹⁰⁶ ;
- Gestion durable des forêts : Elle a été continuellement promue depuis le début des années 2000, via une série de décisions : 2001 - Révision du Code forestier (promotion de l'exploitation durable des concessions, allongement des rotations de 15 à 25 ans), 2002 - Création d'un réseau de 13 Parcs nationaux (11% du pays) et suppression concomitante de 1,3 Mha de concessions forestière, 2009 – Obligation de transformer localement 75% des grumes.

D'autres décisions sont encore en discussion : nouvelle révision du Code forestier comprenant l'interdiction d'export des grumes et la réduction des concessions forestières de 16,5 à 13 Mha (approbation en 2018 a priori) ; Signature avec l'Union européenne d'un Accord volontaire de partenariat pour l'Application des réglementations forestières, gouvernance et échange commerciaux (VPA-FLEGT) afin de lutter contre l'export de bois illégal ; Dissociation des fonctions de délivrance des permis forestiers (MINEF) et de leur contrôle (ANPN).

Le projet de Contrôle de l'aménagement forestier (CAF - 12 M€, financé par l'accord de conversion de dette franco-gabonais), mis en œuvre de 2014 à 2021, transcrit ces engagements en actes : avec l'aide de l'ANPN et de l'ONG Conservation Justice, plusieurs dizaines d'opérateurs (soit 2 Mha de permis) ont été identifiés et devraient être sanctionnés pour pratiques frauduleuses.

- Renforcement de la sécurité alimentaire : Le PSGE évalue à 5,2 Mha les terres propices à l'agriculture (PR, 2012) et le POGV prévoit une augmentation des surfaces cultivées de 0,32 Mha entre 2008 et 2020 (PR, 2016). Cette augmentation des surfaces agricoles est encadrée

¹⁰⁴ Présidence de la République. *Plan stratégique Gabon émergent : Vision 2025 et orientations stratégiques 2011-2016*. Libreville - PR, 2012. 149p

¹⁰⁵ Présidence de la République. *Plan opérationnel Gabon vert – Horizon 2025*. Libreville – PR / Bureau de coordination du Plan stratégique Gabon émergent, 2016. 204p

¹⁰⁶ Présidence de la République. *Contribution prévue déterminée au niveau national – 21^{ème} Conférence des Parties à la Convention cadre des Nations-Unies sur le changement climatique*. Libreville – PR, 2015. 14p

par deux programmes : Gabonaise des réalisations agricoles et des initiatives des nationaux engagés (GRAINE) et Projet de développement et d'investissement agricole au Gabon (PRODIAG).

- Aménagement du territoire : Conscient des très nombreux chevauchements d'usage des sols (36% des terres seraient affectées à plusieurs usages : agriculture, urbanisation, concession forestière, concession minière, etc.), le Gouvernement a inscrit cet objectif dans la Loi sur le développement durable de 2014 et a créé la Commission nationale d'affectation des terres (CNAT) par Décret en 2017 (Ministère de l'économie, de la prospective, de la programmation du développement durable – MEPPDD)¹⁰⁷

Il est intéressant de détailler certaines actions du projet soumis au CAFI, illustrant la grande diversité de thématiques liées à l'OT que le Gouvernement entend couvrir...et le haut niveau d'ambition de ces actions :

- Cartographies villageoises participatives : Elles doivent être menées dans les quelques 2 600 villages du Gabon (dont 25% situés dans des concessions forestières, 21% dans des aires protégées et 17% dans des concessions minières). Elles doivent permettre de croiser des données (i) d'occupation des terres (issues d'imagerie satellite) et (ii) d'utilisation des terres (concessions forestières, minières, agricoles, etc. vs droits fonciers traditionnels). L'AGEOS aurait déjà mené de telles activités avec le WWF, à titre pilote (comm. pers. G. MOUSSAVOU – PF OSFACO, juillet 2018) ;
- Cartographie du potentiel agricole des terres : Elle doit être menée à l'échelle nationale pour des filières stratégiques, en se basant sur le zonage préliminaire présenté dans le PSGE et des essais de zonage réalisés pour les filières huile de palme et café. Cette cartographie doit croiser un grand nombre de données : température, précipitations, altitude, topographie, texture des sols, pH, proximité des routes, etc. Il est notamment attendu que les données de télédétection permettent d'identifier les différents sols (signaux radiométriques modifiés selon les compositions minérales des strates supérieures du sol), ce qui semble être un vrai défi ;
- Modélisation spatiale de scénarios d'exploitations d'hydrocarbures et de minéraux : En se basant sur la 3^{ème} édition de la carte géologique et des ressources minérales, en la croisant avec les données d'observations terrestres, et en tenant compte de trois facteurs (demande internationale, contexte légal, logistiques d'évacuation), cette modélisation doit permettre d'estimer les impacts environnementaux et économiques des différents scénarios ;
- Modélisation des impacts des changements climatiques : En se basant sur les dernières modélisations sous-régionales (HAENSLER et al., 2013)¹⁰⁸, notamment les récentes sorties du modèle climatique *Providing Regional Climates for Impacts Studies* (PRECIS) (Centre pour la recherche forestière internationale – CIFOR, 2017)¹⁰⁹, et en les triangulant avec les données de terrain issues du réseau de stations de surveillance météorologique et hydrographique, il est prévu d'identifier et cartographier aussi précisément que possible les zones les plus vulnérables aux impacts du changement climatique, en particulier les zones agricoles ;
- Affinage de la cartographie nationale des forêts HCV et HCS : L'ANPN a déjà travaillé sur ces sujets, comme expliqué précédemment (ANPN, 2015). Il est prévu d'affiner la cartographie existante, en tenant compte (i) des unités écologiques déjà identifiées par l'ANPN (croisement de données de géologie, de relief, de climat, de couverture de végétation), (ii) d'un inventaire botanique des espèces rares et menacées à mener par l'Herbarium national du Gabon, (iii) des données spatiales sur les stocks de carbone et la présence d'éléphants et grands singes, à recueillir dans le cadre de l'extension de l'Inventaire des ressources naturelles (IRN) ;
- Semi-automatisation de l'analyse des images satellite et mise à jour quinquennale des cartes et statistiques de changement d'occupation des terres : Sur la base de ses collaborations avec l'USFS, SIRS, WRI et l'Université du Maryland, le Gouvernement gabonais estime que la

¹⁰⁷ Présidence de la République - MEPPDD. *Décret n°00212/MEPPDD portant création et organisation de la Commission nationale d'affectation des terres*. Libreville – PR, juillet 2017. 5p

¹⁰⁸ HAENSLER A., JACOB D., KABAT P., LUDWIG F. *Climate Change Scenarios for the Congo Basin*. Hamburg - Climate Service Centre, 2013. 210p

¹⁰⁹ Cf. <http://www.climateplanning.org/tools/providing-regional-climates-impact-studies-precis>

méthode d'analyse des données satellite utilisée par WRI et l'Université du Maryland pour produire la carte mondiale des changements forestiers¹¹⁰, combinée à des données de terrain, offrirait un moyen fiable de produire des statistiques forestières au niveau national, pour peu que cette méthode soit adaptée au pays (définition des forêts notamment) ;

- Suivi en temps réel de la déforestation : Le Gouvernement gabonais entend contrôler en temps réels les impacts de l'exploitation forestière, de l'agriculture industrielle ou vivrière, de l'exploitation minière, de l'urbanisation, etc. Pour ce faire, il s'est inspiré de différents systèmes d'alerte similaires (FORMA¹¹¹ en zones intertropicales humides ; Terra-i¹¹² en Amérique Latine ; SAD¹¹³ pour l'Amazonie brésilienne ; GLAD¹¹⁴ au Congo, Indonésie et Pérou). L'idée globale est de faire un suivi régulier avec des images satellite haute résolution gratuites, puis de vérifier localement l'existence de déforestation « non planifiée » avec des images satellite très haute résolution et des drones.

La mise en œuvre et la pérennisation de ces actions prévues dans le document de projet soumis au CAFI sont cependant conditionnées par deux choses :

- Pouvoir finaliser des cartographies détaillées d'occupation des terres pour les pivots 2010 et 2015. Comme nous l'avons vu, une méthodologie globale a été proposée et des cofinancements d'OSFACO et WRI identifiés (IGN FI, 2017_c). La méthodologie repose notamment sur (i) une production entièrement locale (avec appui technique d'IGN FI et d'autres partenaires), par une équipe mixte d'agents du MINEF et de l'AGEOS regroupés au sein du « Service de surveillance satellitaire des forêts », (ii) l'utilisation d'un grand nombre d'images satellitaires provenant d'un capteur ayant une fréquence d'acquisition élevée et gratuitement accessibles : les images Landsat et Sentinel semblent les plus appropriées.

Pour entamer ce travail, un atelier s'est tenu début 2017 afin de proposer des nomenclatures nationale/locale des classes d'occupation des terres (AGEOS, 2017)¹¹⁵ : six classes forestières et sept classes non-forestières ont été proposées au niveau national, et une longue liste non exhaustive de classes non-forestières a été proposée au niveau local. Une réunion technique s'est ensuite tenue en novembre 2017 et a validé la nomenclature initiale et le principe d'une révision dynamique de cette nomenclature (comm. pers. G. MOUSSAVOU – PF OSFACO, juillet 2018).

La production locale aurait démarré depuis début 2018 et les premiers produits seraient attendus pour fin 2018. Il faut noter que la production fait appel à une chaîne de traitement semi-automatisée (soit 1/3 à 1/2 du processus), actuellement en test sur quelques dalles. Cette chaîne avait déjà été utilisée en 2016 pour la cartographie F/NF (*ibid.*).

- Pouvoir assumer dans le moyen et long-terme les coûts récurrents liés à l'actualisation des produits d'OT. En effet, le projet soumis au CAFI devrait permettre de financer la mise en œuvre des versions initiales des produits, mais la plupart devront être régulièrement actualisés pour pouvoir être efficacement utilisés. La prise en charge des coûts récurrents a d'ailleurs été un point de discussion important lors de l'élaboration du projet soumis au CAFI.

Face à cela, le Gouvernement gabonais poursuit deux pistes de réflexion :

- Mettre en place une « redevance annuelle de surveillance » due à l'AGEOS par les titulaires de concessions forestières ou minières ou agricoles, en fonction de la surface

¹¹⁰ Cf. <http://www.globalforestwatch.org>

¹¹¹ Cf. <http://www.wri.org/blog/2014/03/forma-near-real-time-alert-system-tropical-forest-loss>

¹¹² Cf. <http://www.terra-i.org/terra-i.html>

¹¹³ Cf. <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=9c4a16f9520447349159fa30abcea08b>

¹¹⁴ Cf. <http://glad.umd.edu/>

¹¹⁵ AGEOS. *Compte-rendu de l'atelier de concertation et de coordination des parties prenantes en vue de la définition d'une légende harmonisée pour la cartographie de l'occupation des terres au Gabon*. Libreville – AGEOS, février 2017. 10p

conçue. Ceci est décrit aux articles 6 et 7 d'un récent Arrêté (PM, 2017)¹¹⁶. Cet Arrêté n'a jusqu'à présent pas fait l'objet de textes d'application et ses dispositions ne font pas l'unanimité au sein du secteur privé. Cela étant, son principe a été validé dans la Loi de finance 2018, ce qui le rend en principe exécutoire (comm. pers. G. MOUSSAVOU – PF OSFACO, juillet 2018) ;

- Développer un plan d'affaire détaillé pour l'AGEOS, identifiant des axes commerciaux stratégiques et des activités pouvant générer des revenus durables. Un draft de plan d'affaire est en cours d'élaboration, mais n'est pas encore disponible (comm. pers. F. WILLARD – AFD, juin 2018).

Enfin, les attentes de l'AGEOS vis-à-vis du projet OSFACO et/ou sa potentielle suite sont au nombre de deux :

- Dépasser le statut de simple bénéficiaire des appuis et pouvoir produire des données cartographiques sur place, pour le Gabon mais aussi pour la sous-région ;
- Pouvoir distribuer des images Spot directement sur le géoportail de l'AGEOS. Ceci a été discuté avec l'équipe du projet et mis en œuvre, lorsque le portail de l'AGEOS fonctionnait encore : toutes les images Spot y étaient diffusées (avec accès sécurisé seulement pour ceux ayant signé la licence). En ce qui concerne la politique de diffusion de nouvelles images Spot (acquises hors licence OSFT et OSFACO), ceci n'est pas du ressort de la MOAD, ni de l'AFD, mais d'Airbus D&S.

¹¹⁶ Premier Ministre. Arrêté n°0774/PM du 30 mai 2017 fixant les modalités de surveillance des activités susceptibles de porter atteinte à l'intégrité forestière. Libreville - PM, mai 2017. 2p

10. RCA - Etat des lieux et attentes en termes d'OT

10.1. Acteurs

Le rapport de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015a) – synthétisant les résultats des études-diagnostic menées dans le cadre des projets OSFT et GEOFORAFRI (DEBARD & PATALANO, 2013)¹¹⁷ (MERTENS & BOUTROLLE, 2013)¹¹⁸ (LARDEUX, PINET & JAFFRAIN, 2013)¹¹⁹ – identifiait plusieurs d'institutions actives en termes d'OT : Centre des données forestières (CDF), Laboratoire de climatologie, de cartographie et d'études géographiques (LACCEG), Ministère de l'environnement, de l'écologie et du développement durable (MEEDD), Ministère des eaux, forêts, chasse, pêche (MEFCP) et Agence pour la gestion durable des ressources forestières (AGDRF).

Les quelques experts en SIG/télédétection issus de ces organisations ont été regroupés dans un des cinq groupes thématiques (GT MRV) de la Coordination technique REDD+ (CT-REDD+) créée en 2015 (MEEDD, 2015)¹²⁰.

Or, après une lente émergence du sujet REDD+ dans le pays entre 2008 et 2015 (soumission de sa REDD – *Project Idea Note* (R-PIN) au *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) en 2008), le démarrage des activités de la CT-REDD a beaucoup pâti des troubles consécutifs au coup d'Etat de 2013. Les locaux du CDF, où était logé le GT MRV, ont été pillés et celui-ci a dû se replier dans les locaux de la FAO. Jusqu'à présent, les activités du GT MRV sont réduites.

10.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

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 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 en complément 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 (Cf. **Partie 10.3**).

Le projet OSFACO a eu des activités réduites en RCA : (i) Composante 1 : fourniture de données SWH 1986-2002 et de données Spot complémentaires pour le pivot 2015. Seules deux demandes d'images ont été faites via le géoportail (plus faible niveau des huit pays) ; (ii) Composante 2 : rien ; (iii) Composante 3 : pas de micro-projet. Un appui est engagé (commande transmise), tant en formation (M2) qu'en équipements, pour un total de 85 k€, mais le calendrier n'est pas encore arrêté.

10.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

¹¹⁷ DEBARD, S., & PATALANO, J.-C. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RCA – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD, février 2013. 13p

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

¹¹⁹ LARDEUX, C., PINET, C. & JAFFRAIN, G. *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

¹²⁰ MEEDD. *Arrêté portant modification de l'Arrêté du 6 février 2012 portant désignation des membres de la Coordination technique REDD+*. Bangui – MEEDD, janvier 2015. 3p

Différentes analyses des changements d'utilisation des terres ont été menées ces 10 dernières années (FAO Rome, 2010^a)¹²¹, (FAO Rome, 2014^a)¹²², (WRI, 2013)¹²³, (JAFFRAIN & PINET, 2014)¹²⁴, (DE WASSEIGE et al., 2014)¹²⁵, (SIRS & GAF-AG, 2016)¹²⁶, (FRM et al., 2016)¹²⁷. Ces analyses ont utilisé différentes nomenclatures en termes d'occupation des terres (y compris la définition de forêt utilisée), ce qui rend difficile la comparaison de leurs résultats. Pour ces raisons, il n'y a actuellement pas de consensus clair sur les niveaux de déforestation et dégradation des forêts à l'échelle nationale.

En plus des cartographies du GLAD (Cf. **Partie 3.6**), les seules cartographies de l'occupation des terres disponibles à l'échelle nationale (pour 2008 et mise à jour en 2013) sont celles faites par WRI, mais elles sont peu précises (MMU de 9 ha, traitements faits avec des données GlobCover à 300 m de résolution spatiale) et la nomenclature peut être délicate à interpréter (« forêts ouvertes », « forêts fermées », « mosaïque forêt-agriculture », etc.).

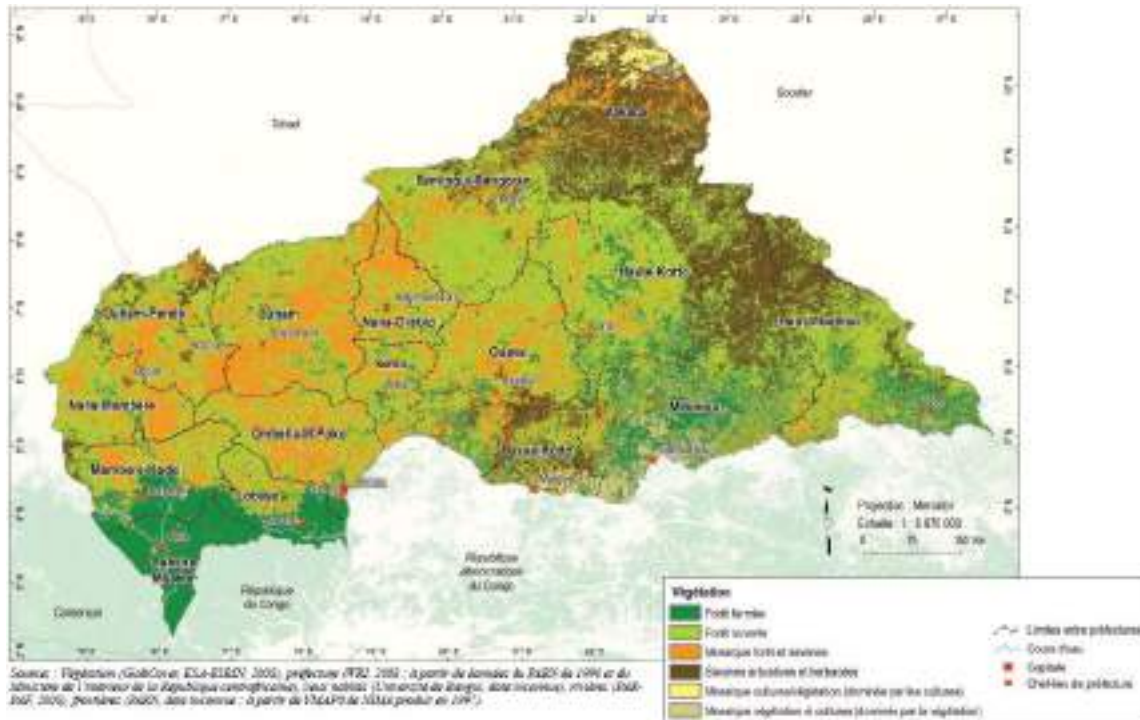


Figure 42 - Cartographie de l'occupation des terres en RCA pour 2008 (WRI, 2010)

¹²¹ FAO Rome. *Evaluation des ressources forestières mondiales 2010 – Rapport RCA*. Rome – FAO. 2010. 54p.

¹²² FAO Rome. *Evaluation des ressources forestières mondiales 2015 – Rapport RCA*. Rome – FAO, 2014. 84p

¹²³ Cf. <http://caf-data.forest-atlas.org/>

¹²⁴ JAFFRAIN & PINET. *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

¹²⁵ DE WASSEIGE, C., FLYNN, J., LOUPPE, D., HIOL HIOL, D., MAYAUX, P., 2014. Les forêts du bassin du Congo – Etat des forêts 2013. Weyrich – Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC), 2014. 328p

¹²⁶ SIRS & GAF-AG, 2016. Harmonisation des cartographies forestières produites par les projets REDDAP et OSFT sur le Cameroun et la RCA. Villeneuve d'Ascq - SIRS & GAF-AG, février 2016. 23p

¹²⁷ FRM et al., 2016. Etude des facteurs de déboisement et de la dégradation des forêts en RCA -Rôle de l'exploitation forestière industrielle. Montpellier – FRM, COSSOCCIM et Etc Terra, décembre 2016. 88p

La cartographie de l'occupation des terres la plus récente a été menée conjointement par (i) SIRS sur financement du projet REDDAF (trois Préfectures du Sud : Ombella-M'Poko, Lobaye et Sangha Mbaéré) et par (ii) Airbus D&S (production) et IGN FI (contrôle qualité) sur financement du projet OSFT (neuf Préfectures du Sud de la RCA). Tout le Nord du pays n'a donc pas été couvert.



Figure 43 - Surfaces cartographiées par les projets OSFT et REDDAF (SIRS & GAF-AG, 2016)

Les cartographies avaient initialement été produites avec un MMU de 0,5 ha pour Airbus D&S/IGN FI et de 1 ha pour SIRS, mais ont été harmonisées avec un MMU de 0,5 ha (SIRS & GAF-AG, 2016).

Trois cartes d'occupation des terres ont été produites : F/NF 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 déforestation/reboisement ont été menées entre 1990 et 2000, et entre 2000 et 2010. Elles atteignent 80% de bonne classification par classe.

La principale limite de cette cartographie harmonisée OSFT/REDDAF est qu'elle ne couvre que le Sud du pays, alors que des changements d'occupation des terres seraient existants sur tout le territoire, comme on peut le constater sur les cartographies du GLAD. NB : Il faut cependant souligner que ces changements peuvent être liés à des évolutions phénologiques et ne correspondent pas forcément à de la déforestation. Les zones de forêts « sèches » d'une majeure partie de la RCA sont en effet assez difficiles à cartographier de par leur cycle phénologique marqué et la relative faible densité de végétation en comparaison avec les forêts denses humides du Sud du pays (comm. pers. C. SANNIER – SIRS, septembre 2018).

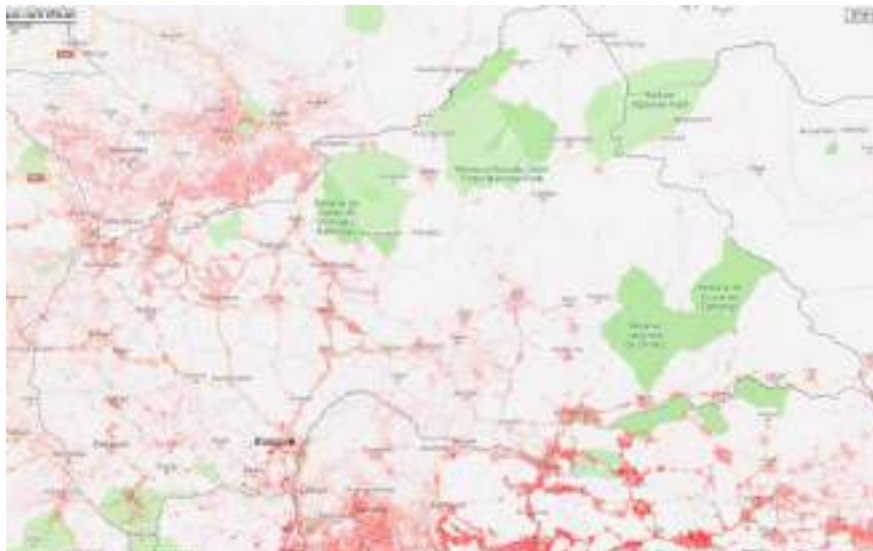


Figure 44 - Localisation de la déforestation entre 2000 et 2017 (basé sur HANSEN et al., 2013)¹²⁸

10.4. Carto. et produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Le PF OSFACO n'a pas répondu à nos demandes d'entretien, malgré plusieurs relances, et un seul bénéficiaire a répondu à notre questionnaire. Ceci rend difficile l'identification des cartographies et produits d'observation de la terre prévus, ainsi que des attentes vis-à-vis du projet OSFACO.

¹²⁸ Cf. <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>

11. RDC - Etat des lieux et attentes en termes d'OT

11.1. Acteurs

Le rapport de faisabilité du projet OSFACO (SalvaTerra, 2015_a) - synthétisant les résultats des études-diagnostic menées dans le cadre des projets OSFT et GEOFORAFRI (DAVID & ALLINE, 2013)¹²⁹ (MERTENS & BOUTROLLE, 2013)¹³⁰ (LARDEUX - ONFI, 2013)¹³¹ - identifiait nombre d'institutions actives en termes d'OT :

- Cinq d'ampleur nationale : Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Ministère de l'environnement, conservation de la nature et tourisme (MECNT) ; 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)
- Trois d'ampleur sous-régionale : Observatoire satellital des forêts d'Afrique centrale (OSFAC) ; Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC) ; École régionale post-universitaire d'aménagement et gestion intégrés des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT).

Il ressortait cependant à l'époque que la DIAF était la principale institution nationale impliquée dans l'OT en RDC. Il était également souligné qu'elle avait des faiblesses en termes de ressources humaines : seulement cinq agents sur les 20 présents utilisaient des outils de traitement d'images satellite et, parmi ces cinq agents, seulement deux avaient de réelles capacités.

D'après la DIAF, il y aurait désormais près de 40 agents en charge du suivi satellitaire des forêts, dont 18 qui auraient été formés aux logiciels de traitement d'images (eCognition et ERDAS) entre 2012 et 2017 par le projet JICA de cartographie des forêts du Bandundu. Ces agents recevraient des formations internes très régulièrement (NB : il est question de deux fois par semaine, ce qui semble beaucoup) (comm. pers. M. MUAMBA TSHIBANGU - PF OSFACO, juillet 2018).

Ceci s'explique principalement par le fait que la RDC, plus gros pays forestier du bassin du Congo (environ la moitié des forêts du bassin du Congo) et cible prioritaire pour nombre de projets REDD+ incluant souvent des appuis/conseils en termes d'OT (163 M€ d'engagements cumulés en 2014, d'après les données d'époque du *REDD+ Partnership*), a fait l'objet de très nombreux appuis :

- Souvent plus conceptuels qu'opérationnels, beaucoup de temps et de ressources ayant été consommés dans de nombreuses réunions et ateliers de concertation et d'information, ainsi que la mise en place 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.) ;
- Menés en recourant à de l'assistance technique permanente (jusqu'à quatre assistants techniques en simultanée au sein de la Coordination nationale REDD+ - CN-REDD+) ou ponctuelles, ce qui a pu freiner le renforcement des compétences nationales.

Ces constats s'appliquent notamment au SNSF promu par l'UN-REDD, qui appuie la RDC depuis près de 10 ans dans la mise en œuvre du REDD+. Ce SNSF comprend cinq volets, dont un volet piloté par la DIAF : Système de suivi des terres par satellite (SSTS), aussi appelé TerraCongo¹³² et directement inspiré de la plateforme brésilienne TerraAmazon¹³³ (MUSAMPA, 2014)¹³⁴.

¹²⁹ DAVID, L., ALLINE, D. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RDC – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD, février 2013. 12p

¹³⁰ MERTENS, B., BOUTROLLE, C.. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier – IRD, mars 2013. 4p

¹³¹ LARDEUX, C. *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

¹³² Cf. <http://www.rdc-snsf.org/#>

¹³³ Cf. <http://terraamazon.org/>

A l'origine, il était prévu que l'essentiel de la production cartographique soit mené à distance, au siège de la FAO Rome, en utilisant une chaîne de traitement automatisé dénommée Open Foris. Le rôle des agents de la DIAF se limitait donc principalement à utiliser TerraAmazon comme un logiciel de mise à jour cartographique, afin de valider les classifications Open Foris faites au siège de la FAO à Rome.

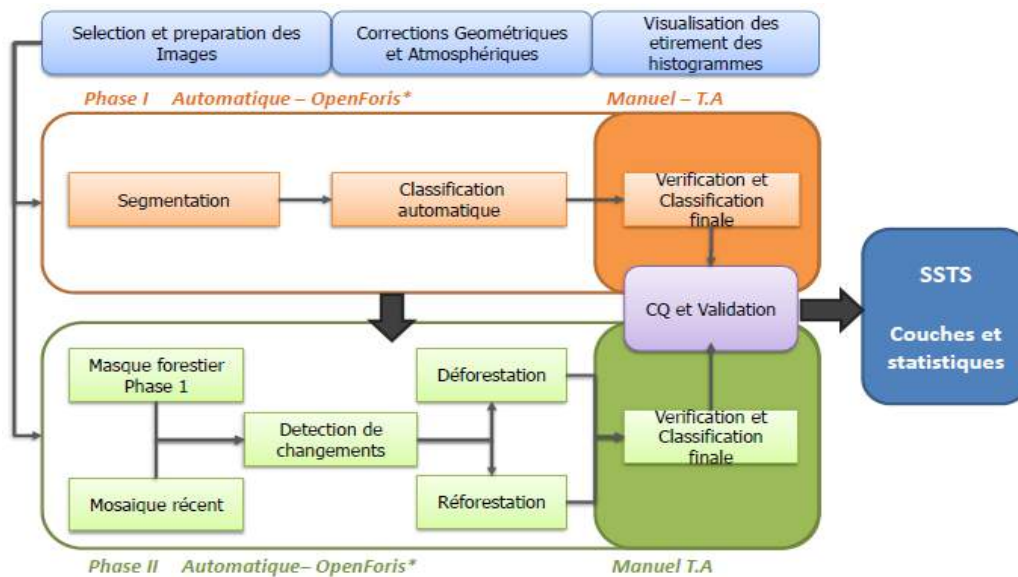


Figure 45 - Etapes de production cartographique de TerraCongo - RDC (MUSAMPA, 2014)

Ce schéma a été abandonné en cours de route, après deux ans d'essais sur TerraAmazon, et le rôle des agents de la DIAF dans la production cartographique a été plus important (Cf. **Partie 11.3**).

11.2. Appuis reçus par GEOFORAFRI, OSFT et OSFACO

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 complètes de la zone d'intérêt pour 2010, couverture partielle de la zone d'intérêt pour 2015. Un problème majeur de la fourniture d'images Spot en RDC est qu'elle a été faite en respectant une région d'intérêt sous-régionale calquée sur la limite des forêts tropicales humides.

Or, les forêts tropicales humides constituent une partie des forêts de RDC : les forêts sèches (de savane ou de Miombo) du Sud du pays n'étaient pas couvertes, alors qu'il existe de fort taux de déforestation dans ces zones (cas des Provinces du Katanga, de l'Ituri, des deux Kivu, etc.).

Le projet OSFACO a déjà appuyé la fourniture de données SWH 1986-2002 et de données Spot complémentaires pour le pivot 2015 ; la mise en œuvre de deux micro-projets. Enfin, un appui a été demandé pour une formation (module M4, pour 30 k€. Validation selon budget disponible).

Il faut noter que, tant dans le cadre du projet OSFT que du projet OSFACO, la procédure de signature des licences utilisateurs REDDSPOT était lourde et lente. Les demandeurs devaient en effet faire une double demande auprès du Directeur de la DIAF et du Ministre du MECNT, puis cette demande devait être validée conjointement par trois services du MECNT : Direction du développement durable (DDD), DIAF et CN-REDD.

IGN FI a pris l'initiative de faire signer une licence d'utilisation globale par l'ERAIFT afin d'essayer d'atténuer ces difficultés. La licence signée par l'ERAIFT couvre toutes les zones d'étude des chercheurs et étudiants de cette institution, et correspond donc en réalité à une quarantaine de bénéficiaires distincts.

¹³⁴ MUSAMPA, C. *Conférence internationale sur les changements d'occupation du sol et de la biomasse forestière en Afrique Centrale - Libreville Gabon, du 20 au 21 mars 2014 : Le système de représentation des terres par satellite de la RDC (TerraCongo)*. Kinshasa – DIAF, mars 2014. 16p

11.3. Cartographies et produits d'OT existants (au niveau national)

Les efforts de cartographie de l'OT du Gouvernement congolais ont été principalement menés dans le cadre du processus REDD+, dans lequel s'est engagé la RDC depuis 10 ans (soumission de sa R-PIN au FCPF en 2008) et qui est piloté au niveau national par la CN-REDD, sous tutelle du MECNT. Dès le début de ses appuis (en 2009), l'UN-REDD a cherché à se positionner comme le principal partenaire du Gouvernement dans la mise en place du SNSF et de son volet TerraCongo.

Fin 2013, après quatre de développement du SNSF, les résultats étaient plus que modestes (BOUYER & MAURICE, 2014)¹³⁵, notamment sur le volet TerraCongo : une cartographie F/NF était faite pour l'année 1990 sur la Province du Kasaï 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 nationale F/NF pour l'année de référence (1990).

Mi-2018, les choses avaient avancé sur le front TerraCongo. La DIAF a ainsi mis en ligne, sur le site du SNSF, des cartographies F/NF à l'échelle nationale pour les pivots 2000, 2010 et 2014 (MMU de 1 ha). Ces cartographies sont essentiellement issues d'images Landsat (images Spot marginalement utilisées pour des contrôles). Le pivot 2000 de référence a été produit avec eCognition et les autres pivots ont été dérivés en utilisant *Google Earth Engine*¹³⁶ (script ad hoc développé à la FAO Rome, puis affiné à la DIAF Kinshasa). *Collect Earth Open Foris* a aussi été utilisé pour contrôler les pivots.

Par contre, le logiciel TerraAmazon, qui devait initialement être au cœur des travaux, a été abandonné après quelques essais entre les années 2013 et 2015. Le PF OSFACO déplore le fait que la qualité des pivots 2000, 2010 et 2014 n'ait pas été contrôlée et demande un appui d'OSFACO en la matière.

Enfin, d'autres données sont aussi sur le site SNSF : (i) LiDAR : données acquises via *Carbon Map and Model Project* (CO2M&M)¹³⁷ du WWF Allemagne. Elles ne sont pour l'instant pas utilisées par la DIAF pour compléter l'Inventaire forestier national (IFN), car il manque des données sur les forêts sèches de Miombo (Katanga), (ii) zones de plantations forestières : données de terrain, issues d'images Spot ou Landsat...Il s'agirait d'une version beta, amenée à être complétée grâce à des financements du FIP, (iii) écorégions globales (zonage élaboré par l'ONG *The Nature Conservancy*), (iv) feux pour l'année 2011 (carte basée sur les produits MOD14A2 et MYD14A2 du satellite MODIS¹³⁸)...Et surtout, deux autres cartographies nationales de l'OT :

- Carte « FACET »¹³⁹ : Suivi du couvert forestier entre 1990 et 2000 avec couverture mur à mur, en traitant automatiquement plus de 8 000 images Landsat ETM+. Ce travail a été mené par l'OSFAC et les Universités du Maryland et du Dakota du Sud, dans le cadre du Programme CARPE de l'USAID (Cf. **Partie 3.6**). L'ensemble des données et cartes produites sont en libre accès et facilement téléchargeables¹⁴⁰ ;
- Carte « UCL » (Université catholique de Louvain) : Cartographie nationale de la végétation pour 2007 en traitant de façon semi-automatisée des images basse résolution (ENVISAT MERIS FRS et Spot Végétation). Ce travail a été entamé par (VANCUTSEM et al., 2009)¹⁴¹,

¹³⁵ BOUYER, O., & MAURICE, J. *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, juillet 2014. 2p

¹³⁶ Cf. <https://earthengine.google.com/>

¹³⁷ Cf. <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/carbon-map-and-model-project/>

¹³⁸ Cf. https://lpdaac.usgs.gov/products/modis_products_table/myd14a2

¹³⁹ Cf. <https://mapforenvironment.org/hub/osfac/story/34/FACET-RD-Congo>

¹⁴⁰ Cf. <ftp://congo.iluci.org/FACET/DRC>

¹⁴¹ VANCUTSEM et al. *Mapping and characterizing the vegetation types of the DR Congo using SPOT VEGETATION time serie*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 11, (1). 2009. pp62-76

puis affiné par (VERHEGGHEN et DEFOURNY, 2010)¹⁴². Il a aussi été utilisé pour mener une analyse quantitative des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC (DEFOURNY, 2011)¹⁴³. Ces travaux se sont appuyés sur une cartographie de la végétation du bassin du Congo à 1 km de résolution, faite dans le cadre du projet GLobCover de l'Agence spatiale européenne (ESA)¹⁴⁴ et comprenant 20 classes d'occupation des terres décrites selon le *Land Cover Classification System* (LCCS) de la FAO¹⁴⁵.

D'après le document du projet REDD+ Maï-Ndombé (FCPF, 2016)¹⁴⁶, le plus gros projet REDD+ :

- Le SNSF est en cours d'élaboration et n'est pas encore opérationnel. La DIAF confirme que le volet IFN du SNSF n'est pas terminé : il reste encore des placettes à mesurer dans plusieurs Provinces (Haut Katanga, Tanganyika, Kongo Central, etc.). La DIAF attend un financement du CAFI pour finaliser l'IFN. Il faut souligner que la réalisation de l'IFN était l'un des objectifs majeurs du programme UN-REDD, entamé en 2009 en RDC ;
- Le suivi de l'ER-PD se basera sur les données GFW, elles-mêmes issues des données GLAD (pré-identification des zones de changement), Landsat 8 (OLI) et 7 (ETM+) (élaboration des cartes forestières) et des données satellite THR (contrôle qualité) ;
- Les mêmes stipulations techniques du SNSF ne peuvent pas être utilisées dans le cadre de l'ER-PD, étant donné qu'elles diffèrent par leur portée (suivi de la dégradation et de l'augmentation des stocks de carbone dans l'ER-PD vs suivi de la seule déforestation dans le SNSF), leur approche (approche par échantillonnage pour l'ER-PD et approche mur à mur pour le SNSF) et leur exactitude (MMU de 0,07 ha pour l'ER-PD et de 0,86 ha pour le SNSF) ; La DIAF n'a pas une vision claire des méthodes à utiliser pour harmoniser ces données.

Au-delà de l'ER-PD, on peut souligner deux choses :

- Il y a un manque de clarté concernant la cartographie d'OT de référence. (MUSAMPA, 2014) indiquait qu'il s'agissait de la cartographie UCL de 2007. Sur le site du SNSF, on voit que le résultat le plus récent en termes de suivi de l'OT - présenté dans l'onglet « Occupation du sol et changement » - est la cartographie F/NF 2010-2014...Mais les données de déforestation présentées dans l'onglet « Superficie forestière et variation de la superficie des forêts » proviennent de la cartographie FACET 2000-2010 ;
- Il n'est a priori pas prévu d'actualiser les cartographies d'OT à partir d'images Spot, mais plutôt à partir d'images Landsat et Sentinel-2A et -2B.

11.4. Carto. / produits d'OT prévus, et attentes vis-à-vis d'OSFACO et/ou sa suite

Concernant les cartographies et produits d'observation de la terre prévus dans le court-terme, l'objectif de la DIAF est de finaliser dès que possible le volet suivi des variables d'activités du SNSF et de travailler sur l'articulation entre le SNSF et le MRV de l'ER-PD Maï Ndombé.

Les principales attentes exprimées par le PF OSFACO vis-à-vis du projet concernent : (i) la facilitation d'une formation (module M4), (ii) un appui à la validation des pivots 2000, 2010 et 2014. Concernant ce dernier point, si un appui pouvait être apporté par le projet OSFACO, il pourrait non seulement concerner la validation des pivots, mais aussi l'organisation d'une réflexion plus globale sur le SNSF : Quelles données de référence ? Quelle articulation entre le SNSF et le MRV de l'ER-PD Maï Ndombé ? Quelle autre utilité du SNSF, au-delà de la mise en œuvre du mécanisme REDD+ ?

¹⁴² VERHEGGHEN, A., & DEFOURNY, O. *A new 300 m vegetation map for Central Africa based on multi-sensor times series*. Third Recent Advance in Quantitative Remote Sensing, J.A. Sobrino (Ed.), Publicaciones de la Universitat de Valencia, Valencia, Spain, 2010.608

¹⁴³ DEFOURNY, P. *Analyse quantitative des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC*. Bruxelles – UCL, décembre 2011. 105p

¹⁴⁴ Cf. http://due.esrin.esa.int/page_globcover.php

¹⁴⁵ Cf. <http://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1036361/>

¹⁴⁶ FCPF. *Document de programme de réductions des émissions (ER-PD) - Programme de réduction des émissions du Maï-Ndombé, RDC*. Washington – FCPF, novembre 2016. 329p

12. Bilan anticipé et perspectives pour le projet OSFACO

12.1. Rappel des constats-clefs de l'étude (CIRAD, 2015)

Il est utile de rappeler ces conclusions, présentées dans l'étude (CIRAD, 2015) et rappelées dans les termes de référence de l'étude de faisabilité du projet GEOFORAGRI (AFD, 2018)¹⁴⁷, car elles transparaissent de façon transversale dans les réponses apportées par les participants (AFD, MOAD, bénéficiaires) au projet OSFACO, interrogés dans le cadre de la présente étude :

« Le **foisonnement de la donnée satellitaire** et de l'information géographique en général cache certaines **difficultés d'exploitation de ces données**. Le **faible nombre de services opérationnels sur le continent africain** témoigne de ces **difficultés** qui sont d'ordre **technique** (capacités d'accès, de stockage et de traitement des images ; adaptation des méthodes aux conditions locales ; intégration du savoir-faire local...), **économique** (coût de certaines images et du matériel...) et **organisationnel** (culture de l'information spatiale ; formation aux outils ; flux de l'information ; synergie entre acteurs ; pérennité des partenariats...) [...] **Trois défis** semblent à relever :

- **L'identification des besoins en informations spatiales** pour la gestion durable des ressources naturelles, le suivi et la mesure de l'efficacité des politiques publiques (indicateurs, échelle, actualité de l'information, etc.) est **difficile en Afrique**. Sauf exception, les acteurs en charge des politiques publiques **connaissent mal les potentialités et les contraintes** des informations spatiales et de la télédétection. Ceci occasionne des **attentes faibles ou irréalistes**. Un travail de **co-construction d'une demande utile et faisable** est nécessaire ;
- La production de **cartes d'occupation/utilisation des sols** relativement précises est un **préalable** pour le **développement des services thématiques** (dynamique des territoires et des paysages, détection des anomalies de croissance des cultures, suivi des investissements à grande échelle, etc.), notamment en zones sahélienne et soudanienne. Cette cartographie doit être **adaptée aux conditions locales**, aux échelles et aux besoins, et nécessite pour cela des adaptations/développements méthodologiques par rapport à l'existant. La **très forte variabilité saisonnière de la végétation** et les **dynamiques rapides de l'utilisation des terres** nécessitent des **données multi-temporelles**, permettant à la fois un **suivi saisonnier** fin et un **suivi pluriannuel** des surfaces ;
- La constitution de **réseaux de compétences locales en traitement et utilisation de l'imagerie** satellitaire est nécessaire afin que les pays puissent **produire de manière pérenne**, au-delà des projets, les informations et les services requis. C'est aussi un préalable pour que les informations et services associés puissent **être utilisés par l'ensemble des acteurs** en charge des politiques agricoles.

Dans ce qui suit, on présente une synthèse des bilans et perspectives du projet OSFACO, d'après (i) l'AFD et la MOAD, (ii) les bénéficiaires du projet. Pour rappel (Cf. méthodologie dans la **Partie 1**), tous les bénéficiaires ont été consultés par questionnaire avec questions fermées (Cf. questionnaire en **Annexe 3**) et les PF du projet ont par ailleurs été interviewés par skype lors d'entretiens ouverts (Cf. comptes-rendus complets en **Annexe 2**).

12.2. Bilan et perspectives : avis de l'AFD et de la MOAD

Les personnes suivantes ont été interrogées (Cf. comptes-rendus complets en **Annexe 2**) :

- AFD : Christophe DU CASTEL, Claude TORRE, Karen COLIN DE VERDIERE, Kenneth HOUNGBEDJI, Martin LEMENAGER. NB : Frédérique WILLARD et Jean-François CORNU ont également été contactés mais il n'y a pas eu d'entretien (juste l'information par Frédérique WILLARD que l'étude « plan d'affaires AGEOS » était ajournée sine die).
- IGN FI : Adrien MOIRET, Camille PINET, Gabriel JAFFRAIN ;
- IRD : Benoît MERTENS ;

¹⁴⁷ AFD. *Projet de renforcement de l'utilisation de l'imagerie satellitaire en appui aux politiques publiques agricoles et de gestion durable des ressources, en Afrique de l'Ouest (GEOFORAGRI)*. - *Eléments pour des termes de références pour une étude de faisabilité*. Paris – AFD, mai 2018, 8p

- IGN-Espace : Jean-Philippe CANTOU, Véronique RUDOWSKI ;
- CNES : Aurélie SAND, Marc LEROY.

Dans ce qui suit, on a synthétisé – en essayant d’être le plus fidèle possible - leurs opinions concernant le bilan anticipé du projet et leurs recommandations pour sa finalisation ou son extension :

Appui à la fourniture de données	
Bilan anticipé	<p>+ Utilité des données Spot pour le suivi de l’occupation des terres. Les données radar ou de drones permettent de s’affranchir de la couverture nuageuse, mais elles ont aussi des inconvénients (problème du relief pour le radar, coût pour les drones, etc.). Sentinel-2 et Landsat ont une bonne finesse spectrale et la même composition spectrale, ainsi qu’une forte répétitivité (utile pour les zones nuageuses et aussi pour suivre des dynamiques intra-saisonnières), mais les données Spot 6/7 à 1,5 m de résolution spatiale restent utiles pour la vérification (surtout dans les zones où l’accès à Google Image est compliqué)</p> <p>+ Le projet pourrait prochainement distribuer des images SWH 2013-2015 (en + de 1986-2012)</p> <p>- Sous-utilisation dans beaucoup de pays : (i) téléchargement difficile, (ii) procédures de signature de licences parfois compliquées, (iii) pas assez d’experts, (iv) pas d’identification des applications thématiques possibles</p>
Perspectives et recommandations	<p>Développer un outil de consultation de données, notamment pour Sentinel-2 et Landsat, permettant de (i) les télécharger et de les ajouter à un SIG pour faire des traitements, mais aussi de les consulter sans les télécharger (Cf. projet Copernicus DIAS sur lequel travaillent quatre consortiums afin de proposer des services Cloud à partir de données satellite)</p> <p>Promouvoir l’outil de dénuagement en développement sur le Cloud par AGEOS et CNES</p>
Appui à la production cartographique	
Bilan anticipé	<p>+ Certains pays disposent de cartes d’occupation des terres détaillées sur plusieurs dates, ce qui est la base pour développer des applications thématiques</p> <p>- Certains pays ont cantonné l’utilisation des images aux seuls besoins du REDD+</p> <p>- Les cartographies générées avec l’appui des projets OSFT, GEOFORAFRI, OSFACO sont parfois méconnues (par rapport par ex aux données GLAD/GFW), car les travaux ne sont pas publiés dans des revues à comité de lecture ou car les cartes sont jugées peu visibles en ligne</p>
Perspectives et recommandations	<p>Appuyer la production de cartes topographiques détaillées (1/50 000^e) au niveau national</p> <p>Appuyer la finalisation des cartes d’occupation des terres détaillées sur plusieurs dates, au niveau national</p> <p>Renforcer la visibilité des produits issus des projets OSFT, GEOFORAFRI, OSFACO (voire une possible suite), en (i) cherchant à faire publier les résultats, (ii) mieux référencer les produits sur internet (publications en miroir, sur site OSFACO et d’autres sites fréquentés)</p> <p>Susciter une réflexion large (Cf. recommandation dans « méthodologie générale d’intervention ») pour promouvoir la production d’applications thématiques au niveau national (eau, agriculture, forêt, biodiversité, etc.), comme l’a fait le projet GEOFORAFRI ou la composante 3 du projet OSFACO, mais souvent à des échelles locales</p> <p>Parmi les applications thématiques, promouvoir en particulier celles visant à suivre les filières 0-déforestation, au besoin en impliquant des agroindustriels (NB : contribution à l’engagement AFD dans le cadre de la Stratégie française de lutte contre la déforestation importée)</p> <p>Prévoir un arrimage au projet GEOFORAGRI, en étendant son champ géographique (pour l’instant : Côte d’Ivoire et Sénégal) et en l’ouvrant à des pays qui (i) ont démontré une appétence pour l’observation des terres et un dynamisme en la matière (Bénin par ex) et (ii) n’ont pas d’appui en cours ou prévu sur ces sujets (type projet CAFI au Gabon)</p>

Renforcement des capacités humaines et logistiques	
Bilan anticipé	<p>+ Succès des appels à micro-projets : innovations en termes d'applications thématiques, création de collaborations, émulation, etc.</p> <p>+ /- Formations ponctuelles appréciées, mais à impact limité à un petit nombre de personnes par pays. Pas de soutien à des formations initiales de 3^{ème} cycle</p> <p>- Perte en ligne après formation, si pas d'utilisation des acquis pour de la production de données</p>
Perspectives et recommandations	<p>Cibler les participants aux formations (formation de base, niveau actuel, projets propres, etc.)</p> <p>Soutenir des formations de 3^{ème} cycle en SIG / géomatique (ex. de la formation M2 des Universités de Dschang et Yaoundé, soutenue par le C2D)</p> <p>Œuvrer à la mise en place d'un pool national d'experts (via formations longues et continues, ateliers, micro-projets, etc.), capable d'identifier et comprendre les besoins des utilisateurs finaux et de produire des applications localement</p>
Méthodologie générale d'intervention	
Bilan anticipé	<p>+ Le projet OSFACO appuie la production locale (cartes d'occupation des terres au niveau national, via composante 2 ; cartographies ou applications thématiques au niveau local, via composante 3), contrairement au projet OSFT</p> <p>- Le projet OSFACO, quoique moins orienté REDD+ que le projet OSFT, reste perçu comme un projet d'observation des forêts, avec souvent un ancrage local dans les instances REDD+</p> <p>- Dans la plupart des pays, il y a encore un manque de structuration concernant l'observation des terres : données éparses (spatiales ou de terrain, complémentaires), institutions productrices ou consommatrices de données qui échangent insuffisamment, faibles capacités d'identification et priorisation des besoins en termes de cartographies thématiques</p>
Perspectives et recommandations	<p>Appui à l'organisation d'infrastructures nationales de données satellite et données de terrain complémentaires, pour mutualiser les sources d'informations utiles au niveau de chaque pays ;</p> <p>Appui à la concertation multisectorielle et multi-acteurs (des secteurs public et privé) afin d'identifier et prioriser les applications à élaborer sur la base des cartographies des changements d'utilisation des terres et d'autres données spatiales et/ou de terrain</p> <p>S'insérer plus clairement dans les initiatives mondiales et/ou sous-régionales (GMES & Africa, GFOI, AfriGEOSS, Collect Earth, etc.) en (i) mettant en place une veille active et continue sur ces initiatives, afin d'identifier des synergies opérationnelles, (ii) utilisant leurs sites internet (publications en miroir) pour renforcer la visibilité d'une potentielle suite du projet OSFACO</p>

Figure 46 - Synthèse des opinions de l'AFD et de la MOAD : bilan anticipé et recommandations (auteurs, 2018)

12.3. Synthèse des retours des bénéficiaires du projet OSFACO

Sur les 59 personnes contactées, 26 ont répondu au questionnaire (Cf. questionnaire en **Annexe 3** et liste des répondants en **Annexe 4**), soit un taux de retour assez modeste de 44%. L'importance de son remplissage a pourtant été rappelée quatre fois (une fois par l'AFD, une fois par la MOAD, deux fois par les consultants) et la période de collecte a été étendue sur deux mois.

La quasi-totalité des répondants (96%) sont des bénéficiaires du projet. 81% sont experts ou confirmés en observation spatiale et 81% utilisent quotidiennement ou régulièrement les données spatiales dans leur travail. Il faut noter qu'il y a eu peu de retours dans trois pays, ce qui a rendu difficile des analyses spécifiques par pays.

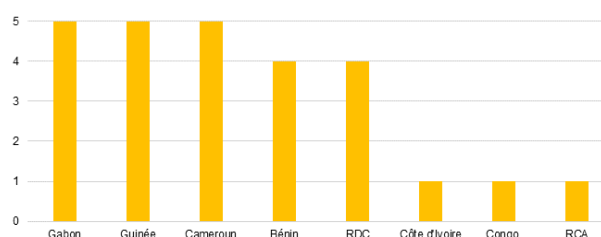


Figure 47 - Nb de réponses au questionnaire (auteurs, 2018)

12.3.1. Utilisation et accès aux données satellite (Q1 à Q6)

Dans l'ensemble, les répondants sont très satisfaits de l'accompagnement du projet OSFACO pour la mise à disposition des données satellite et leurs attentes en termes de données sont assez similaires.

→ Sources de données (Q1)

En termes de sources de données, 92% des répondants utilisent Spot, 80% Landsat et 73% Sentinel. Les autres sources de données sont citées de façon marginale : Ikonos¹⁴⁸ (2/26), MODIS¹⁴⁹ (2/26), Aster¹⁵⁰ (2/26), QuickBird¹⁵¹ (1/26), WorldView¹⁵² (1/26), GeoEye¹⁵³ (1/26) et drone (1/26).

→ Mode d'accès aux données (Q2)

92% utilisent les données fournies par le projet OSFACO (Spot, mais aussi Sentinel et Landsat, fournies quasi systématiquement sur disque dur lors des missions de l'équipe de projet). Une partie non négligeable télécharge des images grâce à des plateformes, généralement en accès gratuit : principalement *EarthExplorer* gérée par l'USGS¹⁵⁴ (9/26).

De façon plus ponctuelle, les répondants disent aussi recevoir des images de partenaires (CIRAD pour 1/26 ; Société Visioterra¹⁵⁵ pour 1/26) ou les télécharger via une grande diversité de plateformes (12 plateformes citées !) : Sentinel-Hub (2/26) gérée par la société Sinergise¹⁵⁶ ; Remote Pixel (2/26) gérée par un géomaticien canadien¹⁵⁷ ; GLAD (1/26) gérée par le laboratoire du même nom (Cf. **Partie 3.6**)¹⁵⁸ ; PLANET gérée par la société du même nom (1/26) (Cf. **Partie 3.8**) ; PEPS (1/26) gérée par le CNES¹⁵⁹ ; *Global Visualization Viewer* (GloVis) (1/26) gérée par l'USGS¹⁶⁰ ; LIBRA (1/26) gérée par la société DevelopmentSeed¹⁶¹ ; *Global Land Cover Facility* (GLCF) (1/26) gérée par le GLAD, la NASA et le GOCF-GOLD¹⁶² ; Plateforme Sentinel-ESA (1/26) gérée par l'ESA¹⁶³ ; *Copernicus Open Access Hub* (1/26) gérée par Copernicus¹⁶⁴ ; *JRC Data Catalogue* (1/26) gérée par le JRC¹⁶⁵ ; OSFAC (1/26) gérée par l'organisation du même nom¹⁶⁶.

→ Facilité d'accès aux données (Q3 et Q5)

Près de 2/3 des répondants qualifie l'accès aux données satellite (tout type confondu) de « facile à très facile ». Pour les autres, les difficultés d'accès sont souvent liées à la mauvaise qualité du réseau

¹⁴⁸ Cf. http://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_FR/SEM756S7NWF_0.html

¹⁴⁹ Cf. <https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>

¹⁵⁰ Cf. <https://asterweb.jpl.nasa.gov/>

¹⁵¹ Cf. <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/quickbird/>

¹⁵² Cf. <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-2/>

¹⁵³ Cf. <https://www.satimagingcorp.com/gallery/geoeye-1/>

¹⁵⁴ Cf. <https://earthexplorer.usgs.gov/>

¹⁵⁵ Cf. www.visioterra.fr

¹⁵⁶ Cf. <https://www.sentinel-hub.com/>

¹⁵⁷ Cf. <https://remotepixel.ca/>

¹⁵⁸ Cf. <https://glad.umd.edu/data-download>

¹⁵⁹ Cf. <https://peps.cnes.fr/rocket/#/home>

¹⁶⁰ Cf. <https://glovis.usgs.gov/>

¹⁶¹ Cf. <https://libra.developmentseed.org/>

¹⁶² Cf. <http://www.landcover.org/>

¹⁶³ Cf. <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/sentinel-data-access>

¹⁶⁴ Cf. <https://scihub.copernicus.eu/>

¹⁶⁵ Cf. <https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-ghsl-10008>

¹⁶⁶ Cf. <https://osfac.net/97-data-products/216-satellite-images>

internet (7/26, signalé par des bénéficiaires de tous les pays sauf Congo et Côte d'Ivoire). Dans le cas de la RDC, trois autres difficultés sont signalées : (i) « racket » pour la livraison, (ii) accès impossible depuis les Provinces, (iii) qualité des données téléchargées différente de celle visualisée sur la plateforme.

Concernant les données Spot (acquisition ou archive), près de 81% des répondants ont eu l'occasion de les utiliser et plus des 2/3 de ces utilisateurs estiment que la signature d'une licence utilisateur est « facile ou très facile » et ne représente pas un obstacle à leur mise à disposition.

➔ **Critères de choix des données (Q4)**

Les quatre principaux critères de choix des données sont représentés ci-contre.

Il est surprenant de constater que la possibilité de s'affranchir de la couverture nuageuse n'est citée qu'une fois et que la possibilité d'appréhender la variabilité inter-saisonnière de la végétation n'est pas citée.

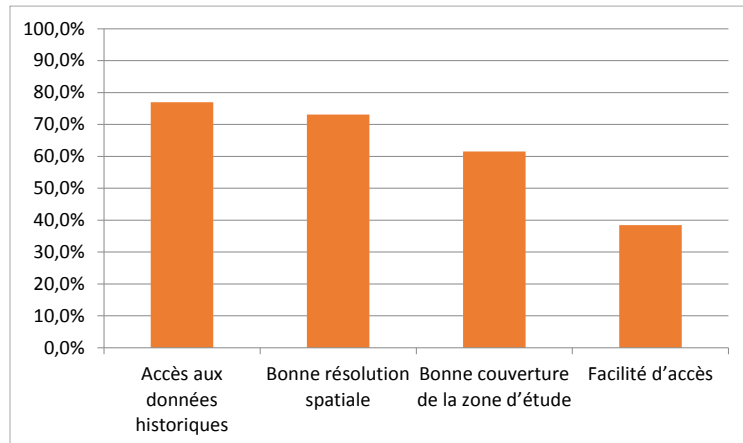


Figure 48 - Critères de choix des données pour les répondants (auteurs, 2018)

➔ **Suggestions en termes de mise à disposition de données (Q6.1 et Q6.2)**

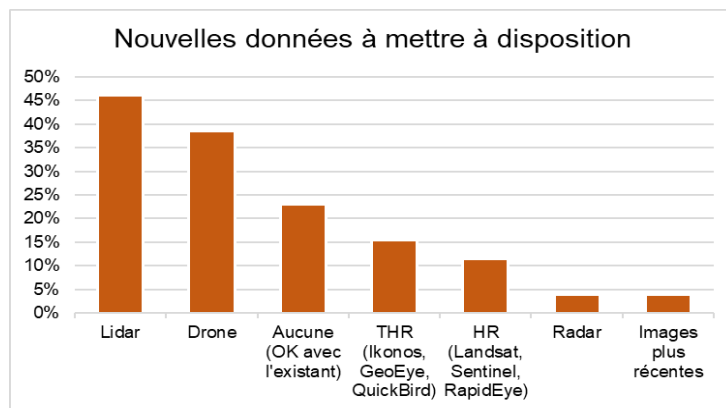


Figure 49 - Attentes en termes de nouvelles données satellite pour les répondants (auteurs, 2018)

Les répondants sont en attente forte de données très haute résolution, même si elles sont payantes.

Si 23% sont satisfaits avec les données fournies par le projet OSFACO, 45% souhaitent bénéficier de données LiDAR et 38% de données de drone. Les raisons sont peu détaillées. Sont seulement citées : affranchissement de la contrainte nuageuse (LiDAR) ; suivi précis des zones de mangroves (drone).

Il est intéressant de relever un commentaire d'un répondant en Guinée : les données Sentinel sont attractives (réponse spectrale, présence d'une bande MIR, fauchée large et forte répétitivité des prises de vue), mais les données Spot sont également intéressantes, car elles peuvent être fusionnées à 1,5 m et permettent de vérifier et valider des cartographies d'occupation des terres (même dans des pays comme la Guinée où l'accès internet ne permet pas d'afficher Google Earth).

Près de la moitié des répondants estiment qu'ils doivent se concentrer sur des images gratuites ; les autres estiment qu'ils peuvent utiliser des images gratuites et payantes. Dans ce dernier cas, la plupart estiment que la prise en charge des coûts se fera grâce au financement de projets similaires au projet OSFACO (prolongement de licences existantes, financement des données par un projet ou par l'AFD), mais aussi par la création de partenariats avec les structures productrices d'images (Airbus, DigitalGlobe, etc.). Un seul répondant pense possible de payer lui-même ces données.

Enfin, les enquêtés ont été interrogés sur les institutions de références possibles pour faciliter l'accès aux données et produits cartographiques, après le projet OSFACO :

- Pour les pays d'Afrique de l'Ouest, les répondants citent surtout le centre régional Agrhymet du CILSS (8 citations) et le projet SST (5 citations). Une personne a cité le projet *West African Science Service Center on Climate Change and Adapted Land Use* (WASCAL)¹⁶⁷ ;
- Pour les pays d'Afrique centrale, les réponses sont plus hétérogènes. Les répondants identifient l'AGEOS (11 citations) et l'OFAC (5 citations), mais aussi l'OSFAC, la DIAF et le LAGRAC/université Omar BONGO (1 citation chacune).

Il ressort donc de ces résultats que les répondants n'identifient pas facilement un système de distribution de données régional, centralisé et pérenne, que ce soit pour l'Afrique de l'Ouest ou l'Afrique centrale. Etant donné la multitude de plateformes existantes au niveau mondial en termes de distribution de données satellite, on peut d'ailleurs s'interroger sur l'utilité d'en renforcer certaines au niveau sous-régional, à moins que ces plateformes puissent apporter des données spécifiques aux besoins des pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, qui ne seraient pas déjà fournies par ailleurs.

12.3.2. Production de cartographies thématiques (Q7 à Q8)

→ Utilité et forces/faiblesses des cartes de références dans chaque pays cible (Q7)

Cette question était spécifique à chaque pays. Du fait du faible nombre de réponses par pays, les suggestions ne sont pas forcément représentatives :

- Guinée (4 réponses) : Deux réponses témoignent d'une confusion entre les cartes thématiques de référence (zonage agro-écologique pour la Guinée), pourtant citée dans la question, et les données satellites brutes (Spot, Landsat, Sentinel). Les commentaires et les suggestions de ces répondants ne sont donc pas pertinents. Un répondant précise par contre que ces cartes permettront d'avoir « *une meilleure compréhension du territoire, notamment de savoir la quantité de surface des terres arables. D'autre part, de donner de informations concernant les dynamiques paysagère* » ;
- Bénin (3 réponses) : De même que pour la Guinée, les répondants ont confondu carte d'occupation du sol et données satellite. Les commentaires et les suggestions des répondants ne sont donc pas pertinentes ;
- Côte d'Ivoire (1 réponse) : Les données du projet SST ne sont pas encore validées et ne sont pas disponibles publiquement. Aucune suggestion, ni besoin n'a été mentionné ;
- Cameroun (5 réponses) : Les répondants sont satisfaits de la qualité et de l'utilité de la carte forêt/non-forêt existante mais ils suggèrent de compléter cette carte avec les autres classes d'occupation du sol, d'utiliser la définition nationale de forêt, de mieux identifier la dégradation (possible si une nomenclature détaillée par sous-classe, notamment dans la classe forêt, est utilisé), de l'étendre à la totalité du pays (huit Régions couvertes actuellement, manquent les Régions du Nord) et de la mettre à jour tous les cinq ans
- RCA (1 réponse) : La question n'a pas été comprise. Les commentaires et les suggestions ne sont donc pas pertinents ;
- Congo (1 réponse) : Le seul répondant indique ne pas avoir eu accès à ces cartes de référence (forêt/non-forêt pour les pivots 1990, 2000, 2010 et 2012) ;
- RDC (3 réponses) : Les répondants sont satisfaits de la qualité et de l'utilité des cartes forêt/non-forêt existantes (pivots 2000, 2010 et 2014) mais ils souhaiteraient une « *analyse de leur précision pour crédibiliser les statistiques sur la déforestation* » et également une mise à jour bisannuelle ;
- Gabon (4 réponses) : D'après les répondants, les données actuelles pour le Gabon ne sont pas disponibles ou pas diffusées. Il est suggéré de les publier en ligne, comme le fait le WRI avec les atlas forestiers, mais également de faire une cartographie détaillée de l'ensemble de l'occupation des terres, avec une mise à jour tous les cinq ans.

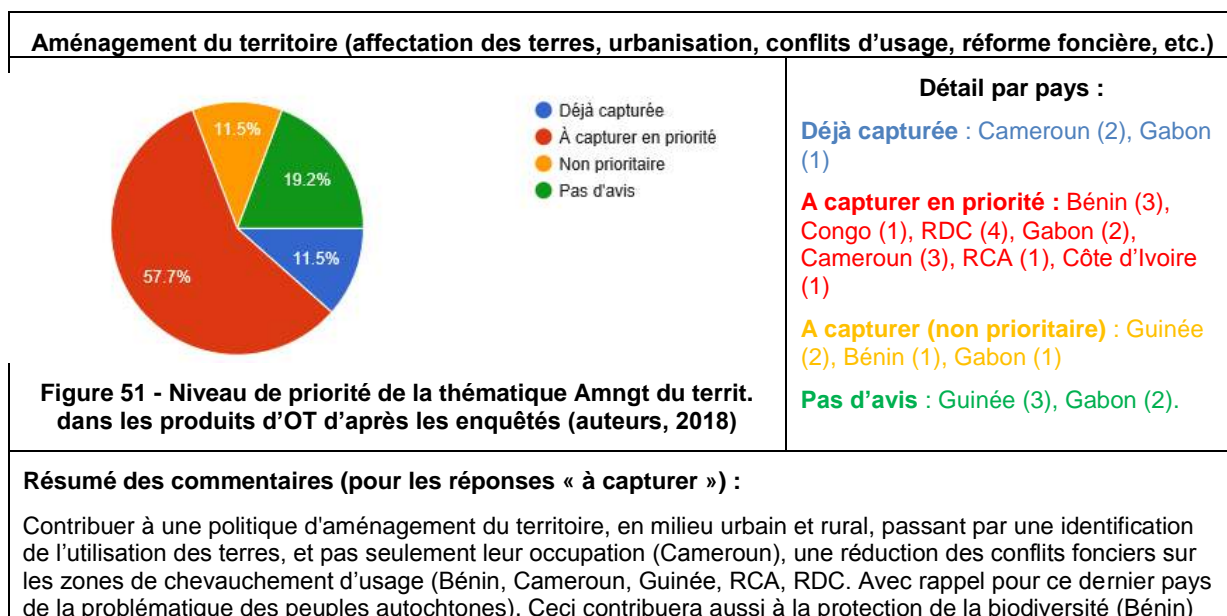
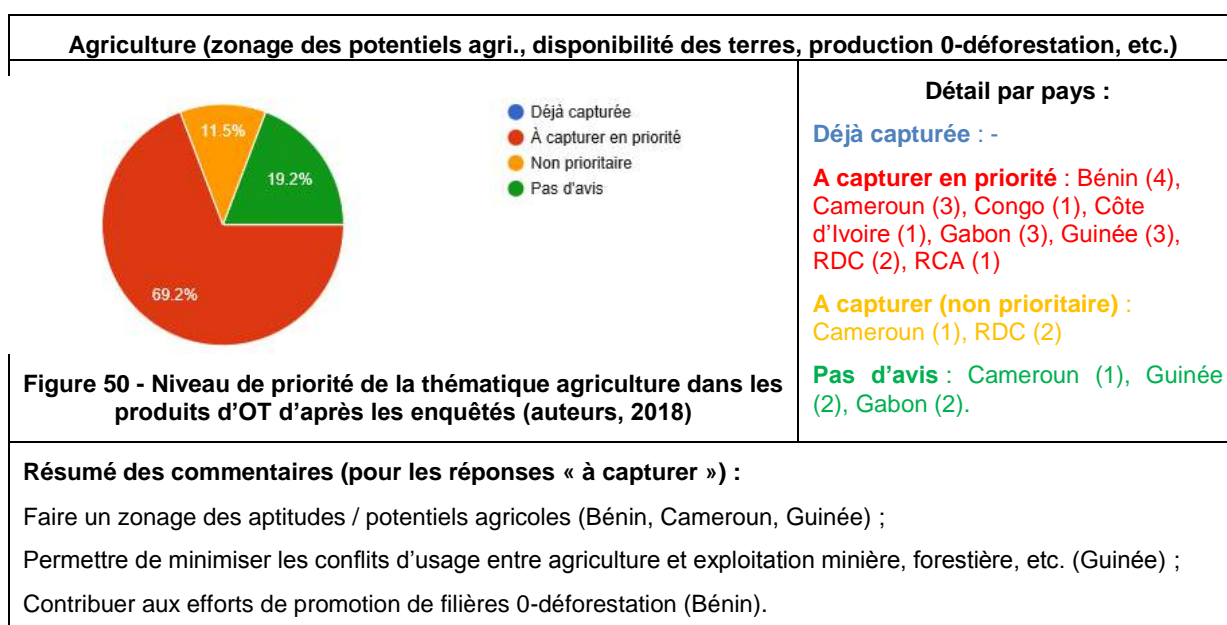
¹⁶⁷ Cf. <https://www.wascal.org/>

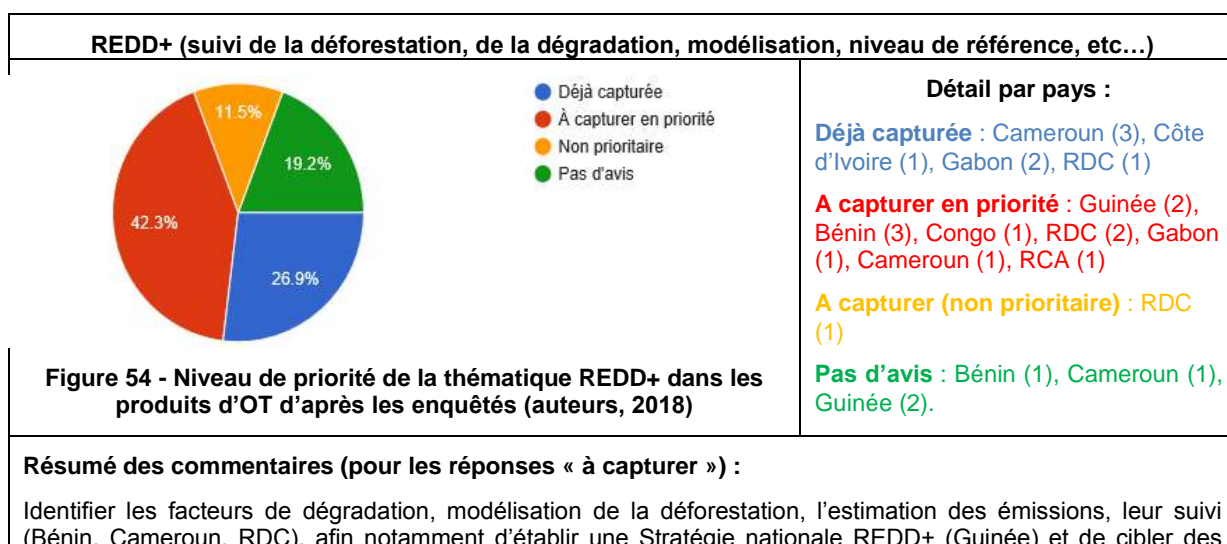
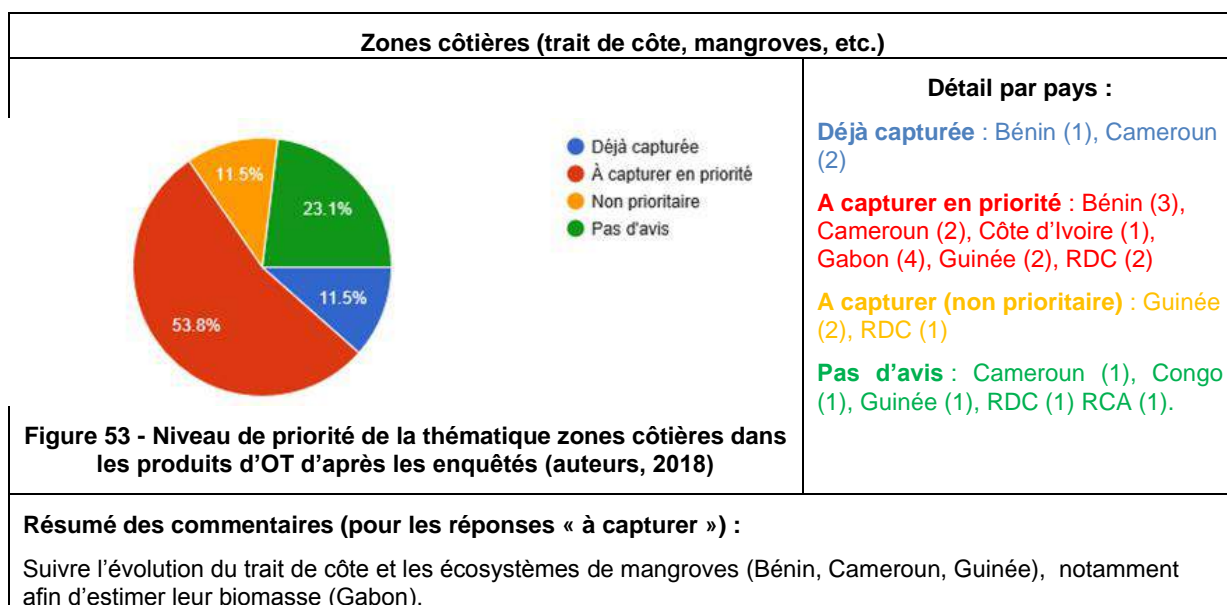
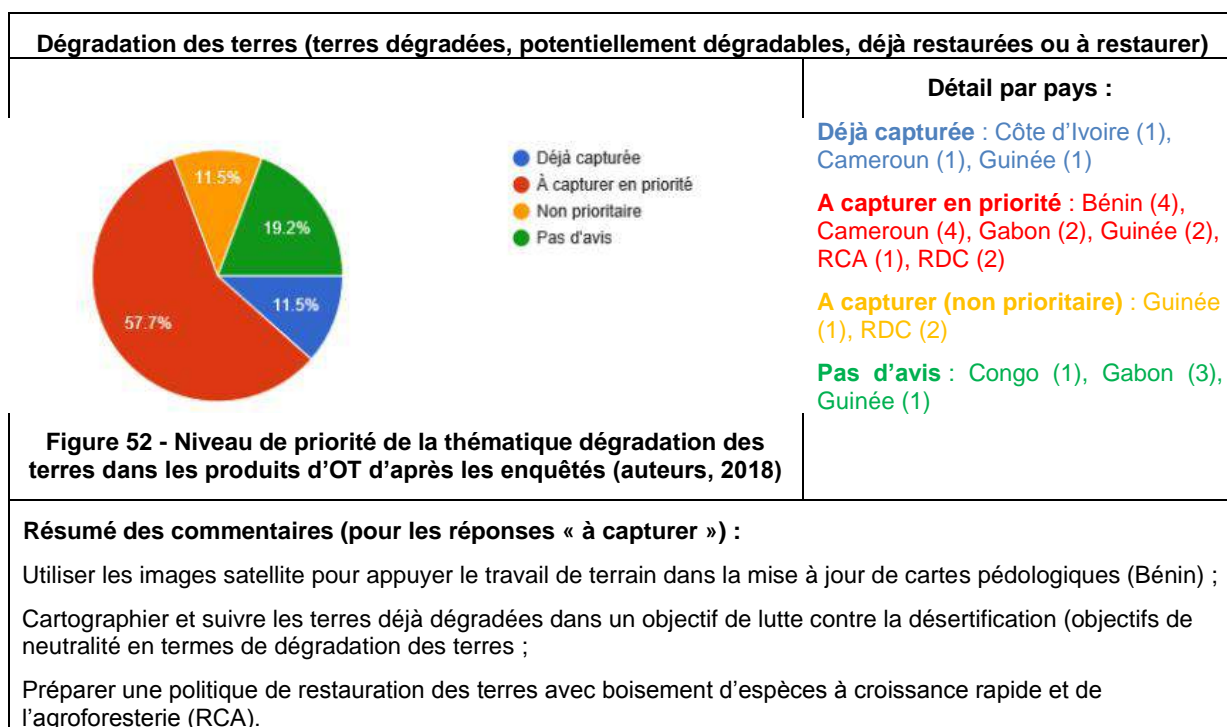
→ **Les thématiques prioritaires (Q8)**

Il a été demandé aux enquêtés d'identifier les thématiques prioritaires à analyser en utilisant les données d'observation spatiale. Sept thématiques principales ont été identifiées et, pour chacune, les enquêtés devaient indiquer si cette thématique était : **Déjà capturée** ; **A capturer de façon prioritaire** ; **Non prioritaire**. **NB : l'absence d'avis sur l'utilité de la thématique devait également être signalée**. En substance, plus les diagrammes ci-dessous comportent de rouge et orange, plus la thématique en question est prioritaire.

De manière générale, on relève de nombreuses divergences, voire incohérences, au sein des réponses, pour des répondants venant du même pays. Certaines thématiques sont ainsi identifiées à la fois comme « déjà capturée » et « à capturer en priorité » au sein d'un même pays, ce qui pourrait signifier qu'il y a un manque de communication et de visibilité sur les données existantes au sein de chaque pays. Par ailleurs, les justifications quant aux thématiques à étudier en priorité ne sont pas toujours pertinentes et il a parfois été difficile pour les répondants de justifier leur besoin de suivi à long terme. Enfin, il est surprenant qu'environ 1/5 des répondants n'ait pas d'avis sur ces questions.

Cela étant dit, si l'on se fie aux réponses obtenues et si l'on classe les thématiques en fonction de la proportion de répondants qui estiment qu'elle sont à capturer en priorité, on voit clairement que la thématique agriculture arrive loin devant (69% des répondants pensent que la thématique est à capturer en priorité), suivie par les thématiques aménagement du territoire et dégradation des terres (ex aequo avec 58% chacune), puis la thématique « zones côtières » (54%) et enfin les trois thématiques « forestières » (REDD+, Aires protégées et Exploitation forestière, avec respectivement 42%, 42% et 38%).





zones REDD+ prioritaires (RDC) ;

Compléter les cartes forêt/non-forêt sur l'ensemble du territoire (Cameroun, RDC : RN de Sankuru notamment) ;

Cartographier les forêts dégradées, pas seulement les zones déforestées (Bénin, RDC) ;

Mieux valoriser les résultats auprès des décideurs des politiques forestières ou environnementales (Cameroun).

Exploitation forestière (bois énergie, exploit. industrielle, légalité/FLEGT, certification/FSC, etc.)

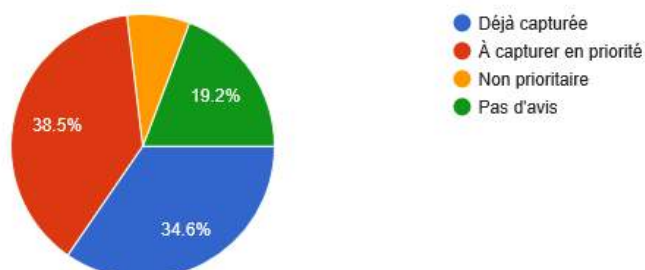


Figure 55 - Niveau de priorité de la thématique exploit. forestière dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)

Détail par pays :

Déjà capturée : Cameroun (4), Côte d'Ivoire (1), Gabon (2), RDC (2)

A capturer en priorité : Bénin (4), Cameroun (1), Congo (1), Gabon (1), Guinée (2), RCA (1)

A capturer (non prioritaire) : Guinée (1), RDC (1)

Pas d'avis : Gabon (2), RDC (1), Guinée (2).

Résumé des commentaires (pour les réponses « à capturer ») :

Suivre les plans d'aménagement forestier (Cameroun, Congo, RCA, RDC) et l'exploitation industrielle non sujette à plan d'aménagement (Guinée) ;

Suivre la consommation de bois énergie (Guinée, RCA) et contribuer à l'élaboration de schémas directeurs d'approvisionnement en bois énergie (Bénin) ;

Elaboration d'un « profil forestier par commune » (Bénin) ;

Contribuer à la traçabilité dans le cadre de l'AVP-FLEGT (Cameroun).

Aires protégées (implantations humaines, suivi de la biodiversité, etc.)

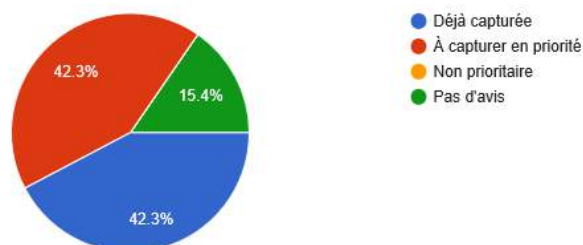


Figure 56 - Niveau de priorité de la thématique exploit. forestière dans les produits d'OT d'après les enquêtés (auteurs, 2018)

Détail par pays :

Déjà capturée : Bénin (1), Cameroun (4), Côte d'Ivoire (1), Gabon (2), RCA (1), RDC (2)

A capturer en priorité : Bénin (3), Cameroun (1), Gabon (1), Guinée (4), RDC (2)

A capturer (non prioritaire) : -

Pas d'avis : Congo (1), Gabon (2), Guinée (1).

Résumé des commentaires (pour les réponses « à capturer ») :

Suivre les habitats des espèces en disparition ou menacées (Bénin, Guinée) ;

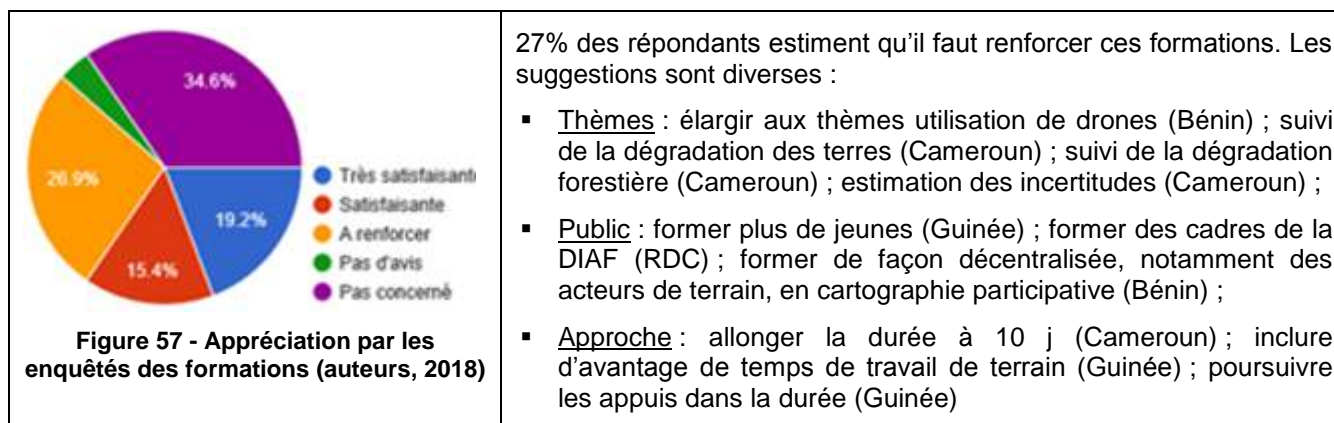
Cartographier les services écosystémiques (Bénin) ;

Faire une cartographie de références des actuelles AP et forêts classées, actuellement inexistantes et favoriser l'intégration des forêts classées de Haute Guinée dans le réseau national d'AP (Guinée).

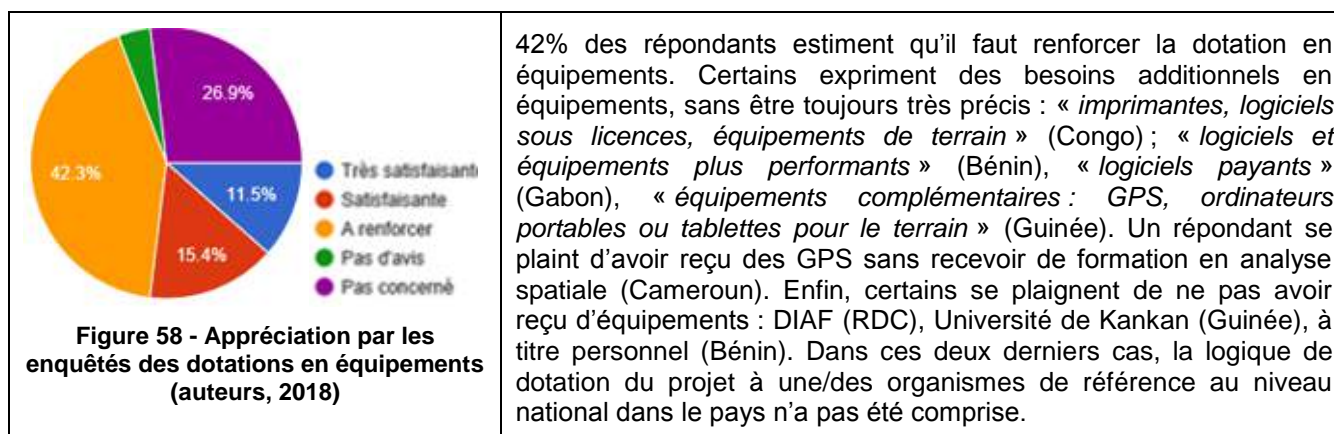
12.3.3. Formations et équipements (Q9 à Q11)

De manière générale, pour cette **Partie 12.6** comme pour la **Partie 12.7** qui suit, les appréciations détaillées par rapport à chacun des appuis apportés, ainsi que les suggestions d'amélioration du projet par rapport à la mise en œuvre des appuis, sont minimales, et souvent peu précises, voire parfois incompréhensibles, ce qui est regrettable. Nous avons néanmoins tenté de synthétiser le plus fidèlement possible ces commentaires et suggestions, afin de pouvoir s'appuyer dessus pour orienter nos recommandations finales.

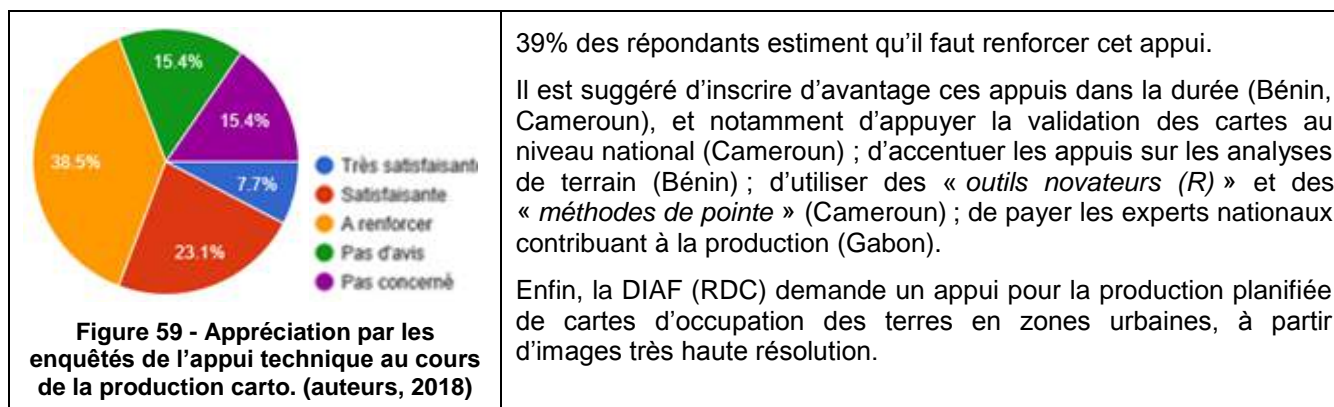
→ Formations (Q9)



→ Dotation en équipements (Q10)

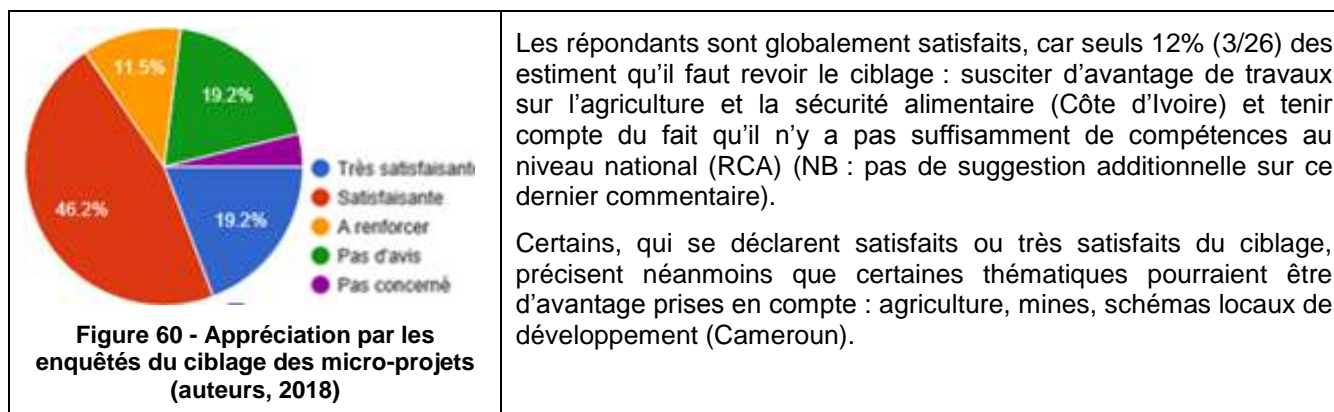


→ Appui technique au cours de la production cartographique (Q11)

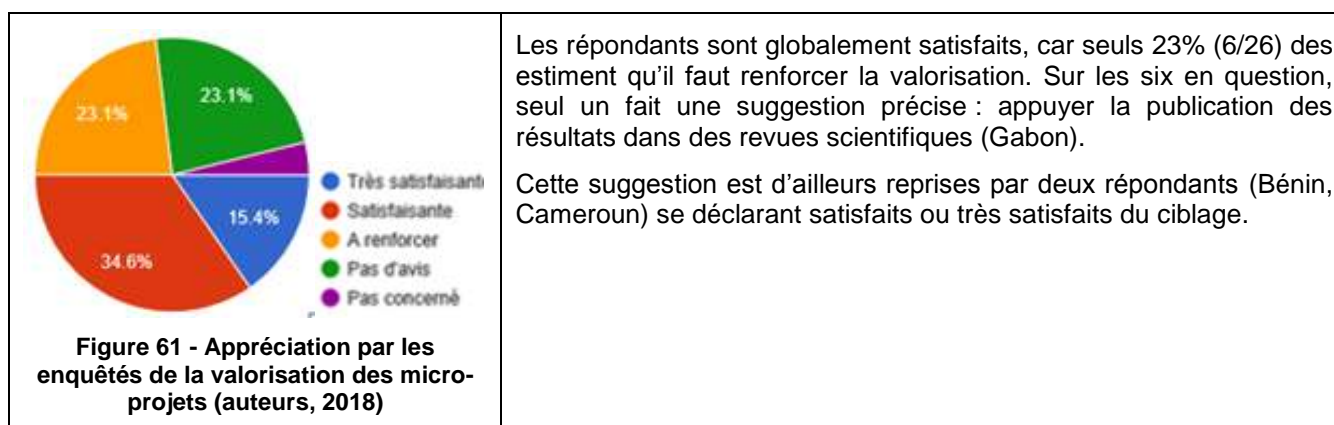


12.3.4. Animation et communication scientifique (Q12 à Q17)

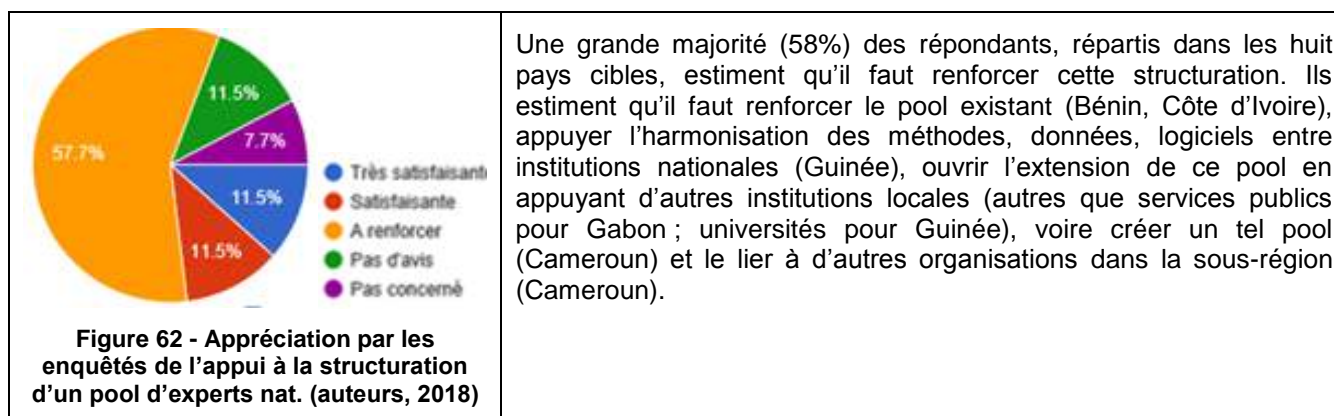
→ Ciblage (thématique, géographique) de l'appel à projets (Q12)



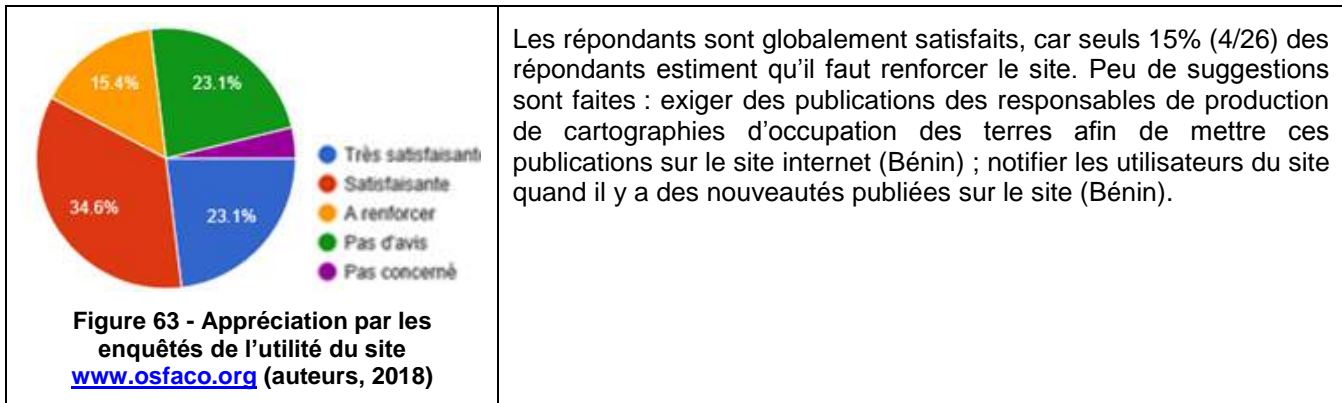
→ Valorisation des micro-projets (Q13)



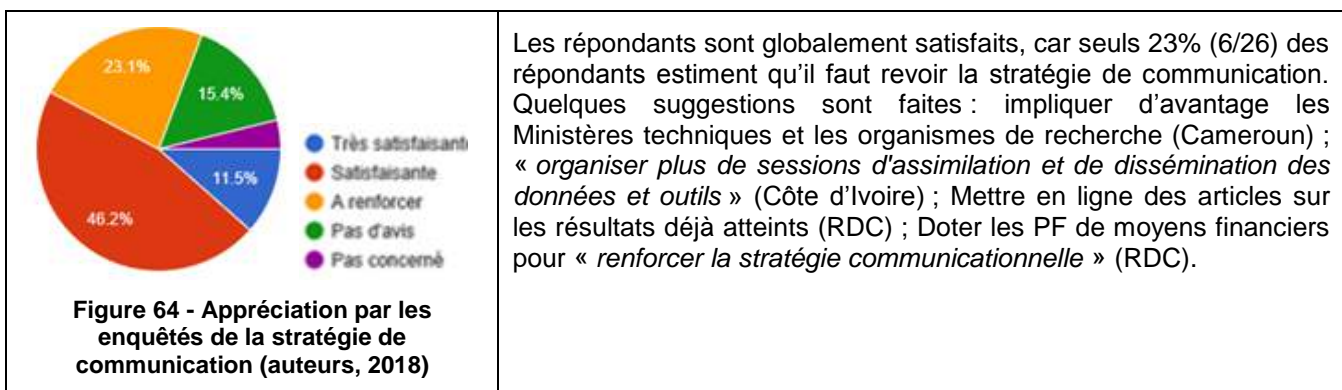
→ Structuration d'un pool d'experts nationaux en géomatique (Q14)



→ **Utilité du site www.osfaco.org pour l'animation scientifique (Q15)**



→ **Stratégie de communication sur le projet et ses résultats (Q16)**



→ **Autres commentaires ou suggestions (Q17)**

10 répondants ont fait des commentaires ou suggestions additionnels :

- Trois remercient l'équipe du projet : « *GEOFORAFRI ET OSFACO ont permis de démystifier l'utilisation des images et de faciliter l'accès aux images* » (Bénin) ; « *Je suis très satisfaite des projets GEOFORAFRI et OSFACO qui donnent des opportunités aux équipes scientifiques locales pour conduire des projets scientifiques très intéressants et nécessaires. Ils ont permis à certaines équipes de gagner énormément en termes d'expérience et de maturité* » (Gabon) ; « *Mille merci pour votre aide très appréciée* » (RDC) ;
- Sept demandent une prolongation du projet (Bénin, Cameroun, Gabon, RCA), notamment en augmentant les enveloppes d'appui (Gabon), en « *créant une plateforme nationale d'images dans une structure académique pour permettre un meilleur accès aux images à tous les utilisateurs* » (Cameroun), avec un objectif spécifique en RCA : « *former des agents et cadres nationaux en géomatique pour palier au déficit et institutionnaliser un laboratoire digne de son nom* ».

13. Recommandations

La section « Objectif général » des termes de référence (Cf. **Annexe 1**) indique que l'étude doit faire « *des propositions de réorientations d'ici la fin du projet, et/ou une extension, et/ou d'autres propositions pour assurer la pérennisation* ».

Sur la base des analyses précédemment présentées, à savoir : (i) Etat de la mise en œuvre du projet OSFACO (Cf. **Partie 2**), (ii) Impressions/suggestions des bénéficiaires du projet OSFACO (Cf. **Partie 12.3**), (iii) Impressions/suggestions de l'AFD et de la MOAD du projet OSFACO (Cf. **Partie 12.2**), (iv) Etats des lieux et attentes des pays en termes d'OT (Cf. **Parties 4 à 11**) et (v) Autres initiatives appuyant l'observation des terres en Afrique de l'Ouest et du Centre (Cf. **Partie 3**), nous avons identifié les 10 recommandations suivantes, classées selon la même logique que les composantes des projets OSFACO et GEOFORAFRI :

En termes d'appui à l'accès aux données satellite

R1 : ACCES INTERNET. Faire l'état des lieux des connexions internet et des capacités de stockage de données satellite dans les pays ciblés, afin de les améliorer et faciliter la diffusion des données satellite.

R2 : WEBVIEWING / WEBMAPPING. Faciliter la visualisation et le traitement de données satellite en ligne grâce à l'utilisation des plateformes existantes, voire la création d'un outil ad hoc.

R3 : IMAGES COMMERCIALES. Faciliter l'accès à des données commerciales de haute résolution pour des études et des besoins ponctuels (micro-projets, phase d'entraînement et/ou de validation et/ou d'estimation de la qualité de cartographies d'occupation des terres, etc.).

R4 : INFRASTRUCTURES DE DONNÉES. Appuyer la mise en place d'une Infrastructure de données géographiques (IDG) dans les pays d'intervention.

En termes d'appui à la production cartographique :

R5 : CARTES NATIONALES D'OT. Appuyer la finalisation (y compris la validation et l'estimation de la qualité) de cartes nationales détaillées en termes de changements d'occupation des terres.

R6 : CARTES / APPLICATIONS NATIONALES OU LOCALES THEMATIQUES. Appuyer des concertations multisectorielles et multi-acteurs (y compris centres de recherche, universités, ONG, entreprises, etc.) dans chaque pays ciblé, afin d'identifier les besoins prioritaires en termes de cartographies ou applications thématiques, puis appuyer leur production in situ.

En termes de renforcement des capacités humaines et logistiques :

R7 : POOL D'EXPERTS NATIONAUX EN OT. Poursuivre et étendre le renforcement des capacités humaines et en équipements afin d'avoir une masse critique d'experts/d'organismes nationaux capables de gérer des IDG, d'identifier les besoins en données spatiales des acteurs locaux et d'y répondre.

En termes d'animation scientifique :

R8 : MICRO-PROJETS DE R&D SUR L'OT. Augmenter considérablement les budgets des appels à micro-projets en veillant à ce qu'ils s'inscrivent dans / contribuent aux priorités nationales définies lors des concertations multisectorielles et multi-acteurs (Cf. **R6**), et appuyer les équipes locales pour qu'elles publient leurs résultats.

R9 : SYNERGIES SUR L'OT. Mettre en place une veille active et continue afin d'identifier les méthodes, données, outils, résultats pertinents d'autres initiatives en matière d'observation des terres, qui contribuent / pourraient contribuer à la réalisation des productions cartographiques au niveau national (cartes d'occupation des terres et cartographies/applications thématiques) ou local (micro-projets de R&D).

En termes de modalités de mise en œuvre :

R10 : MISE EN ŒUVRE. Inscrire un nouveau projet dans la logique des projets précédents (OSFT, GEOFORAFRI, OSFACO), en valorisant leurs acquis, tout en tenant compte des aspects suivants : (i) hétérogénéité des niveaux d'appétence / dynamisme des pays concernant des activités d'observation spatiale ; (ii) déplacement des enjeux : de la fourniture d'images à la production cartographique ; (iii) appuis-conseils à intensifier et à affiner, pays par pays, thématique par thématique.

Figure 65 - 10 recommandations pour pérenniser les acquis du projet OSFACO (auteurs, 2018)

Elles sont détaillées dans les **Parties 13.1 à 13.4**. Pour chacune d'elle, on synthétise les enjeux sous-jacents et on présente succinctement les actions à mener.

La possibilité de mettre en œuvre ces recommandations avant la fin du projet OSFACO, envisagée dans les termes de référence, paraît très faible, étant donné le budget (89 k€ non engagés) et le temps (8 mois) disponibles. En effet, l'estimation du solde disponible, faite pour le comité de pilotage du 9 juillet 2018 et fournie par IGN FI, est d'environ 209 k€, voire même 89 k€ si l'on considère que 120 k€ sont « pré-engagés » pour l'extension de la cartographie d'occupation des terres du Bénin.

Activité	Coordination	Budget initial (A)	Payé au 31/03/18 (B)	Solde disponible au 31/03/18 (A-B)	Engagé entre 01/04/18 et 06/19 (C)	Solde dispo jusqu'à 06/19 (A-B-C)
Composante 1 - Fourniture d'images satellite	IGN-FI	2 412 124	2 187 978	224 146	238 568	- 14 422
1.1 Fourniture d'images d'archive 1986-2010	CNES	150 000	75 000	75 000	75 000	-
1.2 Acquisition d'images 2015	Airbus D&S	2 030 000	1 940 890	89 110	89 110	-
1.3 Contrôle qualité des images, dont	IGN	132 124	82 248	49 876	49 498	378
1.3.1 Contrôle des ortho AfC	IGN	123 746	74 248	49 498	49 498	-
1.3.3 Production des ortho Bénin	IGN-FI	8 378	8 000	378	-	378
1.4 Gestion de base de données image	IGN-FI	80 000	63 440	16 560	16 560	-
1.5 Contrôle thématique / sélection d'images	IGN-FI	20 000	26 400	- 6 400	8 400	- 14 800
Composante 2 - Appui à la prod locale de carto	IGN-FI	450 000	95 700	354 300	247 343	106 957
2.1 Production de carto	Prestataire	350 000	41 100	308 900	182 143	126 757
2.2 Encadrement des chantiers carto	IGN-FI	100 000	54 600	45 400	65 200	- 19 800
Composante 3 - Renf de capacités et moyens	IRD	1 390 000	370 194	1 019 806	1 006 148	13 658
3.1 Révision du portail Web	Prestataire	200 000	16 237	183 763	87 676	96 087
3.2 Fourniture d'équipements et formations	Prestataire	360 000	-	360 000	416 811	- 56 811
3.3 Micro-projets de recherche	Partenaires	540 000	276 752	263 248	289 587	- 26 339
3.4 Communication et animation scientifique	IRD	290 000	77 205	212 795	212 074	721
Composante 4 - Gestion du projet	IGN-FI/IRD	600 000	354 476	245 524	289 553	- 44 029
4.1 Coordination globale du projet	IGN-FI	420 000	273 026	146 974	174 750	- 27 776
4.1.1 Chef de projet		324 000	216 150	107 850	135 000	- 27 150
4.1.2 Resp. admin et financier		53 400	31 500	21 900	21 000	900
4.1.3 Presta resp. admin et financier	Prestataire	26 400	14 426	11 974	12 000	- 26
4.1.4 Assistant de projet		16 200	10 950	5 250	6 750	- 1 500
4.2 Mission appui pays	IGN-FI / IRD	70 000	45 397	24 603	24 603	-
4.3 Audits	Prestataire	30 000	9 000	21 000	12 000	9 000
4.4 Etude sur perspectives	Prestataire	50 000	690	49 310	48 200	1 110
4.5 Comité de suivi	Prestataire	30 000	26 363	3 637	30 000	- 26 363
Composante 5 - Divers et imprévus		147 876	1 064	146 812	-	146 812
TOTAL		5 000 000	3 009 412	1 990 588	1 781 612	208 976

Figure 66 - Budget disponible sur le projet OSFACO d'ici juin 2019 (auteurs, 2018 ; d'après IGN FI, 2018_b)

13.1. En termes d'appui à l'accès aux données satellite

R1 : ACCES INTERNET. Faire l'état des lieux des connexions internet et des capacités de stockage de données satellite dans les pays ciblés, afin de les améliorer et ainsi faciliter la diffusion des données satellite

Enjeux :

Les infrastructures de communication et l'accès à internet évoluent très rapidement, mais la bande passante en Afrique est encore souvent insuffisante pour télécharger les images, voire simplement les visualiser sur des plateformes (*Bing Maps, Google Maps, etc.*). Ce problème a été souvent évoqué par les bénéficiaires et les partenaires du projet OSFACO lors des entretiens menés dans le cadre de cette étude.

Ces dernières années des investissements massifs ont cependant été fait par les « géants du numérique » (GAFAM : Google, Apple, Facebook et Amazon et Microsoft) pour faciliter l'accès à internet en Afrique, notamment dans les zones difficiles d'accès via réseaux terrestres (ADSL ou fibre optique) et développer des alternatives prometteuses adaptées à ces difficultés (projets Link¹⁶⁸ et Loon¹⁶⁹ de Google par exemple).

Cela étant dit, malgré un maillage internet de plus en plus dense, le prix des connexions demeure bien souvent trop élevé pour les populations, surtout dans les pays enclavés (les pays côtiers disposent généralement d'un accès internet moins cher avec une meilleure connexion, car ils se situent non loin des câbles de fibre optique).

Certains Gouvernements (béninois par ex) ont pris la décision d'intervenir à plusieurs niveaux : obligation pour les opérateurs de fournir une meilleure qualité de services, transparence des tarifs, etc.¹⁷⁰. Cependant, beaucoup reste à faire pour améliorer l'accès à internet dans la plupart des pays africains.

Activités à mener :

La sélection des pays qui pourraient être accompagnés dans de tels travaux est à discuter avant lancement d'un nouveau projet, sur la base de différentes considérations et critères (Cf. **R10**). Dans ce qui suit, afin de ne pas préjuger de la liste de pays qui pourraient être appuyés par un nouveau projet, on a considéré les pays déjà ciblés par le projet OSFACO.

Une récente étude (2018) compare les vitesses de téléchargement dans 46 pays africains¹⁷¹. Parmi les pays ciblés par OSFACO, la RCI arrive en tête (18^e/46), suivi du Cameroun (28^e/46), du Bénin (32^e/46), du Gabon (34^e/46), du Congo (40^e/46), de la RDC (41^e/46), et de la Guinée (45^e/46) (NB : RCA non incluse). Cette étude donne une première idée des niveaux de besoin des pays ciblés par le projet OSFACO.

Il serait pertinent de réaliser un diagnostic de l'accès à internet pour un ou deux organisme de référence en géomatique / SIG dans chacun des pays ciblés. Ce diagnostic pourrait se baser sur celui déjà mené en 2013 dans six des huit pays ciblés par le projet OSFACO (Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, RCA, RDC), dans le cadre de la composante 1 du projet GEOFORAFRI. Il faudrait le cas échéant l'étendre au Bénin et à la Guinée.

Le diagnostic devrait donc viser principalement à (i) actualiser les données recueillies en 2013 (ou les collecter, dans le cas du Bénin et de la Guinée), (ii) recenser les investissements prévus en termes d'amélioration de l'accès à internet (déploiement de la fibre optique, installation d'antennes VSAT, etc.), (iii) proposer des options techniques pour améliorer l'accès internet, (iv) estimer les coûts récurrents de chaque option (abonnement, entretien antenne, etc.) et les modalités possibles de leur prise en charge sur le long terme (la plupart des bailleurs ne finançant pas habituellement les coûts récurrents).

Il serait également pertinent d'estimer les capacités de stockage de données (serveurs de taille suffisante, accès électrique continu, climatisation des locaux, etc.) des organismes de référence dans chacun des pays ciblés, afin qu'ils puissent diffuser largement les données à d'autres organismes (ou experts) locaux ne disposant pas eux même d'une bonne connexion à internet.

¹⁶⁸ Cf. <http://www.innogencepulse.com/des-initiatives-pour-connecter-lafrique-avec-project-link-google-apporte-le-haut-debit-56/>

¹⁶⁹ Cf. <http://geopolis.francetvinfo.fr/des-ballons-stratospheriques-pour-se-connecter-a-internet-17831>

¹⁷⁰ Cf. <http://www.afrikatech.com/fr/telecom/etat-des-lieux-du-secteur-access-internet-en-afrique-en-2017/>

¹⁷¹ Cf. <https://www.agenceecofin.com/internet/1907-58726-classement-des-pays-africains-selon-la-vitesse-de-telechargement-madagascar-largement-en-tete-cable-co-uk>

R2 : WEBVIEWING / WEBMAPPING. Faciliter la visualisation et le traitement de données satellite en ligne grâce à l'utilisation des plateformes existantes, voire la création d'un outil *ad hoc*.

Enjeux :

Comme expliqué dans la **R1**, le faible accès internet dans la plupart des pays ne permet pas de télécharger une grande quantité d'images satellitaires. L'accès aux données image en ligne est donc une alternative intéressante, à condition que la plateforme soit adaptée à ce faible débit.

L'outil VtEolex, développé par VisioTerra dans le cadre de la composante 1 du projet OSFACO, permet (i) de les consulter sur un serveur local sans les télécharger et (ii) de télécharger certaines images stockées sur un serveur local, de les ajouter à un SIG, puis de faire des traitements spécifiques. Cet outil a été élaboré afin de faciliter l'utilisation des données (Spot, Landsat, Sentinel) stockées sur les serveurs des PF OSFACO.

Moyennant certains ajustements, cet outil VtEolex aurait a priori la capacité de fournir les mêmes services, non pas à partir d'un serveur local, mais à partir d'internet : visualisation en ligne (« *webviewing* ») et traitement en ligne (« *webmapping* ») (comm. pers. C. PINET – IGN FI, septembre 2018).

D'autres outils du même type existent par ailleurs : SEPAL de la FAO (Cf. **Partie 3.3.1**), FORobs du JRC (Cf. **Partie 3.5.1**), PEPS du CNES (Cf. **Partie 12.3.1**), DIAS de Copernicus (comm. pers. V. RUDOWSKI et J. P. CANTOU - IGN-Espace, septembre 2018), SPOTMaps¹⁷², *Thematic Exploitation Platform* de l'ESA : *Forestry*¹⁷³ et *Food Security*¹⁷⁴, etc.

Activités à mener :

Il serait pertinent de faire l'état des lieux des plateformes de *webviewing* / *webmapping* déjà existantes et d'analyser l'adéquation de leur services (types d'images, niveau de traitement, outils additionnels de dénuagement, segmentation, etc.) et de leur accessibilité par rapport aux besoins et contraintes des pays ciblées (notamment la faiblesse de la bande passante).

Suivant les résultats de cet état des lieux, des partenariats pourraient être conclus avec ces plateformes si celles-ci sont pleinement adaptées aux besoins et contraintes des pays ciblés. A défaut, il pourrait être pertinent de développer un outil *ad hoc*, qui pourrait éventuellement se baser sur VtEolex.

En parallèle de cet état des lieux visant à identifier des outils pertinents de *webviewing* / *webmapping*, voire à décider de créer un outil *ad hoc*, il serait pertinent d'améliorer la connaissance générale des bénéficiaires du projet sur les différentes données satellite existantes et leurs caractéristiques (fournisseur, résolution, bandes utiles, usages possibles, plateformes de téléchargements existantes, coût des produits, etc.), comme cela avait été fait par ex dans l'étude (CIRAD, 2015).

Des résultats du questionnaire, il ressort en effet que la connaissance générale de bénéficiaire du projet OSFACO sur les données satellite a priori utiles est assez hétérogène et que beaucoup tâtonnent pour identifier les bonnes sources de données et les sites de téléchargement correspondants.

Au-delà de l'amélioration de la connaissance générale des bénéficiaires, la mise en place d'un poste de veille continue et active dans le nouveau projet (cf. **R9**) devrait permettre de répondre aux questions plus spécifiques de certains bénéficiaires sur l'accès aux données satellite.

¹⁷² Cf. <https://www.intelligence-airbusds.com/fr/5761-galerie-d-images-resultats-de-la-recherche?search=gallery&keyword=spotmaps>

¹⁷³ Cf. <https://f-tep.com/>

¹⁷⁴ Cf. <https://foodsecurity-tep.net/>

R3 : IMAGES COMMERCIALES. Faciliter l'accès à des données commerciales de haute résolution (Spot, DigitalGlobe, Pléiades, etc.) pour des études et des besoins ponctuels (micro-projets, phase d'entraînement et/ou de validation et/ou d'estimation de la qualité de cartographies d'occupation des terres, etc.)

Enjeux :

Les données Sentinel et Landsat sont actuellement plébiscitées pour la production de cartographies d'occupation des terres et changement d'occupation des terres : gratuité, bonne résolution spatiale, forte répétitivité, facilité d'accès, etc. (Cf. **Partie 12.3.1**).

Cependant, les données commerciales de haute résolution peuvent être utiles pour :

- Produire des cartographies précises, à échelle locale, afin de suivre des thématiques bien particulières, par ex : suivi de l'exploitation forestière en concessions, de bassins d'approvisionnement de filières 0-déforestation, etc.
- Mener les phases d'entraînement et/ou de validation et/ou d'estimation de la qualité de cartographies d'occupation des terres, produites à plus large échelle. En effet, ces phases sont cruciales pour minimiser ex ante et ex post les erreurs de classification : la visualisation d'images haute résolution permet de les mener sans avoir nécessairement à se rendre sur le terrain.

Activités à mener :

Il conviendrait tout d'abord de prendre attache avec la FAO afin d'avoir des informations précises et « officielles » concernant leur projet de mettre à disposition gratuitement des images d'acquisition (pas d'archive a priori) WorldView (résolution spatiale entre 46 cm et 1,84 m) et/ou QuickBird (65 cm de résolution spatiale) en webviewing à l'échelle mondiale (comm. pers. R. D'ANNUNZIO – FAO, septembre 2018). Il faudrait aussi identifier d'éventuelles initiatives similaires, afin de ne pas dupliquer des appuis. NB : En l'état de nos connaissances, la FAO est pour l'instant la seule organisation à envisager une telle action.

Selon l'étendue exacte de cette initiative de la FAO (Couverture mondiale ? Années d'acquisition de ces données ? Confirmation qu'il s'agit seulement de webviewing et pas de webmapping ? etc.), le nouveau projet pourrait calibrer ses activités en la matière. Elles pourraient être de deux ordres :

- Achat subventionné d'images haute résolution « en plein », sur de petites zones, pour de la production cartographique dans le cadre de micro-projets de R&D sur des thématiques innovantes et dont le suivi nécessite de telles images ;
- Achat subventionné d'images haute résolution « en patchwork » (quelques % de la surface de la zone d'étude, selon un plan d'échantillonnage), pour mener une phase d'entraînement et/ou de validation et/ou d'estimation de la qualité de cartographies d'occupation des terres faites à plus large échelle.

Ces achats subventionnés seraient complémentaires d'appuis techniques en termes de :

- Identification des besoins en imagerie satellite (source de l'image, résolution, répétitivité, date, surface) en fonction du type de données à produire ou à préparer/valider/évaluer (carte F/NF, occupation des terres, nombres de classes, nombre de pivots, résolution de la carte, surface cartographiée, etc.). (Cf. **R1** et **R2**) ;
- Production de cartographies locales, sur des thématiques précises, dans le cadre de microprojets (Cf. **R6**) ;
- Préparation (phase d'entraînement) et/ou validation et/ou estimation de la qualité de cartographies de large échelle (Cf. **R5**).

R4 : INFRASTRUCTURES DE DONNÉES. Appuyer la mise en place d'une Infrastructure de données géographiques (IDG) dans les pays d'intervention

Enjeux :

Dans beaucoup de pays africains, les données de références (limites administratives, enquêtes socioéconomiques, statistiques agricoles, données spatiales sur l'occupation ou l'utilisation des terres, etc.) sont inexistantes et/ou périmées et/ou dispersées parmi diverses organisations des secteurs public et privé.

De manière générale, comme le souligne aussi (CIRAD, 2015), il y a une faible culture de l'utilisation de données spatiales dans les services de l'État et donc, une faible organisation de ces données et peu de liens entre ces données et d'autres données de référence, plus ou moins désagrégées par entités administratives.

Afin de renforcer la mise en commun et le partage de ces données de références entre les organisations des secteurs public et privé, il est nécessaire d'identifier les données incomplètes, inexistantes ou en doublons au sein de chaque pays et d'appuyer la création d'une Infrastructure de données géographiques (IDG) de références au niveau national.

Une IDG nationale « a pour but de faciliter l'accès, l'utilisation et le partage des informations géographiques détenues par les producteurs de données et rassemble, dans un cadre dynamique, les informations, les réseaux informatiques, les normes et standards, les accords organisationnels et les ressources humaines nécessaires pour faciliter et coordonner le partage, l'accès et la gestion des informations géographiques » (NOUCHER, 2013)¹⁷⁵.

Activités à mener :

Les données incluses dans une IDG portent sur des thématiques a priori très diverses : données administratives (limites administratives, concessions, AP, etc.), collectées par les services de l'État ; données socio-économiques (démographie, pauvreté, sécurité alimentaire, etc.) collectées par les services de l'Etat, des ONG, des bailleurs, etc. ; données biophysiques (ressources naturelles, infrastructures, etc.) collectées par les services de l'Etat, des centres de recherche, des bailleurs, etc.

Il est évident que créer une IDG complète dans chacun des pays ciblés représente un travail colossal, hors de portée d'un projet. Ce n'est donc pas réaliste, ni d'ailleurs souhaitable, car les compétences et moyens sont limités pour tenir à jour de telles IDG. Par contre, il serait utile de promouvoir la construction de « proto-IDG », en visant en priorité à :

- Socialiser entre parties prenantes nationales les données les plus essentielles à leur travaux, parfois inaccessibles (par ex, données démographiques désagrégées et spatialisées par entités administratives) ;
- Supprimer les sources de données visiblement périmées et pourtant souvent mobilisées (cas par ex des *shapefiles* des forêts classées en Côte d'Ivoire, dont il existe plusieurs versions circulant entre SODEFOR, OIPR, agroindustriels, etc. comm. pers. O. BOUYER – SalvaTerra, sept. 2018) ;
- Créer des plateformes thématiques (par ex, sur l'agriculture, sur l'aménagement du territoire, etc.), qui constitueraient les briques d'un IDG global.

En termes d'activités, l'approche serait similaire pour chaque plateforme thématique :

- Identifier les producteurs/utilisateurs des jeux de données spatiales et/ou statistiques pertinents (travaux déjà entamés par les projets OSFT, GEOFORAFRI et OSFACO). Pour chaque jeu de données, identifier un service producteur et un responsable de la mise à jour et de la diffusion. De façon générale, estimer les coûts de fonctionnement de mise à jour des données, et identifier des sources de financement ;
- Définir une organisation permettant aux institutions de socialiser leurs données, de les confronter entre elles, de supprimer les données erronées / en doublons et de valider des données dites « de référence » ;
- Structurer la présentation des données selon des règles normalisées (format, intitulés des couches, système de projection, métadonnées standardisées...). La mise en place d'un catalogue de données interactif pourrait contribuer à l'amélioration de la diffusion de l'information. Il serait par ailleurs souhaitable de travailler sur des catalogues de métadonnées pour éviter le foisonnement de standards.

Toutes ces activités devraient être menées avec un appui technique et un renforcement de capacités de long-terme, permettant de combler certaines faiblesses techniques ou organisationnelles (Cf. **R7**).

¹⁷⁵ NOUCHER, M. "Infrastructures de données géographiques et flux d'information environnementale. De l'outil à l'objet de recherche." *Netcom. Réseaux, communication et territoires* 27-1/2 (2013): 120-147.

13.2. En termes d'appui à la production cartographique

R5 : CARTES NATIONALES D'OT. Appuyer la finalisation (y compris la validation et l'estimation de la qualité) de cartes nationales détaillées en termes de changements d'occupation des terres.

Enjeux :

De telles cartes sont indispensables pour créer toute cartographie thématique (ou application thématique) : suivi des terres agricoles, aménagement du territoire, suivi de la dégradation des terres, etc. Peu d'initiatives multilatérales appuient la production locale de telles cartographies d'occupation des terres à l'échelle nationale, si ce n'est l'UN-REDD, mais dans le cadre spécifique du REDD+ (focus sur forêt/non-forêt) et ce dans quelques pays (Congo, Côte d'Ivoire, RDC).

De façon spécifique, certains pays ciblés par le projet OSFACO ont bénéficié ou bénéficient actuellement de projets, de portée nationale, par ex, PAPDFGC (financement PNUD et UE) au Bénin, Projet de zonage agro-écologique (financement C2D) en Guinée, etc.

Cependant, dans bien des cas, les cartes nationales détaillées en termes de changements d'occupation des terres ne sont pas finalisées : couverture incomplète et/ou nomenclature simplifiée (parfois limitée à forêt / non-forêt) et/ou cartes pas validées et/ou précision des cartes pas estimée.

Activités à mener :

La sélection des pays qui pourraient être accompagnés dans de tels travaux est à discuter avant lancement d'un nouveau projet, sur la base de différentes considérations et critères (Cf. **R10**). Dans ce qui suit, afin de ne pas préjuger de la liste de pays qui pourraient être appuyés par un nouveau projet, on a recensé les besoins en appui des pays déjà ciblés par le projet OSFACO.

Il est important de noter que les appuis concernant la production de données pourraient se situer à deux niveaux, selon la nature des besoins des pays (niveau de détail de la nomenclature, de précision des classifications, du seuil acceptable de MMU, etc.), de leur capacités locales de production et du budget qui sera disponible dans le cadre d'un nouveau projet :

- Niveau minimal : Utiliser des cartographies d'occupation des terres existantes (produites à l'échelle mondiale ou sous-régionale, par ex par GLAD, JRC, etc.) et les « adapter » au contexte national (fusion/éclatement de classes, harmonisation avec la nomenclature nationale, etc.) ;
- Niveau optimal : Appuyer des experts locaux, dans une logique de formation-action (Cf. **R7**) afin de produire (ou finaliser la production) localement de telles cartographies.

Pour rappel, on liste ci-dessous les travaux qui seraient à mener dans six des huit pays OSFACO. En effet, la Guinée devrait bénéficier sous peu de cartes détaillées d'occupation des terres 1995-2005-2015/2017 grâce à l'appui du projet de zonage agro-écologique ; le Gabon bénéficie actuellement de l'appui du projet OSFACO (et bientôt du projet CAFI) pour produire des cartes détaillées d'occupation des terres pour 2010 et 2015. Pour les autres pays, les activités à mener seraient les suivantes :

- **Bénin** : Elaborer une carte d'occupation des terres sur, idéalement, deux pivots historiques (2000 et 2010 ?) afin d'avoir des cartes de changement d'occupation des terres 2000-2010-2015 ;
- **Côte d'Ivoire** : Croiser (i) les cartes forêt/non-forêt 1986-200-2015 élaborées par le CCT/BNETD avec l'appui de la FAO avec (ii) la carte d'occupation des terres détaillées 2015 produite par le même CCT/BNETD avec l'appui du projet SST, afin de pouvoir élaborer des cartes détaillées d'occupation des terres sur les trois pivots, et les cartes des changements entre ces trois pivots ;
- **Cameroun** : Etendre les cartes d'occupation des terres 1990-2000-2010 aux Régions du Nord et affiner leur classification actuelle (forêt/non-forêt) ;
- **Congo** : Estimer la qualité des cartes « composites » (mix FACET / GAF-AG / GFW) d'occupation des terres 1990-2000-2010 et affiner leur classification actuelle (forêt/non-forêt pour FACET et GFW ; six classes du GIEC pour GAF-AG) ;
- **RCA** : Etendre les cartes d'occupation des terres 1990-2000-2010 aux Préfectures du Nord et affiner leur classification actuelle (forêt/non-forêt pour 1990 et 2000 ; neuf classes pour 2010) ;
- **RDC** : Appuyer, avec l'UN-REDD, les efforts d'estimation de la précision des cartes forêt/non-forêt 2000, 2010 et 2014 et affiner leur classification actuelle (forêt/non-forêt).

R6 : CARTES / APPLICATIONS NATIONALES OU LOCALES THEMATIQUES. Appuyer des concertations multisectorielles et multi-acteurs (y compris centres de recherche, universités, ONG, entreprises, etc.) dans chaque pays ciblé, afin d'identifier les besoins prioritaires en termes de cartographies ou applications thématiques, puis appuyer leur production locale.

Enjeux :

Les bénéficiaires du projet OSFACO ont cité des thématiques nouvelles à capturer (agriculture, dégradation des terres et des forêts, zones côtières, etc.), au-delà du seul suivi de la déforestation dans le cadre du REDD+, thématique sur laquelle était focalisé le projet OSFT et, dans une moindre mesure, les projets GEOFORAFRI et OSFACO.

Ces derniers ont en effet appuyé des micro-projets de R&D, qui ont permis de créer des références méthodologiques utiles sur ces cartographies ou applications thématiques. D'autres initiatives ont également créé des références méthodologiques utiles : suivi de la dégradation des terres et des forêts (ReCaREDD, SilvaCarbon, Open Foris, etc.), suivi des habitats et de la biodiversité (GLAD), suivi des filières 0-déforestation (PLANET, Starling¹⁷⁶, etc.), suivi de l'offre et de la demande en bois de feu sur des bassins d'approvisionnement urbains (FAO), etc.

Enfin, certains pays appuyés par le projet OSFACO développent déjà ou vont développer de telles cartographies ou applications thématiques : dans le domaine agricole en Guinée (appui actuel du projet zonage agro-écologique), dans le domaine agricole en Côte d'Ivoire (appui actuel du projet SST et à venir du projet GEOFORAGRI), dans une multitude de domaines – aménagement du territoire, agriculture (y compris suivi de filières 0-déforestation), mines, AP/biodiversité, etc. – au Gabon (appui à venir du projet CAFI), etc.

Cependant, les champs des possibles sont immenses et encore largement sous-exploités, faute de connaissance des décideurs sur les potentialités de l'observation spatiale, d'adaptation des outils et méthodes aux spécificités africaines, de capacités locales de production (CIRAD, 2015).

Pour ne citer que quelques exemples, il est ainsi dommage que les données spatiales récentes et de haute résolution ne soient pas utilisées (i) en Côte d'Ivoire pour faciliter la redélimitation des forêts classées (enjeux très forts, sur de nombreux aspects), (ii) en RCA et en RDC pour actualiser les cartographies WISDOM d'offre et de demande en bois de feu des grands centres urbains (réalisées dans les années 1990-2000), etc.

Activités à mener :

Une fois arrêtée la liste des pays à appuyer dans le cadre d'un nouveau projet (Cf. **R10**), la première activité à mener serait d'identifier les organisations, publiques ou privées, à statut administratif, universitaire, commercial, associatif, etc. qui produisent (souhaitent produire) et/ou utilisent (souhaitent utiliser) des données spatiales, d'analyser leurs forces/faiblesses/attentes en la matière, puis d'organiser une ou des rencontres multisectorielles et multi-acteurs, afin de lister et prioriser de façon consensuelle les cartographies ou applications thématiques à produire.

Lors de ces concertations, des exemples de cartographies ou applications thématiques déjà produites dans d'autres contextes pourraient être présentés, afin d'élargir la réflexion des participants.

La seconde étape serait d'identifier, former, équiper et structurer en pool les experts et/ou organismes locaux, afin qu'ils puissent produire localement les cartographies ou applications prioritaires, puis assurer une actualisation et pérennisation de ces produits en dehors de l'appui de projets externes. Ceci rejoint les activités couvertes par la **R7**.

Ceci impliquera pour l'équipe de projet de pouvoir fournir des appuis méthodologiques sur des thématiques a priori variées et parfois complexes (par ex, suivi de la dégradation des terres, suivi de filières 0-déforestation, etc.), dépassant le seul suivi de la déforestation. Il sera donc nécessaire d'élargir la gamme des compétences scientifiques et techniques de l'équipe de projet, en identifiant au besoin des partenaires spécialisés (par ex : Observatoire du Sahel et du Sahara (OSS), Agrhymet, Agences nationales de la grande muraille verte, etc. pour les questions de suivi de la dégradation des terres en Afrique de l'Ouest).

L'équipe de projet devra donc être adaptative et fournir des appuis sur mesure, selon les besoins spécifiques des pays.

¹⁷⁶ Cf. http://company.airbus.com/news-media/press-releases/Airbus-Group/Financial_Communication/2016/09/Airbus-Defence-and-Space--TFT-and-SarVision-to-Provide-Unprecedented-Accuracy-for-Verification-of-Zero-Deforestation-Commitments/fr_Airbus-Defence-and-Space--TFT-and-SarVision-to-Provide-Unprecedented-Accuracy-for-Verification-of-Zero-Deforestation-Commitments.html

13.3. En termes de renforcement des capacités humaines et en équipements

R7 : POOL D'EXPERTS NATIONAUX EN OT. Poursuivre et étendre le renforcement des capacités humaines et en équipements afin d'avoir une masse critique d'experts/d'organismes nationaux capables de gérer des IDG, d'identifier les besoins en données spatiales des acteurs locaux et d'y répondre.

Enjeux :

L'enjeu du renforcement des capacités avait été identifié dans les trois projets précédents (OSFT, GEOFORAFRI et OSFACO) et des activités dédiées ont été menées dans ces cadres. Force est cependant de constater que :

- Les appuis ont souvent ciblés les institutions publiques sous tutelles des Ministères en charge des forêts et/ou de l'environnement, notamment les cellules techniques ou secrétariat REDD+ (ceci étant lié au focus initial de ces projets. Cf. **R10**) ;
- Il y a beaucoup de pertes en ligne, les formations courtes n'étant pas toujours suivies de mise en application pratique sur des chantiers de production ;
- Certains pays comptent encore à l'heure actuelle moins d'une poignée d'experts en géomatique et SIG...on est donc loin de la masse critique nécessaire pour envisager des chantiers de production locaux, susciter des collaborations et de l'émulation entre experts.

Activités à mener :

Des diagnostics des besoins en renforcement des capacités humaines et logistiques ont déjà été menés par IGN FI, ONFI et IRD pour sept des huit pays ciblés par OSFACO (tous sauf Guinée), entre avril 2013 et février 2014, dans le cadre de la composante 2 du projet GEOFORAFRI. Ces diagnostics pourraient être étendues (focus à l'époque sur REDD+ et, donc, sur des institutions souvent liées au secteur forestier) et actualisés. De même, le diagnostic mené en Guinée lors de l'étude de préféabilité du zonage agro-écologique (SalvaTerra, 2015^b) pourrait être réactualisé.

Sur cette base, des plans de renforcement des capacités humaines et logistiques pourraient être élaborés dans chaque pays, avec l'objectif final de constituer un pool minimal d'experts/organismes capables de gérer une IDG (Cf. **R4**), d'identifier les besoins en données spatiales des acteurs locaux et d'y répondre (Cf. **R5** et **R6**). Il est important de noter que les experts devraient être identifiés (i) dans divers secteurs, pas seulement dans le secteur forestier, (ii) dans diverses institutions (Ministères, Universités, ONG, entreprises privées), afin de favoriser le partage transectoriel et multi-acteur des compétences, et éviter que chacun ne cherche à former et à maintenir à flot (difficilement) son spécialiste.

Quelques aspects à souligner concernant ces plans de renforcement :

- Internet : en matière d'appui logistique, l'accès à internet est bien sûr prioritaire, car c'est l'un des principaux freins identifiés à l'utilisation des données spatiales (Cf. **R1**) ;
- Formations courtes vs longues : dans certains pays, les experts en géomatique et SIG sont une poignée (cas de la RCA, de la Guinée, etc.). Dans ces pays, il paraît difficile de renforcer des pools d'experts nationaux en misant sur des formations courtes auprès de personnes qui ont peu, voire pas, de base en géomatique et SIG. Il paraît alors judicieux de prévoir des bourses d'étude pour des formations longues dans des centres de référence (Agrhymet, INP-HB, ERAIFT, etc.) afin d'offrir des bases solides à un nombre minimal d'étudiants ou jeunes diplômés (au besoin, les capacités de ces centres de référence pourraient être renforcées et les curriculum de formation revues avec l'aide du projet). Cela étant dit, dans les pays où opèrent déjà des praticiens de la géomatique/SIG, des formations courtes visant à l'actualisation des pratiques sur des sujets précis, restent bien sûr pertinentes ;
- Formation par l'action : Les projets précédents (OSFT, GEOFORAFRI et OSFACO) ont veillé à lier formation et mise en application. Un nouveau projet devrait veiller à systématiser cette approche, en veillant à ce que toute formation soit orientée vers l'action et que toute action de production soit elle-même une occasion de formation sur le tas. Les mises en application pourraient se faire dans le cadre de chantiers de production de portée nationale (Cf. **R5** et **R6**) ou de micro-projets de R&D de portée plus locale (Cf. **R8**).

13.4. En termes d'animation scientifique

R8 : MICRO-PROJETS DE R&D SUR L'OT. Augmenter considérablement les budgets des appels à micro-projets en veillant à ce qu'ils s'inscrivent dans / contribuent aux priorités nationales définies lors des concertations multisectorielles et multi-acteurs (Cf. R6), et appuyer les équipes locales pour qu'elles publient leurs résultats

Enjeux :

D'après l'évaluation finale du projet GEOFORAFRI (FRMi, 2016), des avis même de l'AFD et de la MOAD du projet OSFACO (Cf. **Partie 12.2**) et des bénéficiaires de ce projet (Cf. **Partie 12.3**), les micro-projets ont été très utiles pour (i) renforcer les compétences locales en matière de traitement de données spatiales, (ii) susciter des réflexions auprès des parties prenantes locales, qu'elles soient expertes ou pas dans le domaine, sur l'utilité des données spatiales pour la prise de décision dans de nombreux domaines (gestion des forêts, développement agricole, aménagement du territoire, etc.), (iii) renforcer les collaborations et l'émulation entre organismes spécialisés, dans chaque pays mais aussi au niveau de la sous-région (grâce aux Comités de suivi régionaux notamment).

Si l'on regarde l'exécution budgétaire des projets GEOFORAFRI et OSFACO (NB : le projet OSFT n'a pas financé de micro-projets de R&D. Cf. **Partie 2.1**), ils y ont respectivement alloué :

- 670 k€ sur les 2 700 k€ consommés au total fin 2015, soit 25% du budget GEOFORAFRI. Ceci a permis de soutenir 27 micro-projets de R&D (budget moyen : 25 k€) (FRMi, 2016) ;
- 566 k€ sur les 4 791 k€ payés ou engagés d'ici juin 2019, soit 12% du budget OSFACO. Ceci a permis de soutenir 20 micro-projets de R&D (budget max par projet : 20 k€). A titre de comparaison, le budget d'achat d'images représentait 2 427 k€, soit 48% du budget OSFACO (IGN FI, 2018_b).

Activités à mener :

La méthodologie globale des appels à micro-projets, suivie par les projets GEOFORAFRI et OSFACO, pourrait être conservée : information large des organisations potentiellement intéressées, sélection des micro-projets par un comité scientifique, appuis-conseils sur la durée lors de la mise en œuvre, ateliers (niveau national et sous-régional) de présentation des résultats. Trois aspects pourraient par contre être revus :

- Alignement des thématiques : Il pourrait être utile d'aligner les thématiques de l'appel à micro-projets par rapport aux thématiques d'intérêt identifiées lors des concertations multisectorielles et multi-acteurs. Cet alignement pourrait être fait de façon globale (tout pays confondu) ou de façon spécifique par pays. Les candidats pourraient être incités (et non pas obligés) à s'aligner sur ces thématiques privilégiées (par ex, en octroyant d'avantage de points aux soumissions « alignées ») afin de ne pas dissuader les candidats porteurs de soumissions novatrices et donc intéressantes, même si « non alignées » ;
- Accroissement du budget de/des appel/s à micro-projets : Partant des constats que (i) ces micro-projets ont un effet très positif sur le renforcement des capacités locales, les réflexions sur l'utilisation de l'observation spatiale, les collaborations entre organismes spécialisés, (ii) l'IRD a maintenant acquis une bonne maîtrise du processus et peut a priori le répliquer à plus grande échelle (via un ou plusieurs appels à micro-projets), (iii) la seule limite est a priori la complexité de gestion administrative et de suivi scientifique et technique d'un tel processus multi-acteurs et multi-pays, il pourrait être envisagé d'augmenter considérablement le budget de/des appel/s à micro-projets, en veillant à avoir les ressources humaines suffisantes pour le/les gérer, sans entrer dans les « déséconomies d'échelle » en termes de gestion administrative et de suivi scientifique et technique ;
- Appui « post mise en œuvre », pour la publication des résultats : Certains bénéficiaires et certains membres de l'AFD et de la MOAD du projet OSFACO ont déploré le fait que les résultats issus du projet (cartographie nationales sous la composante 2 ; micro-projets de R&D sous la composante 3) faisaient trop rarement l'objet de publication dans des revues à comité de lecture. Des appuis « post mise en œuvre » pourraient être prévus, afin de préparer et corriger des articles jusqu'à ce qu'ils soient publiés.

R9 : SYNERGIES SUR L'OT. Mettre en place une veille active et continue (pendant la durée du projet) afin d'identifier les méthodes, données, outils, résultats pertinents d'autres initiatives en matière d'observation des terres, qui contribuent / pourraient contribuer à la réalisation des productions cartographiques au niveau national (cartes d'occupation des terres et cartographies/applications thématiques) ou local (micro-projets de R&D).

Enjeux :

Comme le soulignait l'étude sur l'utilisation de l'observation spatiale dans le domaine agricole en Afrique (CIRAD, 2015) et comme l'illustre la présentation de quelques initiatives en termes d'observation des terres, jugées potentiellement intéressantes par rapport au projet OSFACO (Cf. **Partie 3**), il y a un foisonnement des initiatives en termes d'observation spatiale, notamment dédiée au suivi de l'occupation des terres. Chacune de ces initiatives offre des données et/ou méthodes et/ou outils potentiellement intéressants. De plus, ces initiatives s'articulent généralement les unes avec les autres, selon des logiques et des partages de responsabilités / financements parfois difficiles à saisir (cas de la nébuleuse GEO / GEOSS / AfriGEOSS / GFOI / Copernicus / GMES-Africa / GSE-FM. Cf. **Partie 3.1**).

Les projets OSFT, GEOFORAFRI et OSFACO ont œuvré à la création de liens entre les bénéficiaires dans les pays ciblés et ces initiatives, via la prise en charge de la participation de représentants des pays ciblés à des ateliers internationaux (GEO, GMES, etc.). Il pourrait être utile d'aller plus loin et de recenser plus précisément les initiatives, multilatérales ou bilatérales, publiques ou privées, pouvant mettre à disposition des données et/ou méthodes et/ou outils utiles, puis de formaliser des accords de coopération.

Activités à mener :

L'identification et la collaboration avec des initiatives pertinentes devrait se faire de façon :

- **Spécifique** : Il ne s'agit pas d'identifier toutes les initiatives actives dans le domaine de l'observation spatiale en Afrique. Le rapport (CIRAD, 2015) fait 291 pages et il se cantonne à l'agriculture...Il s'agit
 - D'abord d'identifier, pays par pays, les besoins en données et/ou méthodes et/ou outils, qu'ils soient liés à des productions cartographiques au niveau national (cartes d'occupation des terres et cartographies/applications thématiques) ou local (micro-projets de R&D) (objet des activités sous les **R5** et **R6**) ;
 - Puis, ensuite, de cibler les initiatives utiles. Par ex, le Gabon a fait part de son souhait de développer un suivi des filières 0-déforestation : il pourrait être utile d'explorer les méthodes et outils développés sur le sujet par PLANET ou Starling ou en interne par des sociétés privées (Cémoi, Lindt, Mondelez, etc.) ; La Côte d'Ivoire souhaite pouvoir suivre la dégradation des forêts : il pourrait être utile d'explorer les données, méthodes et outils développés par le projet ReCaREDD ; etc.

Les synergies et chevauchements possibles entre le projet OSFACO ou sa suite et quelques initiatives ont été présentés dans la **Partie 3**...Un nouveau projet pourrait être plus spécifique dans son identification des initiatives pertinentes, à partir du moment où les besoins des pays cibles sont identifiés.

- **Continue** : Le monde de l'observation spatiale évolue très vite. L'apparition des capteurs Sentinel-2 en 2015 a ainsi révolutionné les pratiques et ouvert des perspectives inédites. Plus généralement, les capacités de télédétection s'améliorent chaque jour (couverture, répétitivité, précision, etc.), tout comme les capacités de traitement (automatisation, utilisation de cloud, etc.), des outils et méthodes novatrices sont mises au point et testées dans différents contextes et pour différentes applications, etc. La création d'un poste de veille scientifique et technique au sein d'un nouveau projet permettrait de suivre toutes ces innovations en continue, d'identifier plus rapidement et efficacement les synergies possibles, et – le cas échéant - de conclure des partenariats opérationnels.

13.5. En termes de modalités de mise en œuvre

R10 : MISE EN ŒUVRE. Inscrire un nouveau projet dans la logique des projets précédents (OSFT, GEOFORAFRI, OSFACO), en valorisant leurs acquis, tout en tenant compte des aspects suivants : (i) hétérogénéité des niveaux d'appétence / dynamisme des pays concernant des activités d'observation spatiale ; (ii) déplacement des enjeux : de la fourniture d'images à la production cartographique ; (iii) appuis-conseils à intensifier et à affiner, pays par pays, thématique par thématique.

Enjeux :

Résumée de façon très grossière, l'idée du projet OSFT est née dans l'effervescence de la Conférence sur le climat de Bali, en 2007. Les négociations sur le mécanisme REDD+ progressaient à l'époque très rapidement et REDD+ apparaissait alors très prometteur, pour protéger les forêts tropicales et le climat mondial, mais aussi booster les négociations dans d'autres secteurs.

Le projet OSFT a donc prioritairement appuyé la fourniture subventionnée de données Spot (5,5 M€ sur les 8,5 M€, soit 65% du budget total) et la production de cartographies forêt / non forêt, pour les besoins des processus REDD+ nationaux. Le projet GEOFORAFRI s'est inscrit en partie dans ce mouvement (pas de fourniture d'images, mais appui à la production cartographique), tout en ouvrant la porte à d'autres utilisations de l'imagerie satellite, via les appels à micro-projets.

Le projet OSFACO, tout comme le projet GEOFORAFRI, a également cherché à élargir le champ des utilisations pour dépasser le REDD+, via des appels à micro-projets, mais il a quand même alloué près de la moitié de son budget à la fourniture subventionnée de données Spot, a soutenu la réalisation / finalisation de cartographies d'occupation des terres sans pouvoir appuyer des cartographies/applications thématiques au niveau national.

Le contexte qui prévalait lors de la préparation de ces projets (2009 pour OSFT, 2011 pour GEOFORAFRI et 2015 pour OSFACO) a bien évolué et il s'agit d'en tenir compte pour préparer un nouveau projet.

Activités à mener :

Les principes clefs de mise en œuvre existants sous les projets OSFT, GEOFORAFRI et OSFACO devraient être conservés : appuis-conseils réguliers et renforcement des compétences locales dans l'action ; collaborations scientifiques et techniques Nord-Sud et Sud-Sud ; inscription des appuis opérationnels dans des cadres politiques et stratégiques nationaux (REDD+ dans la plupart des pays, politique agricole en Guinée, aménagement du territoire au Bénin, etc.). Par contre, trois aspects devraient amener à revoir les modalités de mise en œuvre :

- Hétérogénéité des niveaux d'appétence / dynamisme des pays concernant des activités d'observation spatiale : Parmi les pays ciblés par le projet OSFACO, tous - sauf la Guinée – ont bénéficié d'appui du projet GEOFORAFRI (lancé il y a six ans, en 2012) et tous les pays d'Afrique centrale ont bénéficié d'appui du projet OSFT (lancé il y a huit ans, en 2010). D'après les états des lieux menés dans ces pays (Cf. **Parties 4 à 11**) et d'après les réponses fournies par les bénéficiaires de chacun des pays (Cf. **Partie 12.3**), il ressort assez clairement que les niveaux d'appétence / dynamisme des pays sont hétérogènes, et – en particulier – limités pour certains pays d'Afrique centrale.

Ceci peut s'expliquer par le fait qu'il existe peu d'experts en géomatique/SIG dans ces pays, capables de faire vivre de tels projets, mais aussi par la relative désorganisation des Etats, voire l'existence d'une crise profonde (cas de la RCA). Quoi qu'il en soit, il conviendrait, avant toute chose, de s'assurer qu'il existe un minimum d'appétence / dynamisme dans les pays potentiellement ciblés, avant d'y lancer des activités.

- Déplacement des enjeux, de la fourniture d'images à la production cartographique : En 2009, lors de la préparation du projet OSFT, les données Spot étaient les plus indiquées pour réaliser des cartes d'occupation des terres en Afrique subsaharienne. En 2015, lors de la préparation du projet OSFACO et quelques mois avant le lancement des Sentinel-2, la fourniture d'images Spot paraissait encore stratégique, d'autant que la convention de collaboration entre Airbus D & S et l'AFD prévoyait la fourniture d'images Spot de haute résolution à coûts réduits et que le CNES autorisait l'AFD à distribuer largement les images SWH d'archive dans les pays cibles.

En 2018, la fourniture subventionnée d'images Spot payantes ne peut se justifier que pour de petites quantités, utilisées pour la validation ou l'estimation de la précision des cartographies, car les images Sentinel et Landsat sont maintenant couramment utilisées pour la production de cartographies.

Un nouveau projet devrait donc focaliser ses activités, et son budget, non sur la fourniture subventionnée d'images payantes, mais sur l'appui-conseil à l'utilisation d'images, en grande partie gratuites (production)

et, de façon plus marginale, payantes (validation et estimation de la précision).

- Appuis-conseils à intensifier et à affiner, pays par pays, thématique par thématique : Accompagner des pays dans la finalisation de leurs cartographies d'occupation des terres, dans l'identification et la production de quelques cartographies/applications thématiques prioritaires, dans la mise en œuvre d'un plus grand nombre de micro-projets de R&D sur leur territoire, etc. implique de faire du « cousu-main » (ce qui était peut-être moins le cas dans les trois projets précédents, l'essentiel des appuis-conseils ayant porté sur l'élaboration de cartographies forêt/non-forêt) et d'être présent localement dans la durée, pour accompagner les équipes locales de façon rapprochée et réactive.

Ceci militerait donc pour (i) une restriction du champ géographique d'un nouveau projet (NB : le projet GEOFORAGRI se concentre sur deux pays, contre huit pour OSFACO, neuf pour GEOFORAFRI et six pour OSFT), (ii) la mise en place d'assistance technique résidente dans les pays cibles. Pour maintenir les coûts d'une telle assistance technique dans des limites raisonnables, il pourrait être utile de répliquer la solution adoptée par le projet de zonage agro-écologique en Guinée, qui mobiliser un VIE à Conakry.

Bibliographie

- AFD & CIRAD. *Notes techniques / Technical Reports n°12 - Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis*. Paris – AFD, janvier 2016. 185p
- AFD. *Projet de renforcement de l'utilisation de l'imagerie satellitaire en appui aux politiques publiques agricoles et de gestion durable des ressources, en Afrique de l'Ouest (GEOFORAGRI). - Eléments pour des termes de références pour une étude de faisabilité*. Paris – AFD, mai 2018, 8p
- AGEOS. *Compte-rendu de l'atelier de concertation et de coordination des parties prenantes en vue de la définition d'une légende harmonisée pour la cartographie de l'occupation des terres au Gabon*. Libreville – AGEOS, février 2017. 10p
- Airbus Defence & Space. *Licence utilisateur AFAT – Licence d'utilisation non-exclusive des produits satellitaires Spot entre Airbus DS et l'utilisateur AFAT*. Toulouse – Airbus D&S, non daté. 6p
- Airbus Defence & Space. *Licence utilisateur AFOR – Licence d'utilisation non-exclusive des produits satellitaires Spot entre Airbus DS et l'utilisateur AFOR*. Toulouse – Airbus D&S, non daté. 6p
- Airbus Defence & Space. *Licence utilisateur REDD – Licence d'utilisation non-exclusive des produits satellitaires Spot entre Airbus DS et utilisateur REDD*. Toulouse – Airbus D&S, non daté. 6p
- ANPN. *Gestion des impacts environnementaux et sociaux de la production d'huile de palme au Gabon. Politique de sélection des sites, de surveillance et de suivi, et de gestion de l'environnement pour des développements dans les zones périphériques des parcs nationaux*. Libreville – ANPN, juillet 2015. 46p
- AVITABILE, V., HEROLD, M., HEUVELINK, G., LEWIS, S., L., PHILLIPS, O., L., ASNER, G. P. *An integrated pan-tropical biomass maps using multiple reference datasets*. *Global Change Biology*. 2016. 22: 1406–1420. doi:10.1111/gcb.13139.
- BOUYER, O., & MAURICE, J. *Note au Ministre de l'environnement de la RDC : appui au Système national de suivi des forêts (SNSF) dans le cadre de la coopération Brésil-RDC sur REDD+*. Paris – SalvaTerra, juillet 2014. 2p
- CIRAD. *L'usage des technologies satellitaires et des services de traitements de l'information pour le renseignement agricole en Afrique - v1 - 26/03/2015*. Montpellier – CIRAD, mars 2015. 291p
- CNIAF. *Carte de changement du couvert forestier en République du Congo de 2000 à 2012*. Brazzaville – CNIAF, septembre 2015. 32p
- CN-REDD. *Fonds de préparation. Rapport d'activité annuel de la République du Congo (pays participant à la REDD+)* (Juillet 2017 à Juillet 2018). Brazzaville – CN-REDD, juillet 2018. 17p
- CN-REDD. *Niveau des émissions de référence pour les forêts pour la République du Congo*. Brazzaville – CN-REDD, janvier 2016. 65p
- DAVID, L., ALLINE, D. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RDC – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD, février 2013. 12p
- DAVID, L., ALLINE, D. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RDC – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD, février 2013. 12p
- DE WASSEIGE, C., FLYNN, J., LOUPPE, D., HIOL HIOL, D., MAYAUX, P., 2014. *Les forêts du bassin du Congo – Etat des forêts 2013*. Weyrich – Observatoire des forêts d'Afrique centrale (OFAC), 2014. 328p
- DEBARD, S., & PATALANO, J.-C. *Diagnostic de l'accessibilité aux données satellite en RCA – Composante 1 du projet GEOFORAFRI*. Montpellier – IRD, février 2013. 13p
- DEFOURNY, P. *Analyse quantitative des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC*. Bruxelles – UCL, décembre 2011. 105p
- DGEFC. *Annexe 1. Note conceptuelle : Cartographie de l'occupation des terres et de ses changements au Bénin*. Cotonou – DGEFC, mars 2018. 15p
- FACET. *Forêts d'Afrique centrale évaluées par télédétection : Étendue et perte du couvert forestier en République du Congo de 2000 à 2010*. Observatoire satellital des forêts d'Afrique centrale (OSFAC), 2012. 108p. https://osfac.net/images/data_and_products/facet/docs/Atlas_FACET_RoC.pdf
- FAO & SEP-REDD+. *Données forestières de base pour la REDD+ en Côte d'Ivoire. Inventaire de la biomasse forestière pour l'estimation des facteurs d'émission*. Abidjan- SEP-REDD+, 2017. 76p.

- FAO & UNHCR. *Assessing Woodfuel Supply and Demand in Displacement Settings – A Technical Handbook*. Roma – FAO, 2015. 54p
- FAO. *Evaluation des ressources forestières mondiales 2010 – Rapport RCA*. Rome – FAO. 2010. 54p.
- FAO. *Evaluation des ressources forestières mondiales 2015 – Rapport RCA*. Rome – FAO, 2014. 84p
- FAO. *WISDOM pour les villes - Analyse de la dendroénergie et de l'urbanisation grâce à la méthode WISDOM*. Rome – FAO, 2009. 134p
- FCPF. *Document de programme de réductions des émissions (ER-PD) - Programme de réduction des émissions du Mai-Ndombe, RDC*. Washington – FCPF, novembre 2016. 329p
- FRMi et al., 2016. *Etude des facteurs de déboisement et de la dégradation des forêts en RCA - Rôle de l'exploitation forestière industrielle*. Montpellier – FRM, COSSOCCIM et Etc Terra, décembre 2016. 88p
- FRMi. *Rapport d'évaluation finale du projet de renforcement des capacités et accès aux données satellitaires pour le suivi des forêts en Afrique Centrale et de l'Ouest (GEOFORAFRI)*. Montpellier – FRMi, mai 2016. 99p
- GEO. *2017-2019 GEO Work Programme. GEO-XIV-5.4_rev*. 25-26 October 2017. 196p.
- Gvt gabonais. *Gabon Forest Carbon Assessment : 1st Technical Report*. Libreville – Gvt gabonais, octobre 2013. 25p
- Gvt gabonais. *Planification nationale de l'affectation des terres et surveillance forestière pour promouvoir des stratégies de développement durable pour le Gabon – draft de document de projet soumis au CAFI*. Libreville – Gvt gabonais, décembre 2017. 85p
- HAENSLER A., JACOB D., KABAT P., LUDWIG F. *Climate Change Scenarios for the Congo Basin*. Hamburg - Climate Service Centre, 2013. 210p
- HANSEN, M. C., POTAPOV P. V., MOORE R., HANCHER M., TURUBANOVA S. A., TYUKAVINA A., THAU D., STEHMAN S. V., GOETZ S. J., LOVELAND T. R., KOMMAREDDY A., EGOROV A., CHINI L., JUSTICE C. O., & TOWNSHEND J. R. G. "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change." *Science* 342 (15 November 2013): 850–53.
- IGN FI. *4^{ème} rapport du projet OSFACO – octobre 2017 à mars 2018*. Paris – IGN FI, mars 2018. 30p
- IGN FI. *Composante « Appui à la production de cartographies » - Cartographie de l'occupation du sol du Gabon - Annexe A - Proposition Technique*. Paris – IGN FI, septembre 2017. 6p
- IGN FI. *Compte rendu du 1^{er} Comité de suivi régional du projet OSFACO – 7 février 2017 à Ngok, Gabon*. Paris – IGN FI, février 2017. 8p
- IGN FI. *Compte rendu du 2^{ème} Comité de suivi régional du projet OSFACO – 24 octobre 2017 à Cotonou, Bénin*. Paris – IGN FI, octobre 2017. 9p
- IGN FI. *Demande de propositions : Sélection de consultants - réalisation d'une étude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO*. Paris – IGN FI, avril 2018. 24p
- IGN FI. *Draft de 5^{ème} rapport du projet OSFACO – avril à septembre 2018*. Paris – IGN FI, mars 2018. 2p
- IGN FI. *Présentation pour le 5^{ème} comité de pilotage du projet OSFACO*. Paris – IGN FI, juillet 2018. 75p
- IGN FI. *Projet de zonage agro-écologique – Présentation pour le Comité de suivi du 27 juin 2018*. Conakry – IGN FI, juin 2018. 57 p
- IGN FI. *Rapport d'étape n°1 - Projet de zonage agro-écologique du territoire de Guinée - Clôture de la phase préparatoire du 22/01/2018 au 02/04/2018*. Conakry – IGN FI, avril 2018. 64p
- IRAG. *Carte nationale de couverture végétale en Guinée*. Conakry – iRAG et FAO, 2003. Données SIG
- JAFFRAIN & PINET. *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
- LARDEUX, C. *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

- LARDEUX, C. *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
- LARDEUX, C., PINET, C. & JAFFRAIN, G. *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
- MEEDD. *Arrêté portant modification de l'Arrêté du 6 février 2012 portant désignation des membres de la Coordination technique REDD+*. Bangui – MEEDD, janvier 2015. 3p
- MERTENS, B., & BOUTROLLE, C. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier – IRD, mars 2013. 4p
- MERTENS, B., BOUTROLLE, C. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier – IRD, mars 2013. 4p
- MERTENS, B., BOUTROLLE, C.. *Etat de mise en œuvre des composantes 1 et 2 du projet GEOFORAFRI en Afrique centrale et perspectives*. Montpellier – IRD, mars 2013. 4p
- MUSAMPA, C. *Conférence internationale sur les changements d'occupation du sol et de la biomasse forestière en Afrique Centrale - Libreville Gabon, du 20 au 21 mars 2014 : Le système de représentation des terres par satellite de la RDC (TerraCongo)*. Kinshasa – DIAF, mars 2014. 16p
- OLOFSSON, P., FOODY, G., M., HEROLD, M., STEHMAN, S., V., WOODCOK, C., E., WULDER, M., A. *Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change*. Remote Sensing of Environment 148 (2014) 42–57
- OLOFSSON, P., FOODY, G., M., STEHMAN, S., V., WOODCOK, C., E. *Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation*. Remote Sensing of Environment 129 (2013) 122–131
- Premier Ministre. *Arrêté n°0774/PM du 30 mai 2017 fixant les modalités de surveillance des activités susceptibles de porter atteinte à l'intégrité forestière*. Libreville - PM, mai 2017. 2p
- Présidence de la République - MEPPDD. *Décret n°00212/MEPPDD portant création et organisation de la Commission nationale d'affectation des terres*. Libreville – PR, juillet 2017. 5p
- Présidence de la République – Ministère de l'économie numérique et de la poste. *Décret n°0205/PR/MENP/2015 fixant les attributions, l'organisation et le fonctionnement de l'AGEOS*. Libreville – PR, février 2015.
- Présidence de la République. *Contribution prévue déterminée au niveau national – 21^{ème} Conférence des Parties à la Convention cadre des Nations-Unies sur le changement climatique*. Libreville – PR, 2015. 14p
- Présidence de la République. *Loi n°025/2010 portant ratification de l'ordonnance n°002/PR/2010 portant création et organisation de l'AGEOS*. Libreville – PR, juillet 2010.
- Présidence de la République. *Ordonnance n°002/PR/2010 portant création, attributions et organisation de l'AGEOS*. Libreville – PR, février 2010.
- Présidence de la République. *Plan opérationnel Gabon vert – Horizon 2025*. Libreville – PR / Bureau de coordination du Plan stratégique Gabon émergent, 2016. 204p
- Présidence de la République. *Plan stratégique Gabon émergent : Vision 2025 et orientations stratégiques 2011-2016*. Libreville - PR, 2012. 149p
- SalvaTerra. *Etude de faisabilité du projet d'Observation spatiale des forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO)*. Paris- SalvaTerra, mai 2015. 141p
- SalvaTerra. *Rapport de mission de pré-faisabilité d'un zonage agro-écologique en Guinée Conakry, du 24 septembre au 1^{er} octobre 2015*. Paris - SalvaTerra, octobre 2015. 57p
- SEP-REDD+. *Niveau d'émissions de référence pour les forêts de la Côte d'Ivoire - Présentation à la CCNUCC, Version 2*. Abidjan – SEP-REDD+, mai 2017. 43p.
- SERVIR. *Science & technology. Connecting space to village*. Washington – SERVIR, May 2018. 1p
- SilvaCarbon. *Partnering for Improved Forest Information*. Washington – SilvaCarbon, December 2016. 2p
- SIMONETTI, D., MARELLI, A., EVA, H. *IMPACT: Portable GIS toolbox image processing and land cover mapping*. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2015. EUR 27358 EN, ISBN 978-92-79-50115-9

SIMONETTI, D., MARELLI, A., RODRIGUEZ, D., VESELIN, V., STROBL, P., BURGER, A., SOILLE, P., ACHARD, F., EVA, H., STIBIG, H. J., BEUCHLE, R. *Sentinel-2 web platform for REDD+ monitoring, online web platform for browsing and processing Sentinel-2 data for forest cover monitoring over the Tropics*. 2017. Luxembourg: Publications Office of the European Union, EUR28658; doi:10.2760/790249

SIRS & GAF-AG, 2016. Harmonisation des cartographies forestières produites par les projets REDDAF et OSFT sur le Cameroun et la RCA. Villeneuve d'Ascq - SIRS & GAF-AG, février 2016. 23p

TAPPAN, G. G., CUSHING, W. M., COTILLON, S. E., MATHIS, M. L., HUTCHINSON, J. A., & DALSTED, K. J. West Africa Land Use Land Cover Time Series: USGS data. Article : <http://dx.doi.org/10.5066/F73N21JF>; Carte : <https://eros.usgs.gov/westafrica/land-cover/land-use-land-cover-and-trends-benin>)

UN-REDD. *Letter of approval – Regional targeted support for the NFMS of West African countries*. Geneva - UN-REDD, May 2015. 1p

UN-REDD. *Regional Need Assessment for Countries in West Africa for the Implementation of NFMS for REDD+ - August, 2016 [Updated March 2017]*. Geneva – UN-REDD, March 2017. 86p

USAID. *USAID and NASA Using Technology for Development in West Africa*. Press Release. Accra - USAID West Africa, July 2016. 2p

VANCUTSEM et al. *Mapping and characterizing the vegetation types of the DR Congo using SPOT VEGETATION time serie*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 11, (1). 2009. pp62-76

VERHEGGHEN, A., & DEFOURNY, O. *A new 300 m vegetation map for Central Africa based on multi-sensor times series*. Third Recent Advance in Quantitative Remote Sensing, J.A. Sobrino (Ed.), Publicaciones de la Universitat de Valencia, Valencia, Spain, 2010.608

www.ageos.ga

www.arcgis.com/home/item.html?id=9c4a16f9520447349159fa30abcea08b

www.bj.undp.org/content/benin/fr/home/operations/projects/environment_and_energy/projet-d_appui-a-la-preservation-et-au-developpement-des-forets-.html

www.cicos.int

www.climateplanning.org/tools/providing-regional-climates-impact-studies-precis

www.cntig.net/index.php/actualite/article/353-ceremonie-de-livraison-du-geoportail-surveillance-spatiale-des-terres-sst-et-de-signature-de-la-licence-distributeur-du-projet-osfaco

www.copernicus.eu

www.copernicus.eu/projects/gmfs-stage-3

www.copernicus.eu/projects/gse-land

www.digitalglobe.com

www.earthobservations.org/afrigeoss.php

www.earthobservations.org/geo_community.php

www.earthobservations.org/geoss.php

www.e-geos.it/cosmo-skymed.html

www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_FR/SEM756S7NWF_0.html

www.gaf.de/

www.geoportailsst.com/index2.aspx#

www.gfoi.org/methods-guidance

www.gfoi.org/methods-guidance/

www.globalforestwatch.org

www.hcvnetwork.org

www.meteorite.bi/products/saiku

www.openforis.org

www.openforis.org/events.html

www.openforis.org/tools/collect-earth/tutorials/key-features.html
www.osfaco.org
www.osfaco.org/?page_id=3722
www.planet.com/
www.rdc-snsf.org/#
www.reddcompass.org
www.reddcompass.org/frontpage
www.redd-services.info/fr/content/gse-fm-redd.html
www.satimagingcorp.com/gallery/geoeye-1/
www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/quickbird/
www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-2/
www.sentinel-hub.com/
www.servirglobal.net/mapresources/iserv/index.html
www.silvacarbon.org/
www.terra-i.org/terra-i.html
www.tiger.esa.int/
www.un-redd.org/
www.un-redd.org/partner-countries
www.un-redd.org/work-programme
www.visioterra.fr
www.wascal.org/
www.wri.org/blog/2014/03/forma-near-real-time-alert-system-tropical-forest-loss
www.wri.org/our-work/project/congo-basin-forests/cameroon#project-tabs
www.wur.nl/en/Research-Results/Chair-groups/Environmental-Sciences/Laboratory-of-Geo-information-science-and-Remote-Sensing/Research/Integrated-land-monitoring/Forest_Biomass.htm
www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/carbon-map-and-model-project/
www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/carbon-map-and-model-project/
<ftp://congo.iluci.org/FACET/DRC>
<http://beeoda.org/>
<http://bfast.r-forge.r-project.org/>
<http://caf-data.forest-atlas.org/>
http://company.airbus.com/news-media/press-releases/Airbus-Group/Financial_Communication/2016/09/Airbus-Defence-and-Space--TFT-and-SarVision-to-Provide-Unprecedented-Accuracy-for-Verification-of-Zero-Deforestation-Commitments/fr_Airbus-Defence-and-Space--TFT-and-SarVision-to-Provide-Unprecedented-Accuracy-for-Verification-of-Zero-Deforestation-Commitments.html
http://due.esrin.esa.int/page_globcover.php
<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>
http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest/download_v1.5.html
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_and_land_use_\(LUCAS\)_statistics/fr](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_and_land_use_(LUCAS)_statistics/fr)
<http://forestwatcher.globalforestwatch.org/>
<http://forobs.jrc.ec.europa.eu/products/software/impact.php>
<http://forobs.jrc.ec.europa.eu/recaredd/>
<http://forobs.jrc.ec.europa.eu/recaredd/carbef.php>
<http://forobs.jrc.ec.europa.eu/recaredd/map/>

<http://glad.umd.edu/>
<http://highcarbonstock.org/the-hcs-approach-toolkit/>
<http://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html>
http://s-jrciprap279p.jrc.it/force/sentinel2_composite.py?Layer:'S2_FalseColor_Composite'
<http://terraamazon.org/>
<http://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1036361/>
<http://www.globalforestwatch.org>
<http://www.landcover.org/>
<https://asterweb.jpl.nasa.gov/>
<https://carpe.umd.edu/>
<https://cidportal.jrc.ec.europa.eu/forobs/sentinel.py>
<https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-ghsl-10008>
<https://developers.globalforestwatch.org/map-builder/>
<https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/t/theos>
<https://earthengine.google.com/>
<https://earthengine.google.com/>
<https://earthexplorer.usgs.gov/>
<https://glad.umd.edu/>
<https://glad.umd.edu/data-download>
<https://glad.umd.edu/old-projects>
<https://glad.umd.edu/projects>
<https://glovis.usgs.gov/>
<https://libra.developmentseed.org/>
https://lpdaac.usgs.gov/products/modis_products_table/myd14a2
<https://mapforenvironment.org/hub/osfac/story/34/FACET-RD-Congo>
<https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>
<https://osfac.net/97-data-products/216-satellite-images>
<https://peps.cnes.fr/rocket/#/home>
<https://remotepixel.ca/>
<https://scihub.copernicus.eu/>
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/sentinel-data-access>
<https://swot.cnes.fr/fr>
<https://theredddesk.org/countries/initiatives/geoforafri>
https://unfccc.int/sites/default/files/cote_divoire_avancement_redd.pdf
<https://www.usaid.gov/climate/servir-connecting-space-to-village>

Annexe 1. Synthèse des termes de référence

Objectif général : L'étude devra identifier les pistes et perspectives afin de poursuivre l'utilisation des technologies spatiales et le renforcement de l'expertise locale pour l'appropriation de l'imagerie satellitaire dans la conception, la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques d'aménagement durable des territoires en Afrique. Cela pourra consister en des propositions de réorientations d'ici la fin du projet, et/ou une extension, et/ou d'autres propositions pour assurer la pérennisation.

Objectifs spécifiques : Etant donnée l'évolution rapide de l'offre en imagerie satellite, ainsi que des utilisations et applications des données d'observation de la terre, l'étude devra :

- Analyser le contexte actuel et son évolution prévue pour les prochaines années en termes d'offre en imagerie satellitaire pour le suivi spatial des terres ;
- Analyser l'évolution des besoins des utilisateurs dans les composantes et pays bénéficiaires actuels du projet ;
- Faire une analyse critique du mode opératoire et proposer des recommandations sur les appuis apportés/à apporter ;
- Proposer, le cas échéant, et justifier une réorientation des reliquats de budget d'ici la fin du projet ;
- Proposer des modalités permettant de pérenniser les acquis du projet OSFACO et de poursuivre les activités initiées (notamment la distribution des images).

Thèmes à couvrir : En particulier, l'étude portera sur (liste d'éléments indicatifs, non exhaustive) :

- Mise à disposition d'images. Perspectives en termes de :
- Poursuite de la diffusion des données disponibles ;
- Types de données et évolution de l'offre et de la demande (ex : utilisation de THR, drones...) ;
- Accessibilité aux données (disponibilité de l'information, possibilités de connexion, coût, outils d'accès).
- Cartographies. Bilan et perspectives en termes de :
- Types d'appui aux pays (production, méthodologie, évaluation de qualité) ;
- Besoins : Occupation des sols globale (pas seulement forêt), Indicateurs de perf. (biodiversité, désertification...)
- Formations – équipements : perspectives en termes de :
- Besoins en formations spécifiques (radar, THR, drones...) et accompagnement de projet ;
- Aide à la mise en place de services opérationnels, observatoires.
- Animation scientifique.

Méthodologie attendue :

- Interview des partenaires du projet (IGN FI, IRD, IGN, CNES) et de l'AFD ;
- Interview de tous les Points focaux (sur base d'un questionnaire préparé en amont) ;
- Interviews de bénéficiaires / utilisateurs / personnes ressources ;
- Etude de ce qui se fait ailleurs (autres pays) ?

Moyens mis à disposition :

- Toute la documentation existante du projet (documentation technique, rapports d'avancement, comptes-rendus de réunion ou d'ateliers...)
- Base de contacts des partenaires et bénéficiaires.

Annexe 2. Liste des personnes interrogées et CR succincts

AFD et maîtrise d'ouvrage déléguée (MOAD) du projet OSFACO

→ Camille PINET (IGN FI) et Benoît MERTENS (IRD) - 29/06/18 et 10/09/18

1^{ère} réunion ; revue d'ensemble des avancées en termes d'OT par pays et discussion préliminaire sur les perspectives d'OSFACO. 2^{ème} réunion : point d'information sur l'avancement de l'étude. Lors de la 1^{ère} réunion, les points suivants ont été discutés :

- Guinée : Le projet OSFACO a surtout facilité la fourniture d'images Spot (composante 1), l'organisation de formations et la réalisation de micro-projets (composante 3). Concernant la production cartographique (composante 2), il n'y a pas eu d'appui, car le projet de zonage agro-écologique (financement C2D) est en cours. Le projet est mené par un consortium IGN FI/CIRAD (assistant technique principal : Gabriel JAFFRAIN) en appui à l'IRAG (chef de projet : Aboubacar CAMARA, assisté de Raphaël TOUPANE et d'un VIE, Arthur LEROUX). Il est piloté par un comité technique regroupant nombre de Ministères (Environnement, Agriculture, Pêche, Plan, Travaux publics, Ville, etc.). La 1^{ère} phase pilote se termine (janvier à août 2018 : zonage sur 10 sites pilotes) et la phase d'extension (13 mois) devrait démarrer dans la foulée. Le but est de produire (i) une carte détaillée 2015 de l'occupation des terres, puis deux pivots 2005 et 1995 pour identifier les changements, (ii) des applications thématiques (estimation des terres arables, des terres rizi-cultivables, affinage des statistiques agricoles, comptes écosystémiques) ;
- Côte d'Ivoire : Là aussi, le projet OSFACO a apporté des appuis via les composantes 1 et 3, mais pas la composante 2, car le projet SST est en cours (financement C2D). Ce projet est mené par IGN FI (assistant technique principal : Gabriel JAFFRAIN), en appui au SEP-REDD (coordination d'ensemble et contrôle qualité de la production), au CCT/BNETD (production de la carte détaillée 2015 d'occupation des terres et de pivots historiques), au CNTIG (mise en place d'un géoportail, avec SIG intégré et possibilité de télécharger des données Spot). Points importants : la production est faite avec des images Sentinel-2 (plus pérenne a priori : accès garantie à l'avenir) ; Peu de collaboration entre IGN FI et FAO sur le projet SST (NDR : contradiction avec ce que nous a dit R. D'ANNUNZIO, Cf. **Partie 3.4**) ;
- Bénin : Le projet OSFACO a apporté des appuis sur les trois composantes. C'est l'un des pays les plus dynamiques. Sur la composante 2, il y a un appui à la production locale d'une carte détaillée d'occupation des terres 2015 et de pivots historiques, en tirant partie de la récente carte topo complète au 1/50 000^e préparée par IGN FI (à partir d'images aériennes de 40 cm de résolution spatiale) dans le cadre d'un projet financé par le PNUD. L'appui a démarré en mars 2018, après signature d'une convention entre IGN FI et DGEFC. Là encore, la production est suivie par Gabriel JAFFRAIN, avec l'appui d'Adrien MOIRET.
- Cameroun : Le projet OSFACO devait initialement limiter ses appuis aux composantes 1 et 3, mais les partenaires locaux (notamment ST-REDD) ont demandé un appui dans le cadre de la composante 2. Ils disposent en effet de deux jeux de données de référence en termes d'occupation des terres, celles produites par le laboratoire GLAD (nomenclature détaillée, mais standard ; cartes annuelles 2000-2017 ; pays entier) et celles produites par le projet OSFT (F/NF ; pivots 1990, 2000, 2010 ; Sud et centre du pays). Pour l'instant, le ST-REDD préfère utiliser les données du GLAD, qui sont « plus connues »...Un appui du projet a démarré le 11 juin (pour quelques mois), afin d'estimer/comparer la qualité des données GLAD et OSFT (via méthode SIRS, avec échantillonnage sur une grille de 2 km x 2 km) ;
- Congo : Il y a là aussi un flou sur les données de référence. Les partenaires locaux, avec l'appui de la FAO, ont mixé trois jeux de données : GLAD / GAF-AG et SIRS (production soutenue par les projets GSE-FM et GEOFORAFRI) / FACET. Un algorithme ad hoc a été créé pour sélectionner la meilleure donnée, pixel par pixel. R. D'ANNUNZIO a suivi ces travaux (NDR : effectivement, il a présenté cela lors d'un entretien. Cf. **Partie 3.4**). Un appui méthode de SIRS a été planifié, mais n'a pas reçu la non-objection de l'AFD pour le moment. Cet appui vise à vérifier la qualité de la carte composite produite, avec une autre méthode, mais aussi à bâtir des procédures pour la mise à jour régulière des cartes d'occupation des terres. Par ailleurs, Camille cite les deux principales faiblesses reprochées aux cartes GLAD

sur le Congo : manque de détail (MMU supérieur à 1 ha) ; confusion sur les forêts marécageuses du pool.

- RCA : Mis à part la fourniture d'images Spot via la composante 1, le projet OSFACO a mené peu d'appuis. Les partenaires locaux sont peu réactifs, ce qui peut s'expliquer par le contexte de crise générale. Par ailleurs, Camille explique que la fourniture de données SpotMaps à 2,5 m de résolution spatiale (créées sur la base de données Spot 5) par le projet OSFT était un essai d'Airbus. Seule la RCA a été concernée et le projet OSFACO n'a pas prévu la fourniture de ce genre de données. En effet, la résolution spatiale est bonne, mais la résolution radiométrique n'est pas significativement meilleure que pour les autres images Spot.
- Gabon : Le projet OSFACO a apporté des appuis via les trois composantes. Via la composante 2, il a appuyé (i) la mise en forme des cartes F/NF existantes avant publication, (ii) l'affinage de la nomenclature de ces cartes (passage de F/NF à une nomenclature à plus de 20 classes). Ces appuis ont surtout concerné l'AGEOS.
- RDC : Le projet OSFACO a apporté des appuis sur les composantes 1 et 3. Sur la composante 1, il est souligné la persistance des dysfonctionnements déjà observés du temps du projet OSFT : toute demande de données doit être faite en parallèle à la DIAF et au Cabinet du Ministre de l'environnement, puis être validée par la DIAF, la DDD et la CN-REDD ; des bakchichs sont parfois demandés. Ceci a incité l'équipe du projet à signer une licence distributeur avec l'ERAIFT et à donner une copie complète des données à l'OFAC. Par ailleurs, concernant la composante 2, la DIAF a demandé un appui pour estimer la qualité des cartes d'occupation des terres produites avec l'aide de la FAO.
- Bilan/Perspectives/Recommandations ? Surtout des recommandations sur les formations : beaucoup de pertes en ligne avec les formations, si pas liées à des projets de recherche avec production effective de données. Par ailleurs, soutenir des projets de recherche permet de créer des collaborations et de susciter de l'émulation (CSR très appréciés par ex). Il faudrait mieux cibler les participants aux formations (demandes sur leur formation de base, leur niveau actuel, leurs projets propres, etc.). Constat d'une sous-utilisation des données Spot. Par ailleurs, bilan considéré comme positif sur l'appel à micro-projets.

➔ **Gabriel JAFFRAIN et Adrien MOIRET (IGN FI) - 12/09/18**

Une première partie de la discussion a porté sur l'état d'avancement des travaux de production cartographique dans les pays où Gabriel intervient :

- RCI : La validation des données du projet SST (produites par le CIGN) est en cours (schéma d'échantillonnage élaboré par IGN FI avec appui d'un statisticien INSEE et validation proprement dite par le SEP-REDD+) et sera terminée a priori d'ici Noël. La transmission des données par les équipes nationales a pris un an de retard. Le traitement a été fait sur des images Sentinel-2 (10 m de résolution spatiale, MMU de 0,5 ou 1 ha). Le CIGN ne voulait pas travailler sur les données Spot 6, (i) qui avait une résolution trop fine (5 m de résolution spatiale) et étaient donc a priori plus difficiles à traiter ; (ii) dont la disponibilité à l'avenir était plus incertaine. La qualité des données sera analysée lors de la validation. A ce stade, on peut prévoir des confusions entre classes (20aine de classes, nomenclature développée à partir des six classes du GIEC). Gabriel va essayer d'envoyer un échantillon de la carte d'occupation des terres pour le pivot 2015-2016.
- Bénin : La méthodologie de cartographie de l'occupation des terres en 2015 est validée. Le point de départ est la carte IFN de 2005, adaptée par rapport à la nouvelle nomenclature adoptée en août 2018 (environ une 15aine de classes au niveau 2. Nomenclature basée sur les typologiques existantes au Bénin. Mix entre nomenclature GIEC, nomenclature IFN 2005 et nomenclature projet forêt galeries de 2015). Ils vont ensuite détourner les changements pour 2015 sur la base de la carte IFN 2005 revue, en s'aidant de la carte forêts galeries 2015. Ce travail pourrait être fini d'ici fin du 1^{er} trimestre 2019.
- Guinée : Pas d'ajouts substantiels à faire par rapport aux éléments indiqués dans la présentation au comité de suivi du projet de zonage agro-écologique en juin 2018. Confirmation des deux objectifs principaux : 1/ Créer des données statistiques et cartographiques (actuellement très partielles et/ou peu fiables), 2/ Transférer des compétences de production localement. Applications 1 (terres arables) et 2 (aménagements hydro-agricoles) gérées par IGN FI ; applications 3 (statistiques agricoles) et 4 (comptes

écosystémiques) gérées par CIRAD. Gros défi du zonage agro-écologique : assurer le transfert aux équipes locales et réussir à faire l'analyse de l'occupation des terres sur trois dates pour tout le territoire. Pour l'instant, 2 photo-interprètes sur 5 ne sont pas à la hauteur. Attentes vis-à-vis d'OSFACO (en plus de ce qui a déjà été financé) ? Financer la formation des nouveaux photo-interprètes.

Une seconde partie de la discussion a porté sur leurs impressions vis-à-vis d'OSFACO :

- Composante 1 : OSFACO a évolué, en promouvant des données autres que Spot (Landsat, Sentinel-2). L'utilité des données Spot à 1,5 m de résolution spatiale est quand même réelle : elles permettent de vérifier des données Sentinel-2 à 10 m de résolution spatiale, surtout dans les pays où il n'est pas possible d'accéder aux données Google Image car l'accès internet est trop mauvais (ex de la Guinée). Sentinel-2 et Landsat-8 ont une bonne finesse spectrale et la même composition spectrale, ce qui n'est pas le cas des capteurs Spot. Au-delà de Sentinel-2 et Landsat, il y a aussi des utilités à promouvoir l'imagerie radar (par ex Sentinel-1), surtout dans les pays à fort taux de couverture nuageuse. Concernant le LiDAR, c'est cher, d'où difficulté pour couvrir de grandes zones...mais ça reste utile pour avoir ponctuellement des points d'entraînement et/ou de vérification. Enfin, il faut saluer le fait que l'initiative SWH va fournir prochainement des images d'archives supplémentaires, pour 2013-2015.
- Composante 2 : Le projet OSFT s'est focalisé sur les carto F/NF pour le REDD+, avec spécifications dérivées des méthodologies VCS (MMU de 1 ha, taux minimal de bonne classification de 80%, etc.). Le projet OSFACO a un peu évolué, en finançant des cartographies plus fines, à six classes GIEC, voire plus avec l'appui d'autres projets (cas du Bénin, de la Guinée, de la RCI, du Gabon). Les appuis sur la Composante 2 pourraient utilement évoluer sur ce qui suit :
 - (i) Appui à la constitution d'une base de référence détaillée en termes d'observation des terres (pour les pays qui n'en ont pas encore une, Congo par ex) et finalisation des analyses des changements d'utilisation des terres à l'échelle nationale (sur deux, voire trois pivots si possible) ;
 - (ii) Appui à l'organisation d'infrastructures nationales de données satellite et données de terrain complémentaires, pour mutualiser les différentes sources d'informations utiles au niveau de chaque pays ;
 - (iii) Appui à la concertation multisectorielle et multi-acteurs (des secteurs public et privé) afin d'identifier et prioriser les applications à élaborer sur la base des cartographies des changements d'utilisation des terres et d'autres données spatiales et/ou de terrain.
- Composante 3 : Les micro-projets pourraient être utilisés pour favoriser le changement d'échelle des productions cartographiques thématiques dans le cadre d'une composante 2 revue (plus focalisée uniquement sur les cartographies F/NF pour les besoins du REDD+).

→ **Véronique RUDOWSKI et Jean-Philippe CANTOU (IGN Espace) - 17/09/18**

IGN Espace est intervenu dans le projet OSFACO comme sous-traitant de l'IGN FI sur des aspects spécifiques : la correction géométrique des images Spot et le contrôle qualité des corrections effectuées par Airbus. L'équipe d'IGN Espace n'a donc pas beaucoup de visibilité quant aux utilisations des données mises à disposition des bénéficiaires. Les échanges sont résumés par points-clés ci-dessous :

Types d'images utiles ? Les images Sentinel sont les plus pertinentes, car leur fréquence d'acquisition permet de générer suffisamment de données utiles sur les zones nuageuses. Les données Radar permettent aussi de contrer les problèmes de nuages, mais elles ne sont pas adaptées à tous les usages, c'est une vision plus simpliste des territoires, et elles peuvent poser problème sur des régions forestières avec du relief. Les images drones sont utiles ponctuellement à l'échelle de la parcelle, avec des utilisations très variées selon les capteurs (qualité radiométrique, capteur IR...). L'avantage du drone, c'est l'absence de nuage. Mais les petites photos engendrent une grande quantité de données et donc un temps de traitement important.

Il faut noter la présence de nouveaux acteurs dans le monde de l'imagerie satellite. Ainsi, la société PLANET exploite plus de 150 satellites. Leurs images sont de qualité moyenne par rapport à Spot : de moins bonne capacité spectrale, pas forcément de meilleure résolution spatiale ; les images sont petites (15 x 15 km) et donc moins lourdes, mais pas forcément faciles à exploiter ; elles sont

payantes ; pas forcément adaptées à l'occupation des terres (surtout utiles pour des questions de défense). Cela étant dit, on manque encore de retour d'expérience sur l'utilité de ces images pour l'observation des terres.

Accès aux images ? Ils sont conscients qu'un des principaux freins à l'acquisition des images dans les pays ciblés par le projet OSFACO est le faible débit internet. La principale recommandation d'IGN Espace serait de développer un outil de consultation de données, permettant de les télécharger et de les ajouter à un SIG pour faire des traitements spécifiques, mais aussi de les consulter sans les télécharger LaCarto r. C'est l'idée du projet Copernicus *Data and Information Access Services* (DIAS). Quatre consortiums travaillent sur ce projet afin de proposer des services Cloud à partir de données satellite.

Utilisation des données ? Dans le cadre du projet OSFACO, l'approche générale était de produire des couvertures complètes en utilisant une source unique de données. Mais est-ce qu'il ne faut pas plutôt favoriser les zooms ? Créer des applications locales sur des zones à enjeux (approche micro-projets) avec une imagerie plus résolue que Spot ? C'est l'idée d'un projet en cours d'étude (financement BM et AFD), piloté par un partenariat IGN/CEREMA/BRGM/SHOM, qui vise à couvrir la zone côtière du Sénégal au Golfe de Guinée avec des photos aériennes historiques (1954-1969) afin d'étudier l'évolution du trait côtier.

Formations ? Il faut vraiment accentuer la formation sur « l'aval » de la chaîne de traitement (outils de SIG et télédétection), peu de structures africaines (sauf structures très spécialisées) œuvrant en « amont » (traitement préalable des images). Par ailleurs, il faut appuyer les pays dans la production de cartes topographiques de référence à partir d'images satellite. Cela a été fait au Sénégal, au Mali et au Burkina Faso.

→ **Aurélié SAND et Marc LEROY (CNES) - 18/09/18**

Le CNES est intervenu dans la phase d'acquisition des données Spot 2010, 2015 et SWH.

Types d'images utiles ? Les images Sentinel-2 sont très intéressantes pour les pays tropicaux ennuagés, car elles sont gratuites et ont une forte répétitivité (cinq jours). En effet, le dénuagement est un défi majeur dans ces pays. Le CNES travaille d'ailleurs avec l'AGEOS pour développer un outil de dénuagement directement sur le Cloud. On peut aussi démultiplier les sources d'acquisition (mini-satellites PLANET par ex), mais la multiplication des capteurs complexifie le traitement des données.

Accès aux images ? L'utilisation d'un système de visualisation en ligne de données satellite hébergées sur le Cloud est une option intéressante pour l'Afrique. En effet, même s'il faut avoir une meilleure connexion internet, le coût de l'accès internet est toujours moindre que l'achat des images. Il y a un actuellement un vrai changement de paradigme en ce qui concerne l'utilité d'acquérir des images. De plus, dans le cadre des projets OSFT et OSFACO, le processus de signatures des licences a été un peu compliqué. Ces deux éléments amènent à l'idée qu'il faut repenser ce modèle de transfert physique des données via signature de licence.

Utilisation des données ? L'objectif initial de l'AGEOS était de créer une station de réception de données satellite en Afrique...Mais, même s'il y a un accès aux images, il n'y a pas forcément de production de données, ce n'est pas automatique. Il faut une volonté politique et une animation forte pour faire émerger les besoins et des produits qui y répondent. De plus, la mise à disposition de structures d'acquisition de données doit s'accompagner de formations au traitement de ces données, pour qu'elles soient transformées en information utiles et utilisables par les pays.

Le futur du projet OSFACO repose donc dans la définition d'objectifs finalisés en termes de services. Ce qui est important c'est d'avoir des experts, plus que des infrastructures. L'idéal est d'avoir un pool d'expert pouvant faire le lien entre les données spatiales et les applications mis à disposition du public (Etat, chercheurs, universités, sociétés). Les plus gros freins à l'utilisation des données spatiales sont le manque de compétences et de gouvernance. Pour favoriser la production cartographique, il faudrait que le projet OSFACO appuie ces pools et ait est une orientation plus opérationnelle et des applications thématiques ciblées (eau, agriculture, forêt, etc.). C'est l'idée du projet GEOFORAGRI.

En plus de l'appui à des applications thématiques, il est utile d'appuyer la création de cartes topographiques précises (1/50 000^e). Il y a un énorme besoin en la matière partout dans le monde. Les nouvelles données gratuites, comme Sentinel-2, permettent d'acquérir plus rapidement la partie occupation des sols des cartes topo. Des solutions plus intelligentes pourraient être mises en place pour favoriser la production de ces cartes, le besoin est là. Mais là encore, il faut une volonté politique

pour que les données produites soient utiles et utilisées (ex de Madagascar où une spatio-carte à 5 m en noir et blanc à partir de Spot 5 a été produite et distribuée...est-elle vraiment utilisée ?).

Structuration de la communauté d'OT en Afrique : L'initiative GMES & Africa est un peu une référence dans la région. C'est le groupe le plus structuré, bien qu'il y ait un émiettement des projets. GMES & Africa cherche à impliquer beaucoup de structures sur des thématiques sectorielles (eau, agriculture, climat) ou géographiques. Il y a un potentiel pour des synergies, notamment sur GEOFORAGRI.

→ **Kenneth HOUNGBEDJI (AFD) - 05/07/18**

Il pilote, en collaboration avec l'IRD (équipe de Benoît MERTENS), une étude pour estimer les impacts des plans d'aménagement forestier sur la déforestation dans le bassin du Congo. Dans ce cadre, il utilise les cartes F/NF (pivots 1990, 2000 et 2010) du Cameroun, Congo, Gabon et RCA, pour lesquelles il existe plusieurs jeux de données :

- Par pays : (i) Cameroun : données homogénéisées OSFT/REDDAF produites par Airbus et IGN FI ; (ii) Congo : données « composites » (sélection de la meilleure donnée, pixel par pixel) entre les données FACET, « HANSEN » et données homogénéisées GSE-FM/GEOFORAFRI produites par GAF-AG) ; (iii) Gabon : données homogénéisées GSE-FM/GEOFORAFRI produites par SIRS et AGEOS ; (iv) RCA : données homogénéisées OSFT/REDDAF produites par Airbus et IGN FI d'une part (OSFT) et par SIRS d'autre part (REDDAF) ;
- Au niveau global : données couramment dénommées « HANSEN » et issues de l'analyse globale d'images Landsat, initialement démarrée en 2013 (HANSEN et al., 2013) et régulièrement mise à jour depuis¹⁷⁷. Ce sont ces données qu'utilise la plateforme GFW.

Il cite plusieurs écueils concernant les données :

- Les données HANSEN sont faciles à visualiser et télécharger...Les autres beaucoup moins ;
- Les définitions de forêt diffèrent entre pays et il n'y a pas de nomenclature unifiée entre pays pour classer les occupations du sol (sauf pour les données HANSEN, issues d'une analyse globale), ce qui rend hasardeuses les comparaisons entre pays ;
- Ces différentes données conduisent à des résultats bien différents dans les analyses. Par ex, en utilisant les données HANSEN, on arrive à la conclusion que l'aménagement forestier a parfois des impacts négatifs en termes de déforestation, ce qui n'est pas le cas quand on utilise les autres données ;
- Pour les données n'ayant pas fait l'objet de publication scientifique, les explications sur les données brutes utilisées et les méthodes de traitement manquent parfois au lecteur lambda, ce qui peut l'amener à douter de leur fiabilité...Ceci est paradoxal car les données alternatives à celles d'HANSEN sont souvent issues de données satellite ET d'observation de terrain (points d'apprentissage et de contrôle), a priori plus robustes que les données issues d'une classification automatique. L'AFD n'a pas les moyens de faire une analyse comparative de la qualité des données (HANSEN vs autres) dans le cadre de la présente étude ;
- Les données utilisées permettent de suivre directement la déforestation, mais pas la dégradation. Pour contourner le problème, l'équipe d'étude a essayé de croiser les cartes F/NF avec une récente carte de biomasse à l'échelle mondiale (AVITABILE et al., 2016)^{178 179}, mais ceci n'est pas optimal. L'équipe n'a pas mobilisé les résultats des travaux du projet ReCaREDD sur le sujet, alors que certains pays cibles (Congo et Cameroun) sont communs aux deux études ;
- Le Département suivi/évaluation de l'AFD essaie de publier une carte forestière globale des quatre pays...mais la démarche est administrativement lourde (recueil des autorisations des pays cibles, implication difficile de l'AFD/ARB sur ce sujet) et techniquement complexe (MMU

¹⁷⁷ Cf. http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest/download_v1.5.html

¹⁷⁸ AVITABILE, V., HEROLD, M., HEUVELINK, G., LEWIS, S., L., PHILLIPS, O., L., ASNER, G. P. *An integrated pan-tropical biomass maps using multiple reference datasets*. Global Change Biology. 2016. 22: 1406–1420. doi:10.1111/gcb.13139.

¹⁷⁹ Cf. https://www.wur.nl/en/Research-Results/Chair-groups/Environmental-Sciences/Laboratory-of-Geo-information-Science-and-Remote-Sensing/Research/Integrated-land-monitoring/Forest_Biomass.htm

différentes entre pays, voire au sein du même pays, par ex Cameroun : 1 Ha REDDAF vs 0,5 ha OSFT ; pas de nomenclature uniformisée pour les forêts).

Conclusion : Les projets OSFT, GEOFORAFRI et OSFACO ont généré beaucoup de données, mais elles sont peu valorisées. OSFACO devrait promouvoir les produits générés, bien expliquer les méthodologies utilisées, mettre le maximum de données en accès libre, comme l'a fait l'équipe d'HANSEN.

➔ **Martin LEMENAGER (AFD) - 06/07/18**

Le CNES et la NASA sont réunis au sein d'une mission franco-américaine dénommée *Surface Water and Ocean Topography* (SWOT)¹⁸⁰. SWOT ambitionne de lancer le satellite KaRIn en avril 2021 afin de révolutionner l'hydrologie : grâce à deux antennes radar situées aux extrémités d'un mât de 10 m, KaRIn sera capable de réaliser des mesures le long d'une fauchée large de 120 km, alors que les radars altimétriques actuels sont limités à une bande de quelques km à la verticale du satellite.

Ceci permettra de mesurer avec une précision décimétrique les niveaux d'eau des fleuves de largeur supérieure à 100 m et des lacs de surface supérieure à 250 m x 250 m, mais aussi d'estimer les pentes avec une précision de l'ordre de 1,7 cm/km. Les données seront en libre accès.

La mission SWOT est soutenue en France dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir (PIA) lancé en 2010. L'AFD est impliquée depuis 2013 dans les réflexions, via un groupe de travail dénommé « SWOT aval » (NCES, IRD, IRSTEA, OI-Eeau, BRLi, AFD). SWOT aval n'a pas de budget, mais a un plan opérationnel et focalise ses travaux pilotes sur la Commission internationale du bassin du Congo Oubangui Sangha (CICOS)¹⁸¹.

L'IRD y expérimente la possibilité de faire des relevés altimétriques avec Sentinel-3, qui dispose du même type altimètre que celui qui devrait équiper KaRIn. Au-delà des mesures altimétriques, le CNES ambitionne aussi de créer une base de données spatialisées sur le thème de l'eau au sens large (pluviométrie, évapotranspiration, humidité des sols, etc.)

L'AFD est intéressée par ces travaux, car elle intervient en appui à de nombreuses agences de l'eau inter-pays, au-delà de la CICOS : Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS), Autorité du bassin du Niger (ABN), Commission du bassin du Lac Tchad (CBLT), *Mekong River Commission* (MRC). Dans les années 2000, l'AFD s'est beaucoup impliquée dans le suivi des cycles hydrogéologiques, en suivant les normes de l'Organisation mondiale de la météorologie (OMM)... Elle espère beaucoup de la mission SWOT pour avoir des relevés plus précis et plus fréquents.

Les contraintes pour pérenniser ces services d'observation spatiale sur les ressources en eau sont les mêmes que ceux portant sur les ressources forestières : accès difficile aux données brutes et produits (NB : à ce sujet, il semble que la plateforme TIGER¹⁸² de l'ESA soit très peu pratique, malgré toute la communication faite à son sujet), financement d'infrastructures parfois lourdes (investissement et fonctionnement), gros besoins en formations initiales et continues d'agents locaux, bon dosage entre assistance technique externe et production locale, etc.

➔ **Karen COLIN DE VERDIERE (AFD) - 23/07/18**

L'entretien a été assez succinct. Elle indique avoir participé à l'élaboration des TDR de l'étude, mais ne pas avoir d'opinions tranchées sur les orientations à donner à l'étude. Selon elle, il s'agit avant tout d'aider l'AFD à réfléchir pour ne pas monter un « OSFACO 3 » (après les projets OSFT et OSFACO).

Deux remarques techniques : (i) Peut-on faciliter l'accès des parties prenantes nationales aux données Sentinel-2 (en Guinée, par ex, il faut des heures pour télécharger ces données) ?, (ii) Faut-il revoir les modalités d'appel à projet, pour toucher d'avantage de personnes et s'inscrire dans des collaborations de plus long-terme ?

¹⁸⁰ Cf. <https://swot.cnes.fr/fr>

¹⁸¹ Cf. www.cicos.int

¹⁸² Cf. <http://www.tiger.esa.int/>

→ **Claude TORRE (AFD) - 12/09/18**

L'AFD instruit un projet GEOFROAGRI. Le point de départ est l'étude de l'utilisation de l'observation spatiale dans le secteur agricole en Afrique (CIRAD, 2015). L'étude de faisabilité du projet GEOFORAGRI est en cours (AFD, 2018). Elle mobilise des experts de l'IRD (Benôit MERTENS – Chef de mission, Jean-François FORET), du CIRAD (Agnès BEGUE, Lise LEROUX, Jean-Philippe TONNEAU), du CNES (Marc LEROY), de l'IGN FI (Camille PINET, Gabriel JAFFRAIN). Son coût est de 95 k€ (25 k€ de l'AFD, 15 k€ du CNES, le reste autofinancé par IRD, CIRAD, CNES, IGN FI).

Le projet devrait être mené dans deux pays, Côte d'Ivoire et Sénégal (Guinée finalement exclue car il y a déjà le projet de zonage agro-écologique). Le rapport de l'étude de faisabilité doit être rendu fin septembre et le projet pourrait démarrer début 2019. Le projet sera a priori doté d'un budget de 3 à 4 M€ (pour l'instant, seule l'AFD finance. Co-financements CIRAD, CNES, IRD, autre : à analyser par l'étude de faisabilité).

La demande initiale des Gouvernements de Côte d'Ivoire et du Sénégal était de pouvoir utiliser l'observation spatiale pour créer des bases de données de référence en termes d'occupation des terres, puis en dériver régulièrement et à moindre coût des statistiques agricoles (au lieu de faire, comme c'est généralement le cas actuellement, un recensement général agricole tous les 15-20 ans).

Mais, au-delà des applications sur le thème « *statistiques agricoles* », le projet doit appuyer l'élaboration d'applications sur les deux thèmes suivants : « *aménagement et gestion concertée des territoires* » et « *suivi des risques environnementaux et productifs (liés notamment au changement climatique) : perte de la biodiversité, pollution des eaux et des sols, dégradation des sols et perte de fertilité* ».

Le projet GEOFORAGRI devrait faire le choix d'utiliser des données Sentinel-2. Claude TORRE a d'ailleurs échangé avec Patrick HOUDRY d'Airbus, qui a indiqué qu'Airbus souhaitait redynamiser son offre de conseil en traitement d'images, signe qu'Airbus a intégré le fait que l'activité de fourniture d'images Spot payantes décline.

Au niveau des modalités opératoires, le projet GEOFORAGRI devrait utiliser peu ou près les mêmes que le projet OSFACO : priorité au renforcement de capacités locales, dans une logique de formation dans l'action ; appui à des équipes de production au niveau national (cartographies d'occupation des terres et changement d'occupation des terres, et applications liées) et des équipes de R&D d'applications innovantes à des échelles plus locales, via appel à projets.

Concernant la Maîtrise d'ouvrage, rien n'est encore arrêté et l'étude de faisabilité doit faire des propositions : si les activités sont principalement du domaine de la R&D, un gré à gré sera a priori possible avec CIRAD et IRD ; à défaut, il faudra une mise en concurrence.

Un enjeu important du projet GEOFORAGRI est de faciliter l'accès aux produits finis aux parties prenantes locales.

Finalement, il semble y avoir une vision partagée entre les projets OSFACO et GEOFORAGRI en termes de finalités et modalités opératoires. Une éventuelle suite du projet OSFACO pourrait permettre d'étendre le champ géographique, voire thématique (applications additionnelles à celles pressenties sur les trois thèmes ciblés par le projet GEOFORAGRI).

→ **Christophe DU CASTEL (AFD) - 14/09/18**

D'après lui, le projet OSFACO est une réussite : il répond à un réel besoin de cartographie forestière dans le bassin du Congo. Le seul problème, est la difficulté d'accès aux images satellite (accès seulement avec disque dur...pas de réseau internet), d'où pas de diffusion large des données. Il faudrait continuer les activités du projet et renforcer les capacités nationales en termes d'archivage et diffusion des images.

Il faudrait aussi :

- Renforcer les formations en télédétection. L'AFD a ainsi cofinancé un Mastère 2 de géomatique dans les Universités de Dschang et Yaoundé, sur C2D. Il faudrait développer ce genre de formation pour former un pool d'experts africains sur le sujet ;
- Renforcer les infrastructures nationales de gestion des données (comme ça commence à être le cas en RCI et comme c'est le cas au Burkina-Faso) ;

- Mettre en place des systèmes fins de suivi de la déforestation, avec une meilleure résolution spatiale. Peut-être faut-il impliquer les entreprises privées pour financer de telles actions ?
- Revoir la place d'Airbus (et des images Spot) dans le dispositif, sachant que Sentinel est là ;
- Faire le lien avec la Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée, que l'AFD a validée et dans laquelle elle s'est engagée à faire le reporting de son impact sur la baisse de la déforestation importée. L'AFD devra-t-elle bâtir des alliances avec WRI et/ou directement les pays pour ce reporting ? Ou soutenir un projet impliquant (y compris financièrement) des sociétés privées (par ex OLAM sur l'huile de palme, Cémoi sur le cacao, etc.) ?

Points focaux OSFACO

Pays	Nom	Institution	Fonction
RCI	Eric KONAN	Secrétariat exécutif permanent (SEP) de la REDD+	Expert Mesure, notification, vérification (MNV)
Bénin	Fiacre Codjo AHONONGA	Direction générale des eaux, forêts et chasse (DGEFC) du Ministre du cadre de vie et du développement durable (MCVDD)	Chef d'inspection forestière de la Donga
	Béranger AWESSOU		Conservateur supérieur des eaux, forêts et chasse
Guinée	Colonel Sédibinet SIDIBE	Centre d'observation, de surveillance et d'information environnementale (COSIE)	Directeur général
	Aboubacar CAMARA	Institut national de la recherche agronomique de Guinée (IRAG)	Directeur du centre IRAG de Foulaya
Gabon	Ghislain MOUSSAVOU	Agence gabonaise d'études et observation spatiales (AGEOS)	Directeur des applications
	Aboubakar MAMBIMBA NDJOUNGUI		Directeur général adjoint
Cameroun	Robert PISMO	Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED)	Ingénieur d'étude n°1
Congo	Georges BOUDZANGA	Ministère des eaux et forêts, du développement durable et de l'environnement (MEFDDE)	Coordonnateur national REDD
RDC	Malick MUAMBA TSHIBANGU	Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Min. de l'environnement, conservation de la nature et DD (MECNDD)	Chef de la Division géomatique
	Héritier KONDJO NGOY		Agent de la Division géomatique
RCA	Maxime Thierry DONGBADA TAMBANO	Ministère de l'environnement, du développement durable, des eaux, forêts, chasse et pêche (MEDDEFPC)	Chargé d'étude atténuation et REDD+
	Igor Gildas TOLA KOGADOU		Coordinateur du Conseil national climat

Figure 67 - Liste des points focaux nationaux OSFACO (OSFACO, 2018)

➔ Bénin - Bérenger AWESSOU et Fiacre AHONONGA (09/07/18)

Les universités et les laboratoires (étudiants et chercheurs) qui en dépendent sont les plus grands utilisateurs d'images à l'échelle du pays. Les bureaux d'études font également des demandes pour les images pour des études plus localisées. Dans le cadre du projet OSFACO, l'équipe nationale OSFACO a satisfait près d'une cinquantaine de requêtes pour la distribution des images Spot et la signature de licences d'utilisation. Il est souligné que les membres de cette équipe nationale OSFACO communiquent très souvent entre eux grâce aux réseaux sociaux, et coopèrent très bien ensemble.

La composante 1 est la plus bénéfique du projet OSFACO, car elle a permis la mise à disposition gratuites d'images satellite à plus haute résolution que ce qui est disponible gratuitement. Ces images permettent d'étudier la dynamique des paysages et sont un véritable d'outil d'aide à la décision dans la mise en place de politiques de gestion des ressources naturelles.

Dans le cadre de la composante 2, la méthodologie de création d'une carte 2015 d'occupation des terres reste à développer. Elle devrait se baser sur une classification supervisée des images Spot 2015 (6 m), comparée avec la carte IFN de 2005 (CENATEL, 2007) pour l'analyse des changements. Un atelier de cadrage méthodologique a eu lieu en juin 2018 (rapport d'atelier disponible, qui nous sera envoyé). Des communes « échantillons » ont notamment été définies, afin de tester la méthodologie et l'approche choisie (phase pilote de 5 mois). L'équipe nationale OSFACO souhaiterait le soutien du projet OSFACO pour étendre la cartographie à l'échelle nationale.

Dans le cadre de la composante 3, les projets de recherche ont pratiquement tous été finalisés et seront présentés lors de l'atelier régional du 25-26 juillet 2018. Cet atelier prend la forme d'une conférence publique scientifique afin de communiquer largement sur les résultats des projets.

A part le Projet d'appui à la préservation et au développement des forêts galeries et production de cartographie de base numérique (PAPDFGC), ils n'ont pas connaissance d'autres initiatives, en termes d'observation des terres, qui pourraient être lancées dans les mois à venir.

Ils sont convaincus de l'utilité de ces outils pour l'étude de la dynamique forestière, mais soulignent que les thèmes d'études pourraient être élargis aux écosystèmes de mangroves, au suivi des feux de brousses, au suivi des services écosystémiques, etc. La mise à disposition d'image haute à très haute résolution, ou l'acquisition de drones pour la surveillance continue des forêts classées et des réserves

de faune pourraient également être envisagées. Enfin, ils demandent un appui technique du projet OSFACO pour créer un Plan national d'affectation des terres.

➔ **Côte d'Ivoire - Eric KONAN (05/07/18)**

D'après lui, le projet a été très utile puisqu'il a permis de répondre à de nombreuses questions en termes d'observation spatiale et de faciliter la mise à disposition d'images satellite récentes, malgré la difficulté d'acquisition de ces images en RCI (couverture nuageuse des zones côtières). Il précise qu'il n'y a pas eu de difficultés dans la distribution des licences, laquelle a été appuyée par IGN FI et facilitée par la création, en décembre 2016, du géoportail SST pour gérer les demandes.

Le projet SST a, quant à lui, permis de produire une carte nationale d'occupation des sols (30 classes, pas que la forêt) sur la base d'une classification supervisée d'image Sentinel-2 (2015), par soucis de pérennisation et de durabilité du produit. Il n'est pas prévu de produire un pivot historique. Le PF n'est pas sûr de la résolution finale de la carte (15 m ?). La validation de ce produit doit débuter en juillet 2018, avec un appui de l'IGN FI. A priori, la qualité de la carte est satisfaisante mais doit être validée.

Dans le cadre de la composante 3, le projet OSFACO a soutenu des projets de recherche sur la dynamique de l'occupation des terres, en particulier la modélisation de cette dynamique. Enfin, toujours dans cette composante 3, les formations ont été très intéressantes et utiles au quotidien.

En termes de besoins futures et d'attentes, il souligne différents besoins :

- Formation à l'utilisation des données radar pour suivre la déforestation, en s'affranchissant du problème de couverture nuageuse quasi-permanente de la zone côtière ;
- Fourniture continue d'images satellite haute voir très haute résolution, car le paysage ivoirien est très dynamique et les changements au sein des systèmes de production agricole (petites parcelles, petits producteurs dans un milieu agroforestier) sont très complexes à suivre ;
- Appui méthodologique pour suivre l'agroforesterie et harmoniser les méthodologies utilisées par les experts locaux (au moins les experts SEP-REDD+, notamment sur données radar).

Il n'a pas connaissance d'autres programmes/initiatives liés à l'observation spatiale des terres au niveau national. Il évoque toutefois un projet de modélisation de l'occupation du sol (projet IMAGE ?), à l'initiative d'un bureau d'étude anglais en partenariat avec un Ministère (lequel ?) et pour lequel le SP-REDD+ aurait initié des échanges pour favoriser la synergie des activités. Une demande de clarification lui a été demandée à propos de ce projet.

➔ **Guinée – Aboubacar CAMARA (29/06/2018)**

La discussion a été assez succincte : concernant le projet OSFACO, il est globalement satisfait des appuis reçus. Concernant la production cartographique en cours via le projet zonage agro-écologique, il nous renvoie au dernier rapport d'activités du projet (IGN FI, 2018_c) et à la présentation faite lors du comité de suivi du projet de juin 2018 (IGN FI, 2018_d). Concernant les attentes vis-à-vis du projet OSFACO, elles sont réduites, car le projet zonage agro-écologique répond déjà à beaucoup des besoins des institutions nationales. Il est simplement souligné qu'un appui du projet OSFACO à la formation de nouveaux photo-interprètes serait bienvenu.

➔ **Cameroun - Robert PISMO (12/07/18)**

Concernant la composante 1, les données fournies à l'échelle nationale (Spot 6/7 en 2015) ont été utiles au Ministère des forêts afin d'effectuer un état des lieux des forêts. Ces données ont aussi été partagées avec WWF, WRI et GIZ pour des projets de recherches locaux. Cependant, le projet OSFACO n'a pas fourni de données d'archive sur les zones côtières, à cause de la couverture nuageuse trop importante. Les porteurs de projets ont donc dû faire appel à des données Sentinel, Landsat, ou RapidEye pour compléter leur jeu de données. Par ailleurs, il pense que l'amélioration de l'outil de saisie des données existant sur le site internet OSFACO serait utile.

Concernant la composante 2, une validation de la carte de référence (données Hansen sur les zones forestières, avec utilisation de la définition de la forêt du SEP-REDD) a été réalisée par échantillonnage. Par ailleurs, il souligne que la mise à jour et l'amélioration des cartes d'occupation des terres (1990-2000 et 2010) produites dans le cadre du projet OSFT serait bénéfique pour que les universités et les partenaires utilisent davantage ces données et non les cartes Hansen. Selon lui, disposer de toutes les classes d'occupation des terres permet de mieux comprendre la dynamique de l'occupation des terres et les moteurs de la déforestation.

Concernant la composante 3, un atelier de validation des microprojets est prévu pour septembre 2018 mais il précise que le climat politique (élection) amènera peut-être à repousser cette échéance.

En ce qui concerne les autres initiatives en lien avec l'observation spatiale des terres, il précise qu'un Plan national d'aménagement du territoire est en préparation, sous l'égide du Ministère de l'économie, de la planification et de l'aménagement du territoire (MINEPAT). Il pense que l'appui du projet OSFACO pourrait être utile à l'élaboration de ce plan national, voire de futurs plans d'aménagement à l'échelle communale.

➔ **Congo – Georges BOUDZANGA (12/09/18) et Suspense IFO (13/09/18)**

Différentes structures sont actives au Congo en termes d'observation spatiale : CNIAF, Université Marien N'GOUABI, Ministère de l'aménagement du territoire (qui monte un « grand laboratoire de géomatique »), mais aussi les sociétés minières et forestières. Toutes les cellules d'aménagements des concessions sont en effet équipées d'outils géomatique (il y en a une quinzaine) mais qui ne sont pas forcément à jour sur les méthodes et les outils.

En termes de production cartographique, il existe plusieurs cartes de référence au niveau national : le WRI a produit l'atlas interactif ; le CNIAFF a aussi de nombreuses données ; le CERGEC (IGN Congolais) a réalisé de nouvelles cartes topographiques. Enfin, le WRI a une convention avec le Ministère de l'aménagement du territoire pour appuyer l'élaboration du Plan national d'affectation des terres.

En ce qui concerne l'accès aux données satellite, le principal obstacle est leur téléchargement. Afin de promouvoir leur utilisation, il faudrait équiper les ministères et les agences concernées avec un nœud internet au niveau du CNIAF (c'était prévu avec IGN FI mais cela n'a pas abouti dans le cadre du projet OSFACO).

En termes de renforcement des capacités des experts locaux, il y a un besoin en formation continue au lieu de formations ponctuelles. Il faut aussi soutenir l'organisation d'ateliers nationaux pour échanger sur les actions et résultats en termes de suivi de l'occupation des terres.

➔ **Gabon – Ghislain MOUSSAVOU (25/07/18)**

Les informations sur l'état d'avancement de l'utilisation des technologies d'observation des terres au Gabon, et sur l'implication de l'AGEOS dans ce cadre, ont été synthétisées à partir du document de projet soumis au CAFI (Gvt gabonais, décembre 2017).

Quelques compléments ont été apportés par le PF, sur les aspects suivants : collaborations entre le MINEF et l'AGEOS ; données déjà réceptionnées ou bientôt réceptionnées par l'AGEOS (notamment données LiDAR, données N2 et N3 via un partenariat avec le CNES) ; état de mise en œuvre du projet financé par le CAFI ; état de mise en œuvre de la cartographie détaillée d'occupation des terres pour les pivots 2010 et 2015 ; état de mise en œuvre de la redevance annuelle de surveillance.

Par ailleurs, le PF a fait part des deux principales attentes de l'AGEOS vis-à-vis du projet OSFACO et/ou sa potentielle suite :

- Dépasser le statut de simple bénéficiaire des appuis et pouvoir produire des données cartographiques sur place, pour le Gabon mais aussi pour la sous-région ;
- Pouvoir distribuer des images Spot directement sur le géoportail de l'AGEOS. Ceci a été discuté avec l'équipe du projet, mais ne s'est pas concrétisé, car la gestion de licences utilisateur pose problème.

➔ **RDC - Malick MUAMBA TSHIBANGU et Héritier KONDJO NGOY (05/07/18)**

Il y aurait désormais près de 40 agents en charge du suivi satellitaire des forêts à la DIAF, dont 18 qui auraient été formés aux logiciels de traitement d'images (eCognition et ERDAS) entre 2012 et 2017 par le projet JICA de cartographie des forêts du Bandundu. D'après le PF OSFACO, ces agents recevraient des formations internes très régulièrement (il est question de deux fois par semaine, ce qui semble beaucoup).

La DIAF a mis en ligne, sur le site du SNSF/TerraCongo, des cartographies F/NF à l'échelle nationale pour les pivots 2000, 2010 et 2014 (MMU de 1 ha). Ces cartographies sont essentiellement issues d'images Landsat (images Spot marginalement utilisées pour des contrôles). Le pivot 2000 de

référence a été produit avec eCognition et les autres pivots ont été dérivés en utilisant *Google Earth Engine*¹⁸³ (script ad hoc développé à la FAO Rome, puis affiné à la DIAF Kinshasa).

Collect Earth Open Foris a aussi été utilisé pour contrôler les pivots. Par contre, le logiciel TerraAmazon, qui devait initialement être au cœur des travaux, a été abandonné après quelques essais entre les années 2013 et 2015. Le PF OSFACO déplore le fait que la qualité de ces pivots n'ait pas été contrôlée et demande un appui spécifique d'OSFACO en la matière.

Les données HANSEN sont aussi sur le site du SNSF/TerraCongo. La DIAF explique qu'elle souhaite utiliser ses propres données à l'échelle nationale, tout en reconnaissant que l'ER-PD Maï Ndombé prévoit d'utiliser les données HANSEN. La DIAF n'a pour l'instant pas une vision claire des méthodes à utiliser pour harmoniser ces jeux de données.

Enfin, d'autres données sont aussi sur le site SNSF/TerraCongo : (i) LiDAR : données acquises via *Carbon Map and Model Project (CO2M&M)*¹⁸⁴ du WWF Allemagne. Elles ne sont pour l'instant pas utilisées par la DIAF pour compléter l'Inventaire forestier national (IFN), car il manque des données sur les forêts sèches de Miombo (Katanga), (ii) zones de plantations forestières : données de terrain, issues d'images Spot ou Landsat...Il s'agirait d'une version beta, amenée à être complétée grâce à des financements du FIP".

La DIAF confirme que l'IFN n'est pas fini : il reste encore des placettes à mesurer dans plusieurs Provinces (Haut Katanga, Tanganyka, Kongo Central, etc.). La DIAF attend un financement du CAFI pour finaliser l'IFN. Il faut souligner que la réalisation de l'IFN était l'un des objectifs majeurs du programme UN-REDD, entamé en 2009 en RDC...

➔ **RCA [pour mémoire : pas de réponse à nos demandes d'entretien]**

¹⁸³ Cf. <https://earthengine.google.com/>

¹⁸⁴ Cf. <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/carbon-map-and-model-project/>

Annexe 3. Questionnaire

QUESTIONNAIRE – BILAN ANTICIPE ET PERSPECTIVES POUR OSFACO

Ce questionnaire comprend une quinzaine de questions et le temps de réponse estimé est d'environ 30 mn.
 Il vise à collecter vos **impressions personnelles** concernant l'efficacité des actions d'OSFACO (ainsi que les actions d'OSFT et de GEOPORAFRI pour les pays qui en ont bénéficié), leur adéquation aux besoins de votre organisation et/ou de votre pays, vos **suggestions** pour la suite des actions d'OSFACO. Les informations collectées ne seront pas utilisées pour faire une évaluation détaillée d'OSFACO, mais faire un bilan anticipé et tracer des perspectives pour la suite.

Il comprend des questions :

- fermées (une ou plusieurs réponses à cocher) : les réponses à ces questions fourniront une appréciation générale des actions proposées par OSFACO

- ouvertes (commentaire à écrire) : les réponses à ces questions permettront d'identifier spécifiquement les forces et faiblesses des actions proposées et d'extraire des recommandations pour la suite.

Merci donc de bien vouloir répondre aux 2 types de questions, fermées et ouvertes.

NB : ce questionnaire générique est adressé aux acteurs concernés de près ou de loin par le projet OSFACO, même si certains n'ont bénéficié que de certaines composantes. Merci de répondre à toutes les questions qui vous concernent, notamment sur vos attentes.

NOM : Prénom : Fonction : Organisme :
 Pays : Email : Tél :

Implication dans OSFACO :

PF Bénéficiaire (préciser implication) : Autre (préciser) :

Niveau d'expertise en observation spatiale : Expert Confirmé Débutant Novice

Non concerné

Fréquence d'utilisation de données spatiales : Quotidiennement Régulièrement Occasionnellement
 Rarement Jamais

MISE A DISPOSITION DE DONNEES SATELLITE

1. Source(s) de données utilisée(s) dans les projets d'observation spatiale des terres (plusieurs réponses possibles) :

Landsat
 Sentinel
 SPOT
 Autres données (préciser) :

2. Accès à ces données (plusieurs réponses possibles) :

Données fournies par le projet OSFACO
 Téléchargement des images sur une plateforme en ligne (préciser laquelle) :
 Autres (préciser) :

3. Facilité d'accès à ces données :

Très facile Facile Peu facile Difficile Pas d'avis Pas concerné

Commentaires (s'il y en a eu, préciser quelles ont été les difficultés) :

4. Motivation pour le choix pour l'utilisation de ces données ?

Meilleure résolution spatiale
 Meilleure couverture de la zone d'étude
 Facilité d'accès
 Accès à des données historiques
 Autres (préciser) :

5. Accessibilité des données SPOT (d'archive et récentes) pour tout demandeur :

Avez-vous utilisé des données SPOT (d'archive et/ou récentes) fournies par le projet OSFACO ?

Non
 Oui

Si oui, la signature d'une licence utilisateur est-elle :

Très facile Facile Peu facile Difficile Pas d'avis

Commentaires (expliquer succinctement votre appréciation et faire des suggestions le cas échéant) :

6. Suggestions en termes de mise à disposition de données :

6.1. Nouvelles données à proposer :

Aucune (OK avec l'existant) Lidar Drone Images satellite HR/THR (préciser le(s) type(s)) :

Commentaire (expliquer succinctement votre/vos réponse(s) en justifiant vos besoins) :

6.2. Institution de référence pour faciliter l'accès aux données et produits cartographiques en Afrique de l'Ouest, après OSFACO ?

SST (CI) CLSS/Agitymet Autre (préciser) :

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

6.3. Institution de référence pour faciliter l'accès aux données et produits cartographiques en Afrique Centrale, après OSFACO ?

AGEOS OFAC Autre (préciser) :

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

6.4. Pérennité financière de la fourniture de données après OSFACO :

- Cibler uniquement les données libre-accès
 Considérer les données libre-accès et les données payantes.

Dans ce dernier cas, faites des suggestions pour la prise en charge des données payantes :

PRODUCTION DE CARTES THEMATIQUES (NIVEAU NATIONAL)

7. Utilité globale et forces/faiblesses pour le suivi de l'utilisation des terres, changement d'utilisation des terres et forêt (ci-après UTCF) (NB : Ne répondre que pour le pays qui vous concerne)

GUINEE - Utilité globale de la carto UTCF de référence (zonage agro-écologique, pivot 2015 - en cours) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

BENIN - Utilité globale de la carto UTCF de référence (brousse Ocs du projet de carto. numérique de base - en cours) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

COTE D'IVOIRE - Utilité globale de la carto UTCF de référence (carto de références du SST - en cours) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

CAMEROUN - Utilité globale des carto UTCF de référence (carto FNF pour pivots 1990 et 2000, carto 6 classes GIEC pour pivot 2010. Tout le pays, sauf Régions Nord - 78% du territoire) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

RCA - Utilité globale des carto UTCF de référence (carto FNF pour pivots 1990 et 2000, carto 6 classes GIEC pour pivot 2010. Partie Sud du pays - 43% du territoire) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

CONGO - Utilité globale des carto UTCF de référence (carto FNF pour pivots 1990, 2000, 2010, 2012 sur tout le pays. Mise en cohérence dans BDD unique en cours) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

RDC - Utilité globale des carto UTCF de référence (carto FNF pour les 2 Kasai et le Bandundu. En cours sur le reste du pays) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

GABON - Utilité globale des carto UTCF de référence (carto FNF en 1990, 2000 et 2010. Carto détaillée pour 2015 en cours) :

- Excellente Bonne Moyenne Mauvaise Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre appréciation, en pointant forces/faiblesses) :

Suggestions d'amélioration (classification, précision, fréquence de suivi, etc.) :

8. Thématiques déjà capturées dans les cartographies d'utilisation des terres/couverture forestière de référence ou qui devraient être mieux capturées :

8.1. REDD+ (suivi de la déforestation, suivi de la dégradation, modélisation - NIEL, etc.) :

- Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

8.2. Aménagement du territoire (affectation des terres, urbanisation, conflits d'utilisation, réforme foncière, etc.) :

- Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

8.3. Agriculture (zonage des potentiels agricoles, disponibilité des terres, production 0-déforestation, etc.) :

- Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

8.4. Exploitation forestière (collecte de bois énergie, exploitation industrielle, légalité/FLEGT, certification/FSC, etc.) :

- Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

8.5. Aires protégées (implantations humaines, suivi de la biodiversité, etc.) :

Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

8.6. Zones côtières (trait de côte, mangroves, etc.) :

Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

8.7. Dégradation des terres (terres déjà dégradées, potentiellement dégradables, déjà restaurées ou à restaurer, etc.) :

Déjà capturée A capturer de façon prioritaire A capturer Pas prioritaire Pas d'avis

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse, en citant la/les Stratégie(s)/Politique(s) concernée(s) et le(s) produit(s) cartographique souhaité(s)) :

FORMATIONS ET EQUIPEMENTS

9. Formations initiales (par module) :

Très satisfaisantes Satisfaisantes A renforcer Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration (nouveaux thèmes, appui-conseil dans la durée, etc.) :

10. Dotation en équipements :

Très satisfaisante Satisfaisante A renforcer Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration (types d'équipements, localisations, etc.) :

11. Appui technique au cours des projets de cartographie :

Très satisfaisant Satisfaisant A renforcer Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration :

ANIMATION ET COMMUNICATION SCIENTIFIQUE

12. Ciblage de l'appel à projets (thématique, géographique) :

Très satisfaisant Satisfaisant A revoir Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration :

13. Valorisation des micro-projets (ateliers nationaux et/ou régionaux OSFACO, autres enceintes – GMES Africa, GFOL, etc.) :

Très satisfaisante Satisfaisante A revoir Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration :

14. Structuration d'un pool d'expert nationaux en géomatique :

Très utile Utile Moyennement utile Peu utile Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration :

15. Utilité de www.osfaco.org pour l'animation scientifique :

Très utile Utile Moyennement utile Peu utile Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration :

16. Stratégie de communication sur le projet OSFACO et les données issues du projet :

Très satisfaisante Satisfaisante A revoir Pas d'avis Pas concerné

Commentaire (expliquer succinctement votre réponse) :

Suggestions d'amélioration :

17. Si vous avez d'autres commentaires ou suggestions qui n'ont pas été capturés dans ce questionnaire, merci de les indiquer ci-dessous :

Merci de votre participation !

Annexe 4. Liste des personnes questionnées

Pays	µP	Q	Prénom NOM	Institution	Email
Bénin		oui	Béranger AWESSOU	Direction générale des eaux, forêts et chasse (DGEFC) du Ministre du cadre de vie et du développement durable (MCVDD)	kohomlan@yahoo.fr
Bénin		oui	Fiacre Codjo AHONONGA	Direction générale des eaux, forêts et chasse (DGEFC) du Ministre du cadre de vie et du développement durable (MCVDD)	boladefi@yahoo.fr
Bénin	X		Nounagnon Gérard GOUWAKINNOU	Laboratoire d'écologie, botanique et biologie végétale (LEB) de l'Université Abomey-Calavi (UAC)	gougerano@gmail.com
Bénin	X		Omer THOMAS	Laboratoire de cartographie (LACARTO) de l'Université Abomey-Calavi (UAC)	thomasomer@yahoo.fr
Bénin	X	oui	Romain GLELE KAKAÏ	Laboratoire de biomathématiques et estimations forestières (LABEF) de l'Université Abomey-Calavi (UAC)	glele.romain@gmail.com
Bénin	X		Vincent Joseph MAMA	Institut national des recherches agricoles du Bénin (INRAB)	mamvincent@yahoo.com
Bénin		oui	Vincent OREKAN	Université Abomey-Calavi (UAC)	orekvin@yahoo.fr
Cameroun	X	oui	Florence PALLA	Projet de Renforcement et institutionnalisation de l'observatoire des forêts d'Afrique centrale (RIOFAC)	pallaflorance@hotmail.com
Cameroun	X	oui	Gaston BUH	ONG WWF Cameroun	Gbuh@wwfcam.org
Cameroun	X		Jean FOLACK	Société ENVI-REP Cameroon	jeannotfolack@yahoo.fr
Cameroun	X	oui	Mesmin TCHINDJANG	Projet Global Mapping and Environmental Monitoring (GMEM)	mtchind@yahoo.fr
Cameroun			René SIWE	Secrétariat technique REDD+	rene.siwe@gmail.com
Cameroun		oui	Robert PISMO	Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED)	robertpismo@gmail.com
Cameroun	X		Roger FOTSO	ONG World Conservation Society (WCS) Cameroun	rfots@wcs.org
Cameroun	X		Roger NGOUFO	ONG Cameroon Environmental Watch (CEW)	ngoufocew08@yahoo.fr
Cameroun		oui	Tatiana NANA	Secrétariat technique REDD+	tatyng2002@yahoo.fr
Congo			Georges BOUDZANGA	Ministère des eaux et forêts, du développement durable et de l'environnement (MEFDDE)	bouzgege@yahoo.fr
Congo			Jean-Claude BANZOUZI	Centre national d'inventaire et d'aménagement des ressources forestières et fauniques (CNIAF)	mfumu1962@gmail.com
Congo	X	oui	Suspense IFO	Laboratoire de géomatique et écologie tropicale de l'Université Marien Ngouabi (UMN)	averti.ifosuspens@umng.cg
Gabon			Aboubakar MAMBIMBA NDJOUNGUI	AGEOS	abmambimba@gmail.com
Gabon	X	oui	Cédric MPIE SIMBA	Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (LAGRAC) de l'Université Omar BONGO	cedricmpie@gmail.com
Gabon			Ghislain MOUSSAVOU	Agence gabonaise d'études et observation spatiales (AGEOS)	gmoussavou@gmail.com
Gabon	X	oui	Igor Akendengue AKEN	Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (LAGRAC) de l'Université Omar BONGO	2014aken@gmail.com
Gabon	X	oui	Jean Bernard MONBO	Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (LAGRAC) de l'Université Omar BONGO	jb.mombo@yahoo.fr
Gabon	X	oui	Jean Sylvestre MAKAK	Bureau d'études Geospatial Company (GEOCOM)	jeanmakak@gmail.com
Gabon	X		Judy Emmanuel MAMBELA	ONG Keva Initiatives (KEVA)	jemwats@yahoo.fr
Gabon	X	oui	Marjolaine OKANGA-GUAY	Laboratoire de géomatique, recherche appliquée et conseil (LAGRAC) de l'Université Omar BONGO	jb.mombo@yahoo.fr

Etude sur la pérennisation des activités initiées par le projet OSFACO

Pays	µP	Q	Prénom NOM	Institution	Email
Guinée	X		Aboubacar CAMARA	Institut national de la recherche agronomique de Guinée (IRAG)	acamara@cirad.fr
Guinée		oui	Arthur LEROUX	Projet de zonage agro-écologique	aleroux@ignfi.fr
Guinée		oui	Colonel Sédibinet SIDIBE	Centre d'observation, de surveillance et d'information environnementale (COSIE) du Ministère de l'environnement, des eaux et forêts	sidibesedibinet@yahoo.fr
Guinée			Didier BAZZO	Observatoire national de la République de Guinée (ONRG)	didierbazzo@yahoo.fr
Guinée	X	oui	Fodé Salifou SOUMAH	Département de biologie de l'Université de Kankan	lifsoumah@gmail.com
Guinée		oui	Fodé TRAORE	Centre d'observation, de surveillance et d'information environnementale (COSIE) du Min. de l'envt, des eaux et forêts (MEEF)	trafode53@gmail.com
Guinée	X	oui	Mohamed DIAKITE	Institut de recherche agronomique de Guinée (IRAG)	mamadidiate1953@gmail.com
Guinée			Tino Raphaël TOUPANE	Projet de zonage agro-écologique	tino.toupane@gmail.com
RCA			Artistide OUESSEBANGA	Laboratoire de climatologie, de cartographie et d'études géographiques (LACCEG) de l'Université de Bangui	ouessebanga@yahoo.fr
RCA			Catherine VIVIEN	Projet de développement de la région Sud-Ouest (PDRSO)	CVIVIEN@frm-france.com
RCA		oui	Damas MOKPIDIE	Agence autonome d'appui à la gestion durable des ressources forestières (AAAGRDF)	dmokpidie@wri.org
RCA			Frédy Régis KOMARIA	Ministère de l'environnement, du développement durable, des eaux, forêts, chasse et pêche (MEDDEFPCP)	komariafredy@hotmail.com
RCA			Igor Gildas TOLA KOGADOU	Conseil national climat (CN-Climat)	gildastolakogadou@yahoo.fr
RCA			Maxime Thierry DONGBADA TAMBANO	Ministère de l'environnement, du développement durable, des eaux, forêts, chasse et pêche (MEDDEFPCP)	dongbada2001@yahoo.fr
RCI			Claude Thierry Ake N'DOUME	Centre d'information géographique et du numérique (CIGN) du Bureau national d'études techniques et de développement (BNETD)	cndoume@bnetd.ci
RCI			Eric KONAN	Secrétariat exécutif permanent (SEP) de la REDD+	eric.konan@reddplus.ci
RCI	X		Eugène KONAN KOUADIO	Institut de géographie tropicale (IGT) de l'Université Félix HOUPOUET BOIGNY (UFHB)	enzokkeugene@yahoo.fr
RCI		oui	Fernand BALE	Comité national de télédétection et d'information géographique (CNTIG)	fbale@cntig.net
RCI	X		Koffi Fernand KOUAME	Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (CURAT) de l'Université Félix HOUPOUET BOIGNY (UFHB)	fernand.kouame@curat-edu.org
RCI	X		N'Da Hyppolite DIBI	Centre national de floristique (CNF)	n_dibihyppolite@yahoo.fr
RCI			Zana Inzan OUATTARA	Projet de Suivi spatial des terres (SST)	zanainzan@yahoo.fr
RDC			Claire HALLEUX	ONG World Resources Institute (WRI)	halleuxc@gmail.com
RDC	X	oui	Faustin NYEMBO KABEMBA	ONG Synergie des compétences pour la réussite intégrale du développement agricole (SCRID)	nyembokab@gmail.com
RDC			Franck MUKENDI	Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Min. de l'environnement, conservation de la nature et DD (MECNDD)	franckmukendim@gmail.com
RDC			François KAYEMBE	Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Min. de l'environnement, conservation de la nature et DD (MECNDD)	franckafong@yahoo.fr
RDC			Guy ROULETTE	Projet d'Appui à la gestion durable des forêts (AGEDUFOR)	g.roulette@oreade-breche.fr
RDC			Héritier KONDJO NGOY	Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Min. de l'environnement, conservation de la nature et DD (MECNDD)	heritierkondjo@gmail.com
RDC			Landing MANE	Observatoire satellital des forêts d'Afrique Centrale (OSFAC)	lmane@osfac.net
RDC		oui	Malick MUAMBA TSHIBANGU	Direction des inventaires d'aménagement forestier (DIAF) du Min. de l'environnement, conservation de la nature et DD (MECNDD)	malick.muamba@yahoo.fr
RDC		oui	Michel BAUDOIN	École régionale post-universitaire d'aménagement et de gestion intégrée des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT)	baudoin.michel@ulg.ac.be
RDC		oui	Quentin JUNGERS	Observatoire des forêts d'Afrique Centrale (OFAC)	qjungers@observatoire-comifac.net
RDC	X		Raphel TSHIMANGA MUAMBA	Département de gestion des ressources naturelles (DGRN) de l'Université de Kinshasa (UNIKIN)	raphtm@yahoo.fr



Septembre 2018

SAS SalvaTerra

6 rue de Panama

75018 Paris I France

Tél : +33 (0)6 66 49 95 31

Email : o.bouyer@salvaterra.fr

Skype : o.bouyer.salvaterra

Web : www.salvaterra.fr

Vidéo : www.salvaterra.fr/fr/video

