

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de Géomatique Appliquée et Environnementrie «LAGEOMAPPE»

nom
fonction
société

date
signature

préparé par

Serge RIAZANOFF
Chef de projet
VisioTerra
Serge.Riazanoff@visioterra.fr

vérifié par

Jean-Pierre MATE MWERU
Secrétaire Académique et à la
Recherche de l'ERAIFT
UNESCO
jp.mate-mweru@unesco.org

Grégory MAZABRAUD
Ingénieur
VisioTerra
Gregory.Mazabraud@visioterra.fr

approuvé par

Baudouin MICHEL
Directeur de l'ERAIFT
UNESCO
b.michel@unesco.org



ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 2 de 104

HISTORIQUE DU DOCUMENT

Issue	Date	Commentaires	Auteur
1.0	17/09/2013	Version préliminaire 1 – Création du document	S. Riazanoff
1.0	19/09/2013	Version préliminaire 2 – Compte-rendu des visites 1	S. Riazanoff
1.0	24/09/2013	Version préliminaire 3 – Compte-rendu des visites 2	S. Riazanoff
1.0	26/09/2013	Version préliminaire 4 – Préparation de la revue	S. Riazanoff
1.0	26/09/2013	Version préliminaire 5 – Corrections et commentaires de J.P. Mate	S. Riazanoff
1.0	12/10/2013	Version préliminaire 6 – Compléments des entrevues	S. Riazanoff
1.0	06/12/2013	Version préliminaire 7 – Soumise à B. Michel et J.P. Mate Mweru	S. Riazanoff
1.0	09/12/2013	Issue 1.0 remise à B. Michel et J.P. Mate Mweru	S. Riazanoff
1.1	13/12/2013	Correction d'erreurs. Copies papier envoyées à l'ERAIFT	S. Riazanoff

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	8
1.1	OBJET DU DOCUMENT.....	8
1.2	DONS D'IMAGES, DE DOCUMENTS ET DE LOGICIEL	9
1.3	PLAN DU DOCUMENT	11
1.4	DOCUMENTS APPLICABLES	11
1.5	DOCUMENTS DE REFERENCE	11
1.5.1	ERAIFT.....	11
1.5.2	Ministères, instituts de RDC.....	11
1.5.3	Organismes collaboratifs.....	12
1.5.3.1	Organismes Congolais.....	12
1.5.3.2	Organismes Internationaux	13
1.5.3.3	Organismes de normalisation.....	14
1.5.4	Fournisseurs de données.....	14
1.5.4.1	Agences spatiales.....	14
1.5.4.2	Cartes	14
1.6	ABREVIATIONS ET ACRONYMES.....	15
1.7	DEFINITIONS	16
2	SPECIFICATIONS DU BESOIN ET ANALYSE DE L'EXISTANT	18
2.1	SPECIFICATION DU BESOIN.....	18
2.1.1	ERAIFT.....	18
2.1.1.1	Administration	18
2.1.1.2	Enseignement.....	19
	Chaire 02 - Théodore TREFON - Interactions population-forêts tropicales savanes et gouvernance environnementale, in situ à la Réserve de Biosphère de Luki	21
	Chaire 03 – Moïse TSAYEM DEMAZE - Aménagement intégré du territoire, y compris les établissements humains	23
	Chaire 05 – Jean-Claude MICHA - Gestion rationnelle de la faune aquatique y compris les notions de limnologie et d'hydrobiologie	24
	Chaire 09 – Jean-Paul RUDANT - Télédétection RADAR, complément de géodésie et informatique du SIG.....	24
	Chaire 12 - Pr Maurice Tsalefac - Changement climatique.....	24
	Chaire 15 - Joseph LUMANDE KASALI / Michel OPELELE OMENO - Education et éthique mésologique.....	25
	Chaire 15 - Joseph LUMANDE KASALI / Bertrand RUSSEL TSOUMOU - Education et éthique mésologique.....	26
	Chaire 15 - Joseph LUMANDE KASALI / Gerry-Germaine ANGULU - Education et éthique mésologique.....	27
	Chaire 17 - Théodore TREFON - Initiation à la recherche scientifique (IRS).....	28
	Isaac DIASAMBU MAKANUA - Chaire 19 - Stage de terrain d'aménagement et de développement intégrés (2 mois de STADI)	29
2.1.1.3	Demandes d'étudiants	31
	Armand Brice DZATINI-ECKO – E-mail 28/09/2013	31
	Baudouin MATUBA – E-mail 28/09/2013	32
	Nicole NSHOBOLE MIGABO –E-mail 01/10/2013.....	32
	Chantal UBUTO BURONGU – E-mail 14/10/2013.....	33
2.1.1.4	Recherche.....	35
	Soutenance de thèse	35
	Ateliers.....	36
2.1.1.5	Projets connexes.....	38
2.1.2	Ministères, Instituts et ONGs	39
2.1.2.1	OFAC – Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale	39
	Compte-rendu de réunion	39
	Perspectives de collaboration	40
2.1.2.2	OSFAC - Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale	41
	Compte-rendu de réunion	41

	Perspectives de collaboration.....	43
2.1.2.3	WRI – World Resources Institute.....	44
	Compte-rendu de réunion.....	44
	Perspectives de collaboration.....	46
2.1.2.4	Ministère de l’Environnement, de la Conservation de la Nature et du Tourisme – Commission Intérimaire du Courant Marin de Guinée.....	47
	Compte-rendu de réunion.....	47
	Perspectives de collaboration.....	48
2.1.2.5	Institut Géographique du Congo.....	49
	Compte-rendu de réunion.....	49
	Perspectives de collaboration.....	50
2.1.2.6	UN REDD / FAO.....	51
	Compte-rendu de réunion.....	51
	Perspectives de collaboration.....	54
2.1.2.7	Ministère de l’Environnement – Direction Développement Durable.....	55
	Compte-rendu de réunion - Aimé MBUYI KALOMBO, Chef de Division Changements Climatiques.....	55
	Compte-rendu de réunion - Benjamin TOIRAMBE BAMONINGA, Directeur DDD.....	56
	Compte-rendu de réunion - Jean NDEMBO LONGO, Coordinateur PANA-ASA.....	56
	Exposé du MECNT / DDD.....	57
	Site du METTELSAT.....	58
	Perspectives de collaboration.....	59
2.1.2.8	Cellule Environnement.....	60
	Compte-rendu de réunion.....	60
	Perspectives de collaboration.....	61
2.1.2.9	ICCN.....	62
	Compte-rendu de réunion.....	62
	Perspectives de collaboration.....	62
2.2	ANALYSE DE L’EXISTANT.....	65
2.2.1	<i>Infrastructure</i>	65
2.2.1.1	Locaux et matériel informatique.....	65
2.2.1.2	Logiciels.....	66
2.2.1.3	Réseaux.....	66
	Topologie.....	66
	Tests de téléchargement (download) et de dépôt (upload).....	67
	Vitesse de transfert en local.....	67
2.2.2	<i>Personnel</i>	68
2.2.2.1	Bruno MUYAYA.....	68
2.2.2.2	Patient MUAMBA MUAMBANZANBI.....	68
3	OPPORTUNITES ET PLAN DE DEVELOPPEMENT.....	69
3.1	PRINCIPES DIRECTEURS.....	69
3.1.1	<i>Destination des services</i>	69
3.1.2	<i>Respect des autorités et mise en œuvre des directives</i>	69
3.1.3	<i>Collaboration avec les Nations Unis</i>	69
3.1.4	<i>Collaboration avec les universités et institut de recherche</i>	69
3.1.5	<i>Collaboration avec les ONGs</i>	69
3.2	MISSION ET OPPORTUNITES.....	70
3.2.1	<i>Formation</i>	70
3.2.1.1	Formation initiale.....	70
3.2.1.2	Formations continue.....	70
3.2.2	<i>Recherche</i>	71
3.2.3	<i>Besoins récurrents</i>	73
3.2.3.1	Mise à disposition de données.....	73
	Scènes Landsat.....	73
	Trait de côte.....	73
	Occupation du sol.....	74
3.2.3.2	Production de spatiochartes.....	74
3.2.3.3	Réception et mises à disposition de données météorologiques.....	74
	Données d’archive.....	74
	Données météorologiques de broadcast.....	74

3.2.4	Projets.....	75
3.2.4.1	« Cartographie au 1 :50.000 ^{ème} » et « Recensement 2014 »	75
3.2.4.2	Collaboration AGEOS.....	75
3.2.4.3	Surveillance des côtes.....	75
3.2.4.4	Programme REDD – Images SPOT.....	77
3.2.4.5	Collaboration avec la Convention Ramsar.....	78
3.3	PLAN DE DEVELOPPEMENT	80
3.3.1	<i>Phase 1 – Infrastructure pour la formation continue et la production récurrente de données.</i>	80
3.3.1.1	Tâches	80
	Définition des standards	80
	Définition des procédures	81
	Capitalisation des données.....	81
	Production d’une mosaïque Radar de la RDC.....	81
	Production d’une mosaïque optique Landsat-8.....	82
	Production d’un MNT de RDC et de produits dérivés	82
	Diffusion des données	82
3.3.1.2	Aménagement des locaux	83
3.3.1.3	Equipement informatique	83
	Matériel	83
	Logiciels.....	85
	Réseaux et imprimantes.....	85
	GPS et matériel de terrain.....	86
3.3.1.4	Personnel.....	88
3.3.2	<i>Phase 2 – Portail ERAIFT de diffusion de données.</i>	88
3.3.2.1	Diffusion de couches de bases	88
3.3.2.2	Diffusion de données satellitaires.....	89
3.3.2.3	Diffusion de données météorologiques.....	89
3.3.2.4	Diffusion de données altimétriques	89
ANNEXE A – LISTE DES DOCTORANTS.....		90
A.1	DOCTORANTS « CEEAC-BAD/PACEBCo »	90
A.2	DOCTORANTS UNESCO « PROJET 549 DRC 2000 »	93
A.3	DOCTORANTS « WALLONIE BRUXELLES INTERNATIONAL OU WBI ».....	95
A.4	DOCTORANT UNIVERSITE LAVAL (PROGRAMME PEFOGRN-BC).....	98
A.5	DOCTORANT NON BOURSIER	98
ANNEXE B – CURRICULUM VITAE		99
B.1	BRUNO MUYAYA	99
B.1.1	<i>Identité</i>	99
B.1.2	<i>Expérience professionnelle</i>	99
B.1.3	<i>Formation</i>	100
B.1.4	<i>Stages effectués</i>	100
B.1.5	<i>Participation aux séminaires, ateliers, colloques et projets.</i>	101
B.2	PATIENT MUAMBA MUAMBANZANBI	103
B.2.1	<i>Contact</i>	103
B.2.2	<i>Formation</i>	103
B.2.3	<i>Expérience professionnelle</i>	103
B.2.4	<i>Connaissances en informatique</i>	104
B.2.5	<i>Langues</i>	104

LISTE DES FIGURES

fig. 1 – Serge RIAZANOFF, Patient MUAMBA et Bruno MUYAYA à l’entrée Est de l’ERAIFT.....	8
fig. 2 - Captures Google Earth de 20/11/2011 (gauche) et de 14/05/2013 (droite).....	9
fig. 3 – Le logiciel VTTileGrabber pilotant Google Earth.	10
fig. 4 - Carte d’occupation du sol disponible sur le site de l’UCL.....	18
fig. 5 - Province du Bas-Congo.	29
fig. 6 - Soutenance de la thèse de Joseph AMANG A. MBANG.	35
fig. 7 - Soutenance de la thèse de Joseph AMANG A. MBANG.	36
fig. 8 - Atelier d’Education Environnementale animé par Francesca LENATA.	37
fig. 9 - Carlos DEWASSEIGE (OFAC) et Moïse TSAYEM (Chaire 3 de l’ERAIFT).....	39
fig. 10 - Raymond LUMBUENAMO (OSFAC).	41
fig. 11 - Cartes affichées à l’entrée de l’OSFAC.	42
fig. 12 - Terry BRNCIC (WRI) et Moïse TSAYEM DEMAZE.....	44
fig. 13 - « Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo » (WRI).....	44
fig. 14 - Extraits du « Document de Synthèse » de l’Atlas WRI.	45
fig. 15 - Visualisation sous ArcMap des couches fournies dans l’Atlas WRI.	46
fig. 16 - Jean-Paul MWAMBA NYEMBO (Ministère de l’Environnement).....	47
fig. 17 - Professeur Albert MBUYU NUMBI, Directeur Général de l’IGC et quelques planches anciennes.....	49
fig. 18 - Salle des ventes de cartes de l’IGC.....	50
fig. 19 - Gilbert ATANDA BOTIKALE (assis), Henri-Paul ELOMA IKOLEKI (au centre) et Carlos RIANO (FAO).....	51
fig. 20 - Portail TerraCongo SNSF de la RDC à l’adresse http://www.rdc-snsf.org/	53
fig. 21 – Vidéo de présentation du portail TerraCongo SNSF de la RDC.....	53
fig. 22 - Déforestation en Amazonie autour de la ville de Boca do Acre, Brésil. Images radar Envisat / ASAR du 28/10/2005 (rouge), 12/09/2008 (vert) et 17/09/2010 (bleu). Copyrights ESA 2013.....	54
fig. 23 - Aimé MBUYI KALOMBO (à droite) et Ruffin NSIELOL KITOKO.....	55
fig. 24 - Pr. Jean NDEMBO LONGO (à gauche) et Bruno MUYAYA.	57
fig. 25 - Pages 1, 8, 13 et 14 de l’exposé du DDD MECNT (R-1).	58
fig. 26 - Le site Web de METTELSAT http://www.meteo-congo-kinshasa.net/	59
fig. 27 - Patrick WELBY, Coordinateur de la Cellule Environnement.	60
fig. 28 - Quelques couches du système SIARCE.....	61
fig. 29 - Dr. Cosma WILUNGULA, DG ICCN.....	62
fig. 30 - Température (minima/maxima) et précipitations moyennes mensuelle sur Kinshasa.....	63
fig. 31 - Les locaux et le réseau du LAGEOMAPPE.....	65
fig. 32 - Le Professeur Moïse TSAYEM DEMAZE et la plupart des étudiants de la promotion ERAIFT.....	70
fig. 33 - Scène Landsat-8 acquise le 14/04/2013 et un zoom sur la partie côtière.	76
fig. 34 - Scènes Radar Envisat ASAR WSM observées au large de la côte de RDC.....	76
fig. 35 - Brochure AFD de mise à disposition d’images SPOT.	77
fig. 36 - Extrait du cours SIG de Serge RIAZANOFF (http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/).	80
fig. 37 - Mosaïque radar du Gabon.....	81
fig. 38 - Aménagement mobilier du Laboratoire.	83
fig. 39 - Structure du personnel LAGEOMAPPE proposée.	88
fig. 40 - Exemples de cartographie vectorielle.	88

LISTE DES TABLES

table 1 - Liste des enseignants de l’ERAIFT.....	19
table 2 - Extrait (page 9) des « TDR APROFIL » R-1.....	30
table 3 - Le matériel du LAGEOMAPPE.....	66
table 4 - Performances de ping, download et upload.	67



ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 7 de 104

table 5 - Description et coût de la configuration matérielle.....	84
table 6 - Description et coût des licences logicielles ENVI et ArcGIS.	85
table 7 - Matériel imprimante et réseau.....	86
table 8 - Doctorants « CEEAC-BAD/PACEBCo ».	93
table 9 - Doctorants UNESCO « Projet 549 DRC 2000 ».	95
table 10 - Doctorants « Wallonie Bruxelles International ou WBI »	97
table 11 - Doctorant Université Laval (Programme PEFOGRN-BC).	98
table 12 - Doctorant non boursier	98

1 INTRODUCTION

1.1 Objet du document

Ce document contient les résultats de l'accomplissement du projet de « Consultance d'état des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de Géomatique Appliquée et Environnement LAGEOMAPPE » en réponse à l'appel d'offre décrit dans le document applicable A-2.

Cette consultance effectuée sur place dans les locaux de l'ERAIFT à Kinshasa (RDC) s'est déroulée du 17/09/2013 au 26/09/2013 inclus est conclue par la remise du présent « rapport d'évaluation ».

La prestation est réalisée par Serge RIAZANOFF, Directeur de VisioTerra et Professeur associé de l'Université de Marne-la-Vallée avec le support de Grégory MAZABRAUD, Chef des projets de développement logiciel à VisioTerra, et de Yves BARTHELEMY, Directeur de la société OBSCOM.



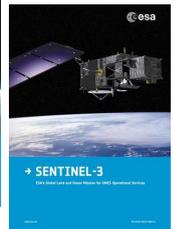
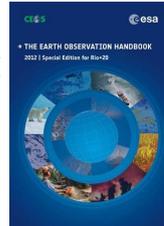
fig. 1 – Serge RIAZANOFF, Patient MUAMBA et Bruno MUYAYA à l'entrée Est de l'ERAIFT.

1.2 Dons d'images, de documents et de logiciel

Lors de sa venue, Serge RIAZANOFF (VisioTerra) a remis les objets suivants à Aubouin MICHEL, Directeur de l'ERAIFT :

- documents ESA – L'Agence Spatiale Européenne (ESA) offre à l'ERAIFT plusieurs exemplaires des documents suivants :

- [ESA SP-1325](#) – The Earth Observation Handbook
- [ESA SP-1322/1](#) – Sentinel 1
- [ESA SP-1322/2](#) – Sentinel 2
- [ESA SP-1322/3](#) – Sentinel 3
- Divers brochures, posters et DVDs.



- données Radar – Le disque « VISIOTERRA_1 » de 1 To contenant plus de 2000 segments et scènes intersectant la RCD et acquis par l'instrument Radar Envisat / ASAR dans différents modes :

- APM (352) – Alternated Polarization Medium resolution (GSD 75 m)
- APP (2) – Alternated Polarization Precision (GSD 12.5 m)
- IMM (493) – Image Mode Medium resolution (GSD 75 m)
- IMP (13) – Image Mode Precision (GSD 12.5 m)
- IMS (74) – Image Mode Single-look complex (GSD 12.5 m)
- WSM (1221) – Wide Swath Mode (GSD 75 m).

	355 386 657	2 157
SRECYCLE BIN	0	2
RDC_ASAR_APM	25 332 437	352
RDC_ASAR_APP	461 812	2
RDC_ASAR_IMM	14 816 514	493
RDC_ASAR_IMP	1 536 602	13
RDC_ASAR_IMS	45 368 570	74
RDC_ASAR_WSM	267 870 720	1 221

- spatiocartes – Deux exemples de captures d'écran Google Earth réalisées par VTtileGrabber autour de l'ERAIFT acquises à deux dates à haute résolution (GSD 0,5 m) de 2020 lignes x 2153 colonnes, projection Plate Carrée au format GeoTIFF.

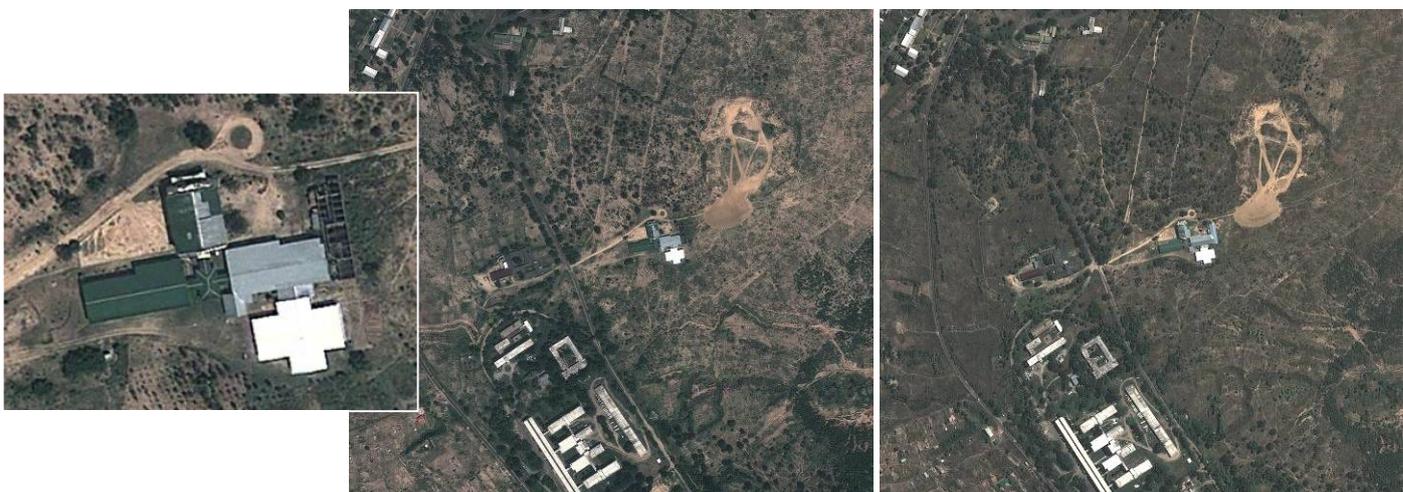


fig. 2 - Captures Google Earth de 20/11/2011 (gauche) et de 14/05/2013 (droite).

- logiciel VTileGrabber – Le logiciel VTileGrabber développé par VisioTerra pour la capture d'écrans Google Earth (http://www.visioterra.fr/project_details.php?project=P053) a été installé sur le PC portable HP beatsaudio ENVY du Laboratoire de Géomatique.

Ce logiciel permettra à l'équipe géomatique de préparer des missions terrain et de fournir à l'administration des images à haute résolution et à différentes dates.

VT Tile Grabber

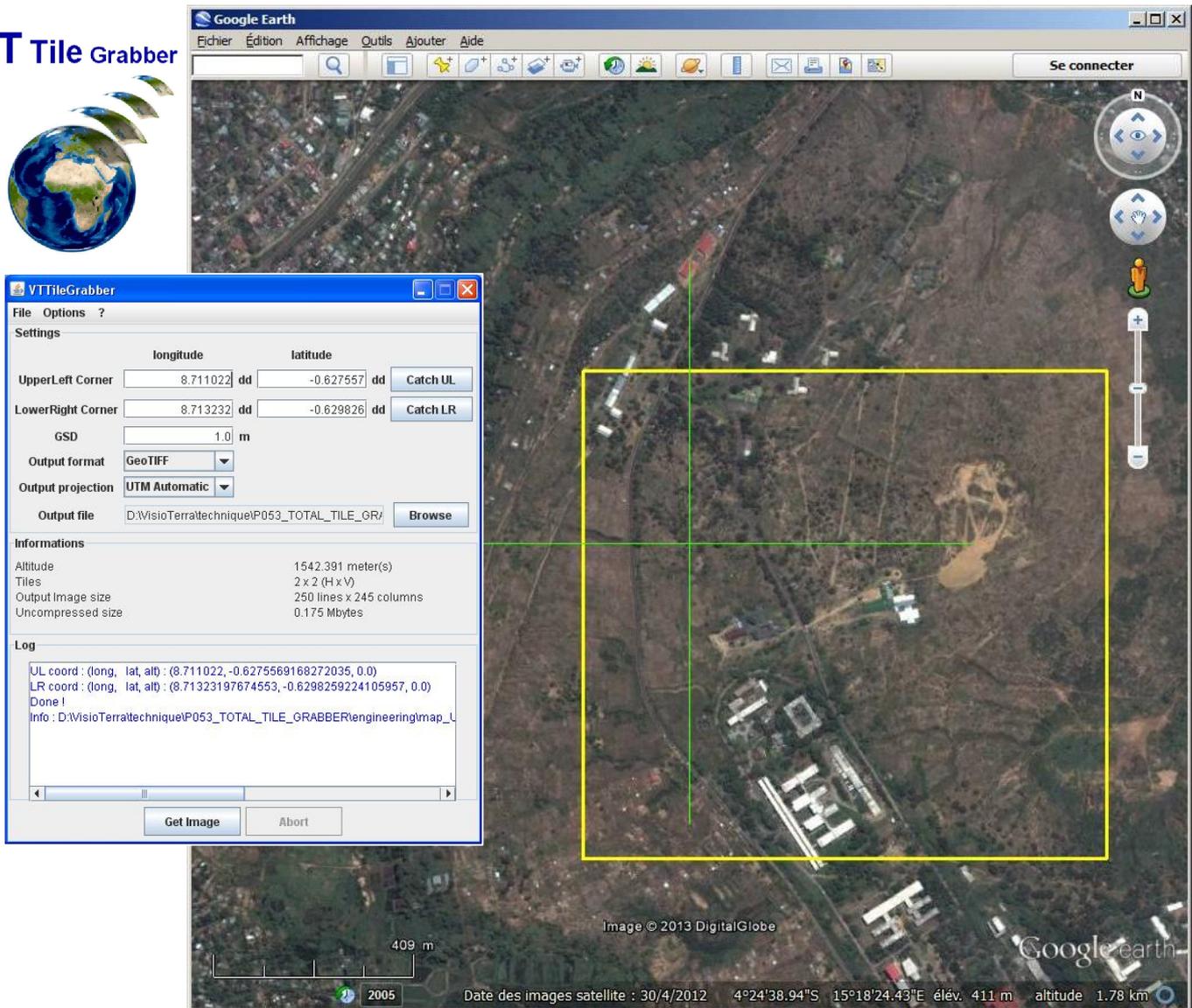


fig. 3 – Le logiciel VTileGrabber pilotant Google Earth.

- disque de scènes Landsat-8 – Un disque USB de 1 To contenant près de 900 scènes Landsat-8 a été remis à l'ERAIFT. Certaines de ces scènes avec peu de nuages figurent dans l'image ci-contre.



1.3 Plan du document

- Chapitre 1 contient la présente introduction ainsi que les références s'appliquant au document.
- Chapitre 2 rassemble les spécifications de besoin et l'analyse de l'existant.
- Chapitre 3 liste les opportunités et propose un plan de développement phasé.
- Annexe A liste les doctorants de l'ERAIFT.
- Annexe B détaille les curriculum-vitae des personnes impliquées dans le LAGEOMAPPE.

1.4 Documents applicables

- A-1** UNESCO n°4500224688 *Contrat de consultant individuel*
Contrat n°4500224688, 29/11/2013
UNESCO
<..\management\Contrat de consultant RIAZANOFF SERGE signature.pdf>
- A-2** *Avis d'appel d'offre international pour le recrutement d'un Consultant*
Version 4, 04/07/2013
ERAIFT
..\reference_documents\AVIS D'APPEL D'OFFRE POUR UN CONSULTANT LABO GEOMATIQUE 04 07 2013.pdf

1.5 Documents de référence

Cette section décrit les documents référencés ainsi que les conventions appliquées dans ce document.

1.5.1 ERAIFT

- R-1** *Projet APROFIL*
TDR pour l'état des lieux et les études effet/impact environnemental du Projet – version revue
EtcTerra
e-mail du 24/09/2013 de Isaac DIANSAMBU MAKANUA
..\reference_documents\20130924_Diansambu_TDR-A4-1_v2APROFIL-2_ID_VR-SBE1.doc

1.5.2 Ministères, instituts de RDC

- R-2** MECNT
2012 - Rapport national synthèse sur le développement durable en République Démocratique du Congo
11 Juin 2011, SBSTA, Bonn, 18:15-19:45 RAIL
Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MECNT) de la RDC
<http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/997drc.pdf>
..\reference_documents\20130000 MECNT 2012 Rapport national synthese sur le developpement durable en RDC_997drc.pdf

- R-3** MECNT
Le Système de Monitoring des Forêts de la RDC pour la REDD+
11 Juin 2011, SBSTA, Bonn, 18:15-19:45 RAIL
“Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice”
(SBSTA) of “United Nations Framework Convention on
Climate Change”
Vincent KASULU, Directeur du Développement Durable
Ministère de l’Environnement, Conservation de la Nature et
Tourisme (MECNT) de la RDC
[..\reference documents\20110611 MECNT Le systeme de
monitoring des forets de la RDC pour la REDD +DRC
MonitoringSystem_sbsta_june_2011_FR\[1\].pptx](#)
- R-4** Web ICCN
Congolese Wildlife Authority ICCN
Institut Congolais Pour la Conservation de la Nature
http://fr.wikipedia.org/wiki/Institut_congolais_pour_la_conservation_de_la_nature
<http://iccn.gorillacd.org/>
- R-5** ICCN
*Stratégie nationale de conservation de la biodiversité dans les
aires protégées de la République Démocratique du Congo*
Septembre 2012
ICCN
[..\reference documents\20120900 ICCN Strategie nationale
de conservation de la biodiversite dans les aires protegees
de la RDC brochure_sncb-final_web.pdf](#)
- R-6** ICCN
Politique & Plan Directeur de recherche de l’ICCN
Juin 2011
ICCN
- R-7** Web INERA
Institut National pour l’Etude et la Recherche Agronomiques
INERA
<http://www.inera-drc.org/>
- R-8** Web METTELSAT
*Agence Nationale de Météorologie et de Télédétection par
Satellite*
METTELSAT
<http://www.meteo-congo-kinshasa.net/>
- R-9** UPPE - SCRIP
*Unité de pilotage du processus d’élaboration et de mise en
œuvre de la stratégie de croissance et de réduction de la
pauvreté*
UPPE - SCRIP
<http://www.dscrip-rdc.org/>

1.5.3 Organismes collaboratifs

1.5.3.1 Organismes Congolais

- R-10** Web OSFAC
Observatoire Satellital des Forêts d’Afrique Centrale
OSFAC
<http://osfac.net/index.php?lang=fr>
- R-11** Web OFAC
Observatoire des Forêts d’Afrique Centrale
OFAC
<http://www.observatoire-comifac.net/>

- R-12** OFAC EdF 2008 *Etat des forêts 2008*
OFAC
<http://www.observatoire-comifac.net/edf2008.php>
- R-13** OFAC EdF 2010 *Etat des forêts 2010*
OFAC
<http://www.observatoire-comifac.net/edf2010.php>
<..\reference documents\20110320 OFAC Etat des forets 2010.pdf>
- R-14** OFAC EdF 2013 *Etat des forêts 2013*
OFAC
<http://www.observatoire-comifac.net/edf2013.php>
- R-15** Web IGC *Institut Géographique du Congo*
IGC
<http://ig-rdc.com/>

1.5.3.2 Organismes Internationaux

- R-16** Web RIFFEAC *Réseau des Institutions de Formation Forestière et
Environnementale de l'Afrique Centrale*
RIFFEAC
<http://www.riffeac.org/>
- R-17** Web UNESCO *Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science
et la Culture*
UNESCO
<http://www.unesco.org/new/fr/>
- R-18** Web UN-REDD *The United Nations Collaborative Programme on Reducing
Emissions from Deforestation and Forest Degradation in
Developing Countries*
UN-REDD
<http://www.un-redd.org/>
- R-19** ONU-REDD *Stratégie du Programme ONU-REDD 2011-2015*
ONU-REDD
http://www.unredd.net/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=4599&Itemid=53
<..\reference documents\20101104 ONU-REDD Strategie 2011-2015 du Programme ONU-REDD.pdf>
- R-20** ONU-REDD *Systèmes nationaux de surveillance des forêts: Surveillance et
mesure, notification et vérification (S-MNV) dans le contexte
des activités REDD+*
*NEUVIEME REUNION DU CONSEIL D'ORIENTATION DU
PROGRAMME ONU-REDD*
26-27 octobre 2012, Brazzaville, République du Congo
ONU-REDD
<..\reference documents\20121026 ONU-REDD Systemes nationaux de surveillance des forets.pdf>
- R-21** ONU-REDD *Rapport semestriel – République Démocratique du Congo –
Programme ONU-REDD – Semi-annuel : Janvier-Juin 2013*
Novembre 2013
ONU-REDD
<..\reference documents\20131100 UN-REDD Rapport semestriel janvier-juin 2013 UNREDD PB11 II Annex 4 DRC.pdf>

- R-22** Web FAO - Open Foris *Support to forest monitoring and assessment*
last updated: Wednesday, June 19, 2013
FAO
<http://www.fao.org/forestry/fma/openforis/en/>
- R-23** WWF *Enjeux Environnementaux en République Démocratique du Congo*
Reçu par e-mail le 24/09/2013
Raymond Lumbuenamo, Directeur National WWF
..\reference_documents\20130919_Lumbuenamo_RDC_ENJ_EUX_ENVIRONNEMENTAUX.ppt
- R-24** WRI *Home page*
World Resources Institute
<http://www.wri.org/>
- R-25** Synthèse Atlas *Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo – Version 1.0 – Données 2009 – Document de synthèse*
World Resources Institute
..\reference_documents\20100000_WRI_Atlas_interactif_de_la_RDC_DOCUMENT_DE_SYNTHESE.pdf
- R-26** Data Atlas *Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo – Version 1.0 – Données 2009 – Document de synthèse*
World Resources Institute
..\data\Atlas_RDC_1.0\Atlas_RDC_v1_ArcGIS9_3.mxd

1.5.3.3 Organismes de normalisation

- R-27** *Référentiel Géographique Commun*
UN OCHA
<http://www.rgc.cd>

1.5.4 Fournisseurs de données

1.5.4.1 Agences spatiales

- R-28** Web ESA *European Space Agency*
ESA
www.esa.int/
- R-29** Web USGS / Glovis *USGS Global Visualization*
USGS
<http://glovis.usgs.gov/>
- R-30** Web AGEOS *Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales*
AGEOS
<http://www.ageos.ga/>

1.5.4.2 Cartes

- R-31** Web Univ. Gent *SYGIAP – Système de Gestion d'Information pour les Aires Protégées*
ICCN – Université de Gent, Département de Géographie
<http://cartogis.ugent.be/sygiap/produits.php>

R-32

Référentiel géographique pour les échelles nationales et locales

IGC - ICCN

http://cartogis.ugent.be/sygiap/docs/ref_geo_rdc_v6a.pdf

..\reference documents\20041011 IGC ICCN_ref_geo_rdc_v6a.pdf

1.6 Abréviations et Acronymes

Cette section contrôle les définitions des abréviations et acronymes utilisés dans ce document. Un soin particulier a été apporté pour hériter des abréviations et acronymes définis par les organismes de normalisation tels ISO, ANSI ou ECSS.

AGEOS	Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observation Spatiales
ANSI	American National Standards Institute
CARPE	Central Africa Regional Program for the Environment
CCR	Centre Commun de Recherche (JRC)
COMIFAC	Commission des Forêts d'Afrique Centrale
DEM	Digital Elevation Model
DESS	Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
ECSS	European Cooperation for Space Standardization
ERAIFT	Ecole Régionale post-universitaire d'Aménagement et de gestion Intégrés des Forêts et Territoires tropicaux
ESA	European Space Agency
FAO	Food and Agriculture Organization
GPS	Global Positioning System
GPS/INS	GPS and Inertial System
ICCN	Institut Congolais Pour la Conservation de la Nature
IGC	Institut Géographique du Congo
INERA	Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques
ISO	International Organization for Standardization
ITRF	International Terrestrial Reference Frame
JRC	Joint Research Centre (Ispra, Italy)
KML	Keyhole Markup Language
LAGEOMAPPE	Laboratoire de Géomatique Appliquée et Environnement
LiDAR	Light Detection and Ranging
METTELSAT	Agence Nationale de Météorologie et de Télédétection par Satellite
MNV	Monitoring, Notification and Verification
NAS	Network Attached Storage
OFAC	Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale

OSFAC	Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale
OT	Observation de la Terre
PANA	Plan d'Action Nationale d'Adaptation au Changement Climatique
PANA-AFE	PANA – Adaptation du Secteur Agricole
PANA-ASA	PANA – Adaptation des Femmes et des Enfants
PFBC	Partenariat pour les Forêts du Bassin du Congo
RDC	République Démocratique du Congo
RIFFEAC	Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale de l'Afrique Centrale
SIG	Système d'Information Géographique
SNSF	Système National de Suivi des Forêts
SSTS	Système de Surveillance des Terres par Satellites
TBC	To Be Confirmed
UCL	Université Catholique de Louvain
ULG	Université de Liège
UN	United Nations
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USGS	United States Geological Survey
WRI	World Resources Institute

1.7 Définitions

Cette section contrôle les définitions de tous les termes génériques utilisés dans ce document. Un soin particulier a été apporté pour hériter des termes définis par les organismes de normalisation tels ISO, ANSI ou ECSS.

géocodé Une image (ou plus généralement toute donnée d'observation de la Terre) est géocodée s'il existe une relation simple donnant les coordonnées géodésiques (λ, φ) ou cartésiennes (X,Y) d'un système de référence particulier à partir des coordonnées (l,p) de tout point de l'image.

Généralement, la position géodésique est fournie par une simple formule linéaire.

$$\begin{cases} X &= X_0 + dx \times p \\ Y &= Y_0 - dy \times l \end{cases}$$

Où:

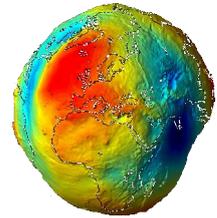
- (X_0, Y_0) sont les coordonnées du coin supérieur gauche de l'image,
- (d_x, d_y) sont respectivement les tailles horizontale et verticale des pixels.

Notons qu'une image géocodée est une image géoréférencée dont la fonction de localisation est la simple formule linéaire fournie ci-dessus.

géoïde

Le géoïde est une surface équipotentielle du champ de gravité terrestre. Il correspond à une surface irrégulière jaugée au niveau moyen des mers et qui constitue par convention la surface de référence altimétrique ou la surface d'altitude zéro.

Le géoïde est une représentation de la surface terrestre plus précise que l'approximation sphérique ou ellipsoïdale.



géoréférencé

Une image (ou plus généralement toute donnée d'observation de la Terre) est géoréférencée s'il existe une relation (aussi appelée *fonction de localisation*) donnant les coordonnées géodésiques (λ, ϕ) ou cartésiennes (X,Y) d'un système de référence particulier à partir des coordonnées (l,p) de tout point de l'image et d'éventuelles données auxiliaires.

$$\begin{cases} X &= f_x(l, p, \text{var}) \\ Y &= f_y(l, p, \text{var}) \end{cases}$$

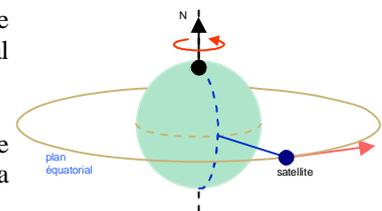
Où:

- var sont les données auxiliaires (éphémérides et/ou attitudes de la plate-forme, caractéristiques de l'instrument, élévation du point...).

géostationnaire (orbite)

Une orbite géostationnaire est une orbite géosynchrone placée sur le plan équatorial (inclinaison et excentricité nulles).

Les satellites placés sur une orbite géostationnaire sont situés à 36000 km de la surface terrestre.



géosynchrone (orbite)

La caractéristique de l'orbite géosynchrone est qu'un corps se trouvant sur cette orbite possède une période de révolution autour de l'axe de la Terre exactement égale à la période de rotation de la Terre.

GPS

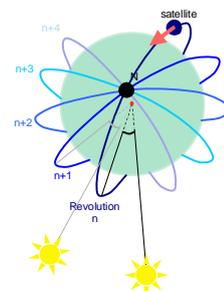
Le système GPS ou Géopositionnement par satellite est le premier système de positionnement terrestre utilisant une constellation de satellites. Il a été mis en place par le ministère de la défense des Etats-Unis.

Le GPS est associé au système de référence de coordonnées WGS84.

héliosynchrone

Se dit d'une orbite dont le plan conserve une orientation constante vis-à-vis de la direction Terre-Soleil. Ce type d'orbite est en particulier utilisé pour l'observation de la Terre en mesurant le rayonnement à heure locale constante.

Landsat et SPOT sont par exemple des satellites héliosynchrones.



2.1.1.2 Enseignement

Le 20 septembre 2013, Jean-Pierre MATE nous communique le calendrier des enseignements de l'ERAIFT comprenant en particulier le nom des responsables de chaque chaire et l'intitulé de ces dernières (table 1).

Chaire 01	Pr Jan Bogaert	Analyse systémique appliquée à l'aménagement du territoire, aux paysages et au développement intégré	j.bogaert@ulg.ac.be
Chaire 02	Pr Théodore Trefon	Interactions population-forêts tropicales savanes et gouvernance environnementale, in situ à la Réserve de Biosphère de Luki.	theodore.trefon@africamuseum.be
Chaire 03	Moïse Tsayem Demaze	Aménagement intégré du territoire, y compris les établissements humains	Moise.Tsayem_Demaze@univ-lemans.fr
Chaire 04	Pr Raymond Lumbuenano	Téledétection optique et cartographie numérique	rlumbuenano@wwfcarpo.org
Chaire 05	Pr Jean-Claude Micha	Gestion rationnelle de la faune aquatique y compris les notions de limnologie et d'hydrobiologie	jean-claude.micha@fundp.ac.be
Chaire 06	Baudouin Michel	Approche intersectorielle et intégrée : forêt, agriculture, élevage, pêche et tourisme	b.michel@unesco.org
Chaire 07	Pr Cédric Vermeulen	Gestion rationnelle de la faune terrestre	cvermeulen@ulg.ac.be
Chaire 08	Pr Jean-Louis Doucet	Gestion durable et certification des forêts tropicales	lldoucet@ulg.ac.be
Chaire 09	Pr Jean-Paul Rudant	Téledétection RADAR, complément de géodésie et informatique du SIG	rudant@univ-mlv.fr
Chaire 10	Pr Dominique Mweze	Communication et développement durable	domweze@yahoo.fr
Chaire 11	Pr Isaac Tchouamo	Etude des impacts environnementaux	rogetchouam@yahoo.fr
Chaire 12	Pr Maurice Tsalefac	Changement climatique	mtsalefac@hotmail.com
Chaire 13	Gaston Kalambay Lumpungu	Aspects relatifs à la législation conventions internationales ; politique de décentralisation et développement intégré	vkalupugu@yahoo.fr
Chaire 14	Pr Mapatano Mala Ali	Planification nutritionnelle et sanitaire	mapatanow@yahoo.fr
Chaire 15	Pr Joseph Lumande Kasali	Education et éthique mésologique	jozefkasa@yahoo.fr
Chaire 16	Pr Bernadette Dossou	Méthodologie et mise en œuvre du développement intégré	bebe_dossou@yahoo.fr
Chaire 17	Pr Théodore Trefon	Initiation à la recherche scientifique (IRS)	theodore.trefon@africamuseum.be
Chaire 18	Baudouin Michel	Elaboration et évaluation de projets	b.michel@unesco.org
Chaire 19	Isaac Diansambu Makanua	Stage de terrain d'aménagement et de développement intégrés (2 mois de STADI)	isaacdiansambu@yahoo.fr

table 1 - Liste des enseignants de l'ERAIFT.

Le courriel ci-dessous a été adressé le 21/09/2013 aux responsables de toutes les chaires de l'ERAIFT avec en copie Baudouin MICHEL (b.michel@unesco.org) et Jean Pierre MATE MWERU (jp.mate-mweru@unesco.org).



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 20 de 104

Chaire XX - Titre de la Chaire

Cher Professeur,
Cher collègue,

Je suis en charge d'une étude pour le renforcement des capacités du Laboratoire de Géomatique LAGEOMAPPE de l'ERAIFT. La Géomatique est une activité transverse qui doit aussi vous fournir les moyens supplémentaires pour vos enseignements et vos activités de recherche et nous vous serions très reconnaissants de bien vouloir nous indiquer vos possible attentes dans les domaines suivants que vous n'hésitez pas à compléter:

- * couches vecteur
 - limites administratives
 - parcs nationaux
 - réseau hydrographique
 - ???
- * images - le type d'images d'observation de la Terre que vous désiriez
 - radar / optique
 - leur distance d'échantillonnage au sol (taille du pixel ou résolution spatiale)
 - leur fréquence temporelle, les saisons intéressantes
 - les lieux d'acquisition et leur étendue
- * distribution - les moyens d'accès qu'il nous faudrait mettre en place à court et moyen termes
 - téléchargement à partir d'un portail de l'ERAIFT / d'une clé USB
 - format PDF, GIF, JPEG, TIFF, PNG, GeoTIFF...
 - e-mail avec document attaché qui vous serait régulièrement adressé sous forme de Newsletter
- * traitements - les traitements d'image qu'il nous faudrait effectuer pour faciliter votre photo-interprétation, préparer vos missions de terrain, mesurer des évolutions...
 - simples compositions colorées (couleurs naturelles, proche infrarouge...)
 - spatio-carte orthorectifiée (projections RDC TM +5°/-5° WGS84, géographique, ...)
 - produits dérivés: -analyse des changements, -synthèses / mosaïques multi-dates, -image des précipitations...)

Dans l'attente de votre aimable contribution, si possible avant ce mercredi 25 septembre, recevez nos salutations les plus cordiales.

Serge RIAZANOFF
Directeur de VisioTerra
Professeur associé à l'UMLV
Chargé de mission pour l'ERAIFT

```
=====
| Serge RIAZANOFF                VisioTerra                |
| Director                      14 rue Albert Einstein   |
|                               77420 Champs-sur-Marne      |
|                               France                       |
| GSM: +33 6 0784 8456          tel: +33 9 6130 6628      |
| http://www.visioterra.fr    fax: +33 1 6462 0897    |
| Scientific Consulting for Earth Observation                |
=====
```

```
=====
| Serge RIAZANOFF                Université Paris-Est Marne-la-Vallée |
| Professeur associé            Institut Gaspard Monge          |
| http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/ |
|                               Cité Descartes              |
|                               5 boulevard Descartes       |
|                               Champs-sur-Marne             |
| tel +33-1-60 95 77 13         77454 Marne-la-Vallée Cedex 2 |
| fax +33-1-60 95 77 55         France                       |
| GSM +33-6-07 84 84 56        http://www.univ-mlv.fr/ |
| bureau Copernic 4B005        |
=====
```

Les réponses attendues avant le 25 septembre sont venues des responsables faisant l'objet des sous-sections ci-après.

Chaire 02 - Théodore TREFON - Interactions population-forêts tropicales savanes et gouvernance environnementale, in situ à la Réserve de Biosphère de Luki

Le Professeur Théodore TREFON nous adresse le message suivant :

De : Trefon Théodore [<mailto:theodore.trefon@africamuseum.be>]
Envoyé : samedi 21 septembre 2013 13:05
À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)
Cc : Baudouin MICHEL; Jean Pierre MATE MWERU
Objet : RE: Spécification de besoins en géomatique

cher monsieur,
je prends connaissance de votre message avec intérêt. Merci pour ce travail de renforcement de notre cher ERAIFT.
Je vous transmets mes fiches d'enseignement. Peut-être vous pourriez ainsi cibler vos questions par rapport à ces deux chaires.

L'étude du fichier « Fiche chaire Env Gov.doc », Fiche d'Unité d'Enseignement - La chaire Chaire 2. Gouvernance environnementale et relations villes-forêts, nous amène à envisager les opportunités suivantes :

• Module I : Définition de la « gouvernance environnementale »

Outre les couches de bases fournissant les limites administratives, on pourra utiliser et étudier la corrélation entre les cartes de densité de population, de répartition d'ethnies, les cartes de réseau de transport, de voies navigables, d'occupation du sol, de bassins d'emploi....

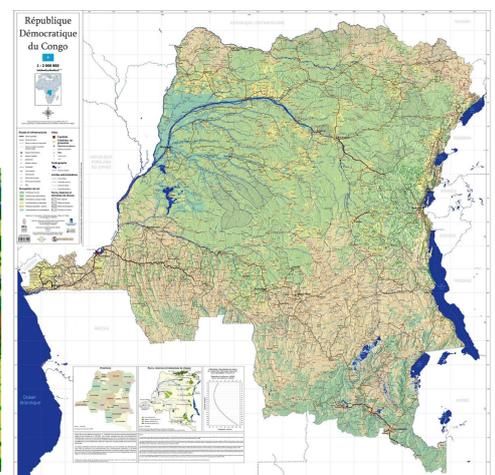
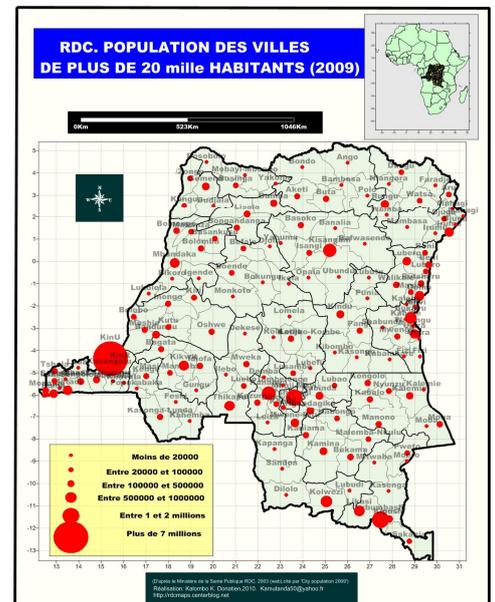
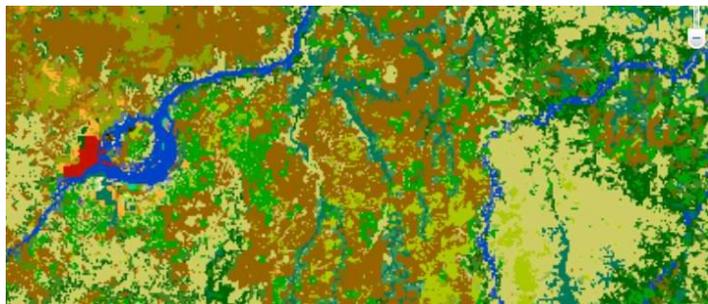
La carte ci-contre a été trouvée sur le site « rdcmaps » à l'adresse <http://rdcmeps.centerblog.net/rub-population-.html>.

• Module II : Anthropologie et développement

Les cartes d'occupation du sol produites à intervalles réguliers, les cartes de dégradation de la forêt primaire, les cartes de réseaux routiers et ferroviaires établies à différentes dates... pourraient fournir des indices de développement.

• Module III : Importance de la route sur le développement et sur la conservation des ressources naturelles

Les routes figurant sur des cartes telles que celle produite par l'UCL (voir figure ci-dessous à droite trouvée à l'adresse http://cartogis.ugent.be/sygiap/images/carte_gen_1.jpg) peuvent être comparés aux images satellites ou à leurs produits dérivés telles les cartes d'occupation du sol (voir figure ci-dessous à gauche montrant Globcover 2005 produit par l'ESA).



- Module IV: L'avenir de la forêt tropicale se joue en ville

Des images à haute résolution (taille du pixel inférieure à 2 mètres) permettent de cartographier l'extension urbaine. Les images ci-dessous ont été capturées dans Google Earth à différentes dates à 2,62 km au-dessus de l'ERAIFT.



- Module V : Méthodes d'enquête

Pour pouvoir discriminer la dimension spatiale, l'enquête doit comporter des éléments de localisation géographique (coordonnées fournies par un GPS ou toponymie de lieux).

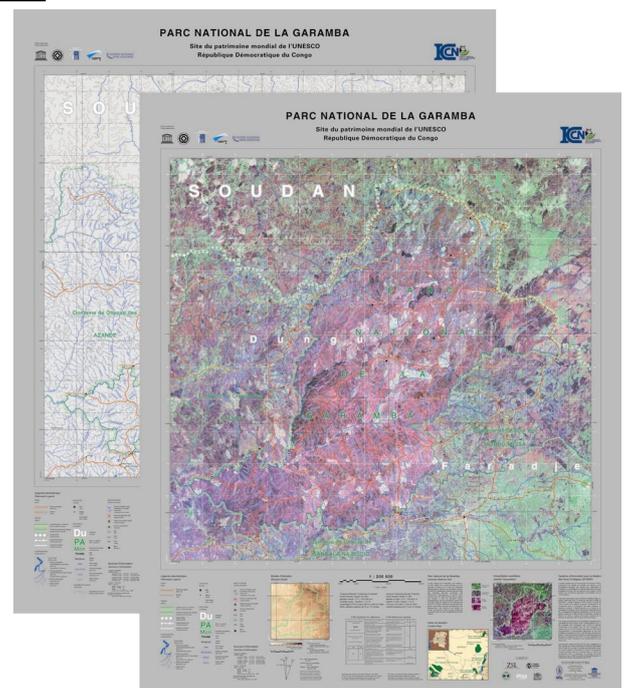
- Module VI : La gestion participative dans les espaces

La phase 2 de développement du Laboratoire de Géomatique prévoit la mise en place d'un portail permettant au public d'accéder aux informations géomatiques mais on peut aussi prévoir une gestion de projets qui permettrait à une communauté d'un projet de déposer des relevés de terrain, des annotations, des photos...

- Module VII : Défis sociaux dans les concessions forestières en RDC

Le Laboratoire de Géomatique pourrait maintenir une base des concessions forestières, des parcs nationaux, des forêts réservées... dont au moins les contours au sol seraient disponibles.

La carte ci-contre concerne le Parc national de la Garamba et a été téléchargée à partir de l'adresse http://cartogis.ugent.be/sygiap/images/carte_png_1.jpg



Chaire 03 – Moïse TSAYEM DEMAZE - Aménagement intégré du territoire, y compris les établissements humains

De : Moïse Tsayem Demaze [mailto:Moise.Tsayem_Demaze@univ-lemans.fr]

Envoyé : lundi 30 septembre 2013 13:33

À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)

Cc : Baudouin MICHEL; Jean Pierre MATE MWERU

Objet : Re: Spécification de besoins en géomatique

Salut Serge,

J'espère que tu as fait un très bon voyage et que tu es bien arrivé chez toi.

Je trouve enfin un moment pour répondre à ton message.

Pour la chaire 3, il sera utile, dans le cadre des travaux pratiques portant sur le diagnostic territorial prospectif, que les étudiants puissent utiliser des couches vecteur (limites de la ville province de Kinshasa, limites de la commune de Lemba).

Si les couches vecteur du réseau routier et du réseau hydrographique sont disponibles pour ces deux territoires, ça sera aussi utile.

S'agissant d'images satellites, le mieux sera d'accéder aux images Landsat et/ou Spot, ainsi qu'aux images Google Earth, toujours sur ces 2 territoires, de manière à les utiliser pour faire un diagnostic du territoire (typologie de l'habitat, distribution géographique du bâti et des espaces non bâtis, autres types d'occupation du sol, desserte du territoire, déséquilibres, etc.). A la suite de ce diagnostic qui doit être assorti d'une illustration cartographique, il est demandé aux étudiants de faire une prospective et un projet de territoire (forces et faiblesses du territoire, inégalités à atténuer, rééquilibres, leviers, aménagements à réaliser par rapport à une projection spatio-temporelle). Cette prospective/projet de territoire doit aussi donner lieu à une illustration cartographique.

L'utilisation d'images satellites est très appropriée pour ces travaux pratiques, bien que ce ne soit pas incontournable ou obligatoire. A partir d'une simple composition colorée, ou d'une classification, des étudiants peuvent obtenir des supports qu'ils vont ensuite mobiliser dans le cadre de ces travaux pratiques.

L'idéal serait d'avoir les données les plus récentes, ce qui suppose par exemple une acquisition Landsat et/ou Spot chaque année. Ça serait bien que les données soient disponibles sur une plate forme interne à l'ERAIFT, accessible aux étudiants, pour téléchargement, de préférence au format GeoTIFF et au format JPEG.

Voilà rapidement pour une première réponse. On peut poursuivre les échanges pour que je complète éventuellement.

Amitiés.

Moïse



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 24 de 104

Chaire 05 – Jean-Claude MICHA - Gestion rationnelle de la faune aquatique y compris les notions de limnologie et d'hydrobiologie

De : Jean-Claude Micha [<mailto:jean-claude.micha@fundp.ac.be>]

Envoyé : mardi 8 octobre 2013 07:59

À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)

Objet : Re: Spécification de besoins en géomatique

Bonjour Monsieur Riazanoff,

Merci pour cette intéressante information.

Ce qui m'intéresserait serait d'avoir accès à des images aussi précises que possible de la zone inondable (saison sèche et saison des pluies) du fleuve Congo en amont de Kinshasa et cela jusqu'à Maluku. Bien cordialement.

JC MICHA.

Chaire 09 – Jean-Paul RUDANT - Télédétection RADAR, complément de géodésie et informatique du SIG

Dans un courriel du 23/09/2013, le Professeur Jean-Paul RUDANT suggère d'ajouter ou préciser les items suivants dans les rubriques proposées:

- Couches vecteur
 - traits de côtes
 - réseau routier
 - occupation du sol et en particulier « forêt » / « non forêt »
- images
 - radar et optique de résolution spatiale à 10 mètres,
 - fréquence radar mensuelle sur des zones de test
 - couverture annuelle sur le pays entier
 - optique en saison sèche
- distribution
 - à partir d'un portail ERAIFT
 - JPEG et GeoTIFF
 - spatiocartes orthorectifiées (projection RDC TM +5°/-5° WGS84 et Géographique)
 - analyse des changements

Chaire 12 - Pr Maurice Tsalefac - Changement climatique

De : Maurice Tsalefac [<mailto:mtsalefac@hotmail.com>]

Envoyé : samedi 28 septembre 2013 02:23

À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)

Cc : Michel B unesco; Jean-Pierre MATE

Objet : RE: Spécification de besoins en géomatique

Cher Professeur

c'est maintenant que je vois votre mail. Serait-il possible de disposer des données sur le climat : Modèles climatiques, données de simulations climatiques CMAP Ré-analyses et autres ??

Je vous souhaite bonne journée
Prof Tsalefac

Chaire 15 - Joseph LUMANDE KASALI / Michel OPELELE OMENO - Education et éthique
mésologique

Nous avons reçu deux (2) réponses du Professeur Lumande les 27 et 29 septembre. La première réponse faisait référence à deux de ses étudiants alors que la seconde faisait référence à un troisième étudiant.

De : Joseph Kasali [mailto:jozefkasa@yahoo.fr]

Envoyé : vendredi 27 septembre 2013 20:20

À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)

Objet : Re: Spécification de besoins en géomatique

Bonsoir cher collègue

Voici en annexe un premier besoin en image de l'étudiant Opelele qui fait son mémoire sous ma direction.

Cordialement

Professeur Lumande

Thème de recherche : Analyse de la dynamique spatiale du paysage forestier dans le district du Bas-fleuve, République Démocratique du Congo.

Auteur : OPELELE OMENO Michel (Apprenant 7^{ième} promotion ERAIFT)

Couches vecteur

Carte topographique RDC

Shapefile limites administratives RDC

Shapefile Parc Marin des Mangroves

Shapefile réseau hydrographique RDC

Shapefile réseau routier RDC

Images

1. Image SPOT

Résolution spatiale : 5 mètre

Date d'acquisition : Image de 2005, 2011

Lieu d'acquisition : Territoire de Lukula (Province du Bas-Congo) et Territoire de Moanda (Province du Bas-Congo)

2. Image Landsat

Résolution spatiale : 28.5 mètre

Date d'acquisition : Image de 1975, 1985, 1995, 2005, 2011

Zone UTM : 33 Sud

Lieu d'acquisition : Territoire de Lukula (Province du Bas-Congo)

Territoire de Moanda : Path :183 Row : 064

Type de fichier : GeoTIFF

3. Image radar

Résolution : 3 mètre

Date d'acquisition : 1995, 2005, 2011

Lieu d'acquisition : Territoire de Lukula (Province du Bas-Congo)

Territoire de Moanda (Province du Bas-Congo)



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 26 de 104

Distribution

- téléchargement à partir d'une clé USB

Traitements

- Compositions colorées (couleurs naturelles, proche infrarouge...)
- Spatiocarte orthorectifiée (projections RDC TM +5°/-5° WGS84, géographique, ...)
- Classification
- Produits dérivés: -analyse des changements, -synthèses / mosaïques multi-dates, image des précipitations...)

Chaire 15 - Joseph LUMANDE KASALI / Bertrand RUSSEL TSOUMOU - Education et éthique mésologique

Thème de Recherche : Estimation de la quantité de carbone séquestré par la forêt Modèle de Dimonika, République du Congo.

Auteur : Tsoumou Bertrand Russel (Apprenant 7^{ème} Promotion)

Couches vecteur

Carte topographique République du Congo
Shapefile limites administratives République du Congo
Shapefile Reserve de biosphère de Dimonika
Shapefile réseau hydrographique République du Congo
Shapefile réseau routier République du Congo

Images

1. Image SPOT

Résolution spatiale : 5 mètre
Date d'acquisition : Image de 2005, 2010, 2012
Lieu d'acquisition : Territoire de Mvuti (Département du Kouilou)

2. Image lidar

Résolution spatiale : 1 mètre
Date d'acquisition : Image de 1975, 1985, 1995, 2005, 2011
Zone UTM : 32Sud, 33 Sud
Lieu d'acquisition : Territoire de Mvuti (Département du Kouilou) : Path : 183 Row : 064
Type de fichier : GeoTIFF

3. Image radar

Résolution : 3 mètre
Date d'acquisition : 1995, 2005, 2011
Lieu d'acquisition : Territoire de Mvuti (République du Congo)

Distribution

- téléchargement à partir d'une clé USB

Traitements

- Compositions colorées (couleurs naturelles, proche infrarouge...)
- Spatiocarte orthorectifiée (projections RC TM +5°/-5° WGS84, géographique, ...)
- **Classification**
- Produits dérivés: -analyse des changements,
-synthèses / mosaïques multi-dates,
- image des précipitations...



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 27 de 104

On notera ici la demande de LiDAR qui est une technique onéreuse pour l'obtention de modèles numériques de terrain et de surface de haute résolution spatiale. De tels modèles sont souvent requis pour la préparation de travaux de génie civil ou la modélisation fine de scénarii d'inondation ou de glissements de terrain. Cette exigence pourra être prise en compte dans le cadre d'un projet international correctement doté.

Chaire 15 - Joseph LUMANDE KASALI / Gerry-Germaine ANGULU - Education et éthique mésologique

De : Joseph Kasali [mailto:jozefkasa@yahoo.fr]

Envoyé : dimanche 29 septembre 2013 12:46

À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)

Cc : Baudouin MICHEL; Jean Pierre MATE MWERU

Objet : Re: Spécification de besoins en géomatique

Bonjour Cher collègue

Voici la suite des besoins en géomatique exprimés par Mme Angulu qui prépare son mémoire à l'ERAIFT sous ma direction.

Cordialement

Professeur Lumande

**Thème de mémoire : Rôles des aires protégées, de la culture kongo et de l'éducation
environnementale sur l'éveil de la conscience environnementale dans la province du Bas-Congo**

Présenté par Gerry-Germaine ANGULU (7^e promotion ERAIFT)

Couches vecteur

Shapefile limites administratives de la RDC et du bas Congo

Shapefile Parc Marin des Mangroves, jardin botanique de Kisantu, la réserve de la biosphère de Luki

Shapefile réseau hydrographique du bas Congo

Shapefile réseau routier du bas Congo

Image Landsat

Résolution spatiale : 28.5 mètre

Date d'acquisition : Image 2011,2012

Zone UTM : 33 Sud

Lieu d'acquisition : Territoire de Lukula (Province du Bas-Congo) :Path :182 Row :063

Territoire de Moanda : Path : 183 Row : 064

Territoire de Madimba : Path : 182 Row : 064

Type de fichier : GeoTIFF

Image radar

Résolution : 3 mètre

Date d'acquisition : 2011,2012

Lieu d'acquisition : Territoire de Lukula (Province du Bas-Congo)

Territoire de Moanda (Province du Bas-Congo)

Territoire de Madimba(Province du Bas Congo)

Chaire 17 - Théodore TREFON - Initiation à la recherche scientifique (IRS)

Le Professeur Théodore TREFON nous adresse le message suivant :

De : Trefon Théodore [<mailto:theodore.trefon@africamuseum.be>]
Envoyé : samedi 21 septembre 2013 13:05
À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)
Cc : Baudouin MICHEL; Jean Pierre MATE MWERU
Objet : RE: Spécification de besoins en géomatique

cher monsieur,
je prends connaissance de votre message avec intérêt. Merci pour ce travail de renforcement de notre cher ERAIFT.
Je vous transmets mes fiches d'enseignement. Peut-être vous pourriez ainsi cibler vos questions par rapport à ces deux chaires.

L'étude du fichier « fiche ue ch17 7eme promo.doc », ERAIFT - Chaire 17 - Août 2013 - Fiche d'unité d'enseignement "Initiation à la recherche scientifique" - Theodore Trefon, nous amène à envisager les opportunités suivantes :

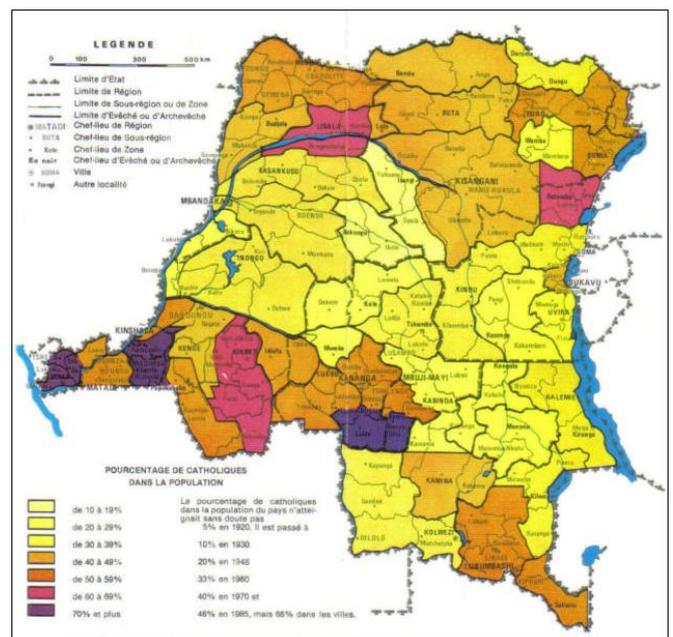
- Ateliers d'apprentissage méthodologiques en collaboration avec Noel Kabuyaya

Nombreuses sont les enquêtes comprenant une dimension spatiale. Les relevés peuvent être introduits dans des tables dont l'une des colonnes indiquera l'unité spatiale de l'enquête (par exemple la commune, le district, le quartier, la province...).

Les Systèmes d'information Géographiques de LAGEOMAPPE permettront de visualiser cette dimension spatiale selon une charte de rendu que le Professeur aura défini.

Le portail géospatial de l'ERAIFT permettra de diffuser les résultats de l'enquête au public que le Professeur aura désigné : accès libre ou protégé par un mot-de-passe.

La carte ci-contre illustre par exemple le « pourcentage de catholiques par diocèse » tel que trouvé à l'adresse http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2_2006_muhemusubaoitone_m&part=117993.



Isaac DIASAMBU MAKANUA - Chaire 19 - Stage de terrain d'aménagement et de développement intégrés (2 mois de STADI)

Le Maître de stages de terrain nous adresse le document R-1 en pièce jointe au message suivant :

De : Isaac DIANSAMBU MAKANUA [<mailto:isaacdiansambu@yahoo.fr>]
Envoyé : mardi 24 septembre 2013 19:12
À : serge.riazanoff@visioterra.fr
Cc : brmuyaya@yahoo.fr; jp.mate-mweru@unesco.org; francineluhusu@gmail.com; b.michel@unesco.org
Objet : STAGE DE TERRAIN

Bonsoir M. Serge.

Le stage de terrain de la 8ème promotion va se passer dans la province du Bas-Congo:

1. Kasangulu : en partenariat avec le PNUE
2. Tsela et Lukula : en partenariat avec AGRISUD International
3. RB de Luki.

Dans tous les sites et thématiques retenus, nous avons besoin de travailler à l'échelle locale.

Pour mémoire, veuillez trouver en pièce les TDRs relatifs à l'étape Tsela et Kasangulu

MAITRE DE STAGE DE TERRAIN D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT INTEGRE
TEL : (+243) 81 57 89 738 ; 97 12 54 982
SKYPE : Isaac. Diansambu

La carte ci-dessous a été téléchargée à l'adresse <http://rdcmaps.centerblog.net/16-la-province-du-bas-Congo-kongo-central>.

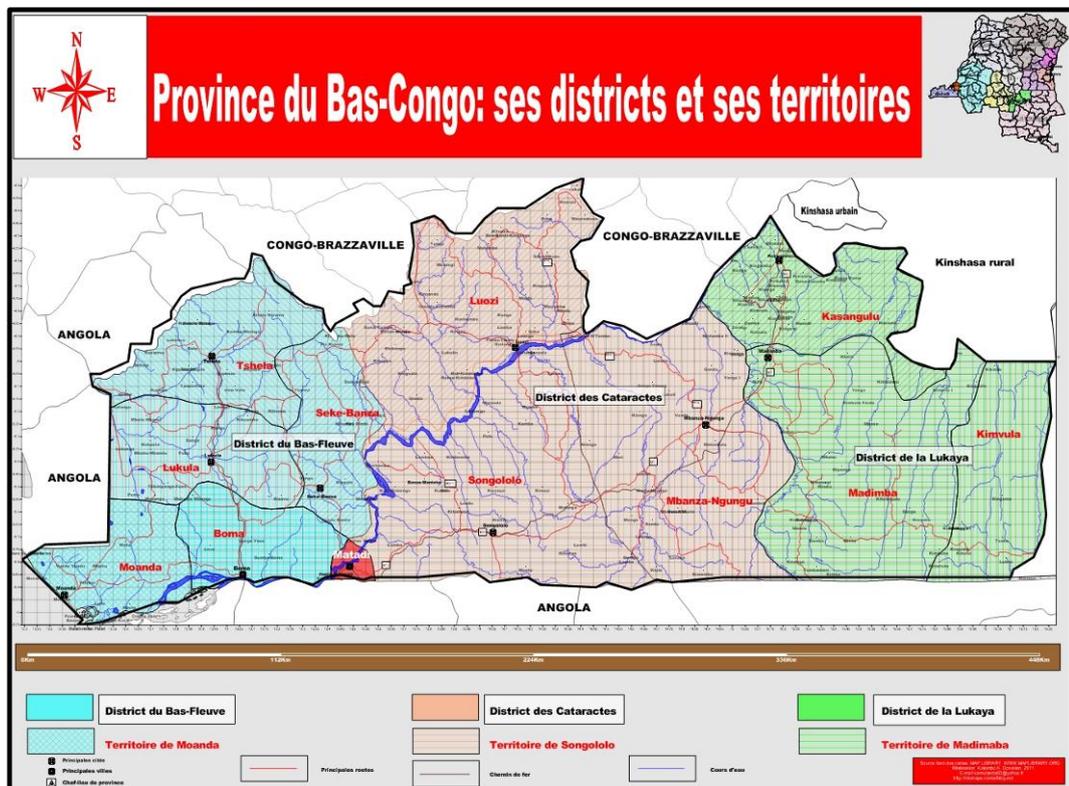


fig. 5 - Province du Bas-Congo.

En page 9 des « TDR APROFIL » R-1 (voir table 2ci-après), il est recommandé d'utiliser des données cartographiques, photos aériennes et des images satellites qu'on pourrait se procurer à l'OFAC et à l'OSFAC.

Indicateur	Objectifs de l'état des lieux initial	Caractérisations (exemples)	Critères d'impact (exemples)	Source d'informations à valoriser	Etudes à réaliser
Surfaces forestière et agricoles (occupation des sols)	<ul style="list-style-type: none"> - Cartographie de l'occupation des sols en début de Projet - <i>Analyse de l'évolution de l'occupation des sols antérieurement au Projet = « étude historique de la déforestation et lien avec les activités / pratiques des ménages agricoles »</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - forêt dense (>50% du couvert) - forêt claire (<50% du couvert) - savanes - terres cultivées : culture ligneuse - terres cultivées : culture non ligneuse - jachère - pâturage - réserve d'espace agricole - établissements (construction, route, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - déforestation - dégradation - régénération naturelle - restauration active 	<ul style="list-style-type: none"> - rapport des stages ERAIFT 2007-2008 - données cartographiques OSFAC 	<ul style="list-style-type: none"> - analyse de photos aériennes-satellites OFAC / OSFAC - enquête de validation terrain (MAJ données ERAIFT et confrontation de la photo-interprétation)

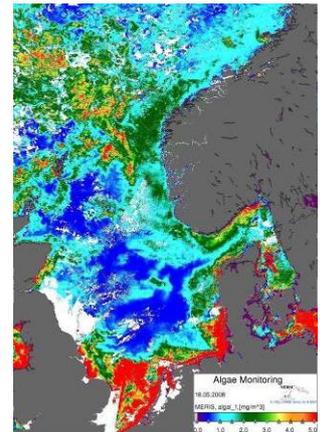
table 2 - Extrait (page 9) des « TDR APROFIL » R-1.

Outre les changements dans l'**occupation des sols**, l'évolution d'autres indicateurs peut être observée à partir de données de télédétection.

- **Qualité de l'eau** – Des instruments superspectraux (plus de 10 bandes spectrales) aussi dits instruments « couleur de l'eau » peuvent mesurer la turbidité des eaux, la concentration en matière suspendues, la concentration en matériel végétal, en chlorophylle, en planctons...

La figure ci-contre représente par exemple la concentration en algues en Mer du Nord tel qu'observée par l'instrument MERIS (15 bandes spectrales à une distance d'échantillonnage au sol de 300 mètres) du satellite Envisat (http://esamultimedia.esa.int/images/EarthObservation/sst_20080509_HI.jpg).

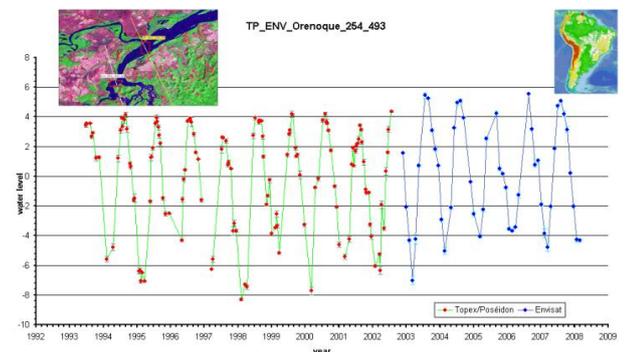
La haute résolution spectrale de tels instruments interdit cependant d'observer la Terre avec une grande résolution spatiale. Les aires observées ne sauraient avoir des dimensions inférieures à quelques kilomètres.



- **Disponibilité de l'eau** – Plusieurs satellites sont équipés d'altimètres (Radar dans la plupart des cas) capables de mesurer avec une précision centimétrique la hauteur de l'eau des lacs et des fleuves ayant une largeur de plusieurs centaines de mètres.

Une analyse de régression sur plusieurs années permet de mesurer des tendances.

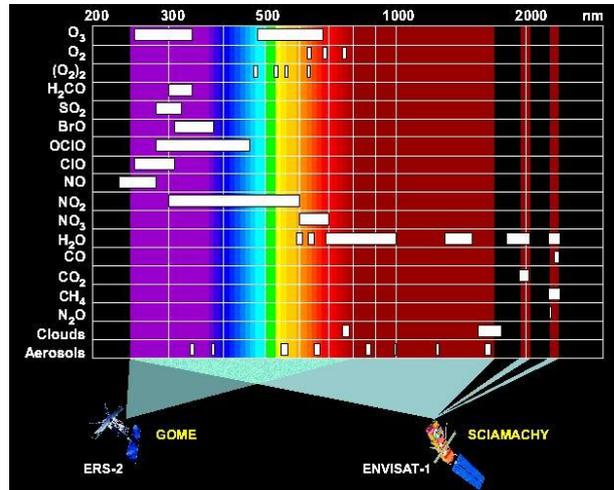
La connaissance de sections bathymétriques des fleuves permet de calculer les volumes d'eau drainés et la disponibilité de l'eau. L'image ci-contre est accessible à l'adresse http://www.aviso.oceanobs.com/fileadmin/images/applications/hydrology/Orenoque_TP254_EN493.png.



- **Gaz à effet de serre** – Des instruments à bord de quelques satellites mesurent la « chimie de l'atmosphère » et en particulier les concentrations en CO₂, SO₂, O₃...

L'image ci-contre représente par exemple les molécules observées par les instruments GOME et Sciamachy à bord des satellites ERS et Envisat respectivement. Pour ce dernier satellite, dispose d'une archive de 10 ans (2002-2012).

Voir le site de référence de l'instrument Sciamachy <http://www.sciamachy.org/>.



2.1.1.3 Demandes d'étudiants

Armand Brice DZATINI-ECKO – E-mail 28/09/2013

De : dzatini brice [mailto:dzatinibrice@yahoo.fr]

Envoyé : samedi 28 septembre 2013 12:17

À : serge.riazanoff@univ-mlv.fr

Objet : Contact

Bonjours Professeur

Votre passage ici à l'ERAIFT a été très bénéfique pour nous plus particulièrement pour moi. Je suis l'apprenant DZATINI Brice Ingénieur des eaux et Forêts de la République du Congo. Dans le cadre de mon mémoire qui se stipule comme : **Impacts spatiaux et environnementaux de la superposition des concessions forestières et minières : Zone Mayoko au Sud de la République du Congo**. Promoteur : Pr Jean Louis Doucet : Université de Gembloux Belgique, Co promoteur : Michel Gally ; FRM

Je saisi cette occasion et avec votre autorisation avoirs quelques données très importante afin d'arriver au bout de celui-ci

Image de la zone : Landsat ou Spot : 184r61 ; WGS 84, UTM 33S (République du Congo).

L'un des objectifs de l'étude est de faire un suivi diachronique sur l'occupation de sol d'où ses images doivent êtres de 10 ans d'écart si possible (exemple : 2000 à 2010, 2001 à 2011, etc. : 1 ancienne et 1 récente)

Dans l'espoir d'une suite favorable je vous prie de recevoir mes sincères considérations Respectueusement !

Brice.

Armand Brice DZATINI-ECKO

Ingénieur des Eaux et Forêts; Utilisateur SIG au CNIAF

Apprenant DESS en Aménagement et gestion intégrée des Forêts et Territoires Tropicaux

ERAIFT/UNIKIN

R.D.Congo, Ville Province de Kinshasa

Tel : (00243) 09 951 43 737

Skype: brice_dzatini

CONGO Brazzaville.

Tel (00242) 06 954 17 51 / 05 527 87 25

Mail: dzatinibrice@yahoo.fr
dzatinibrice@gmail.com

Baudouin MATUBA – E-mail 28/09/2013

De : Baudouin Matuba [mailto:baudouinmatuba@yahoo.fr]

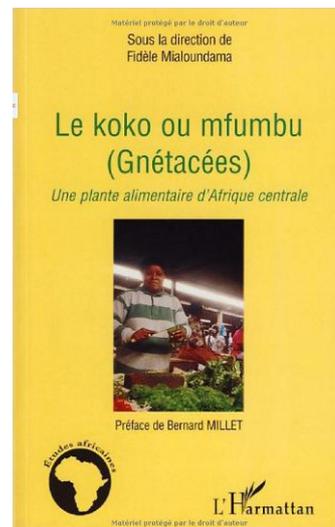
Envoyé : samedi 28 septembre 2013 01:08

À : serge.riazanoff@visioterra.fr

Objet : DEMANDE ACHAT D'UN LIVRE

Bonjour professeur Serge,

Je suis Baudouin MATUBA, étudiant à l'ERAIFT, je viens par la présente vous rappeler le problème d'achat d'un livre en ligne qui m'est difficile par manque d'une carte bancaire, problème que je vous avais posé à l'ERAIFT. S'il vous plaît, veuillez me l'acheter en version électronique et me l'envoyer dans ma boîte. Je m'engage à donner l'argent au Directeur Baudouin MICHEL pour que vous récupériez ce que vous allez dépenser. L'ouvrage est intitulé: **LE KOKO OU MFUMBU (GNÉTACEES) PLANTE ALIMENTAIRE D'AFRIQUE CENTRALE**. Sous la direction de Fidèle MIALOUNDAMA, préface de Bernard MILLET, édition l'harmattan.



Le site: www.editions-harmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre

Aidez-moi professeur, c'est un ouvrage capital pour la revue de la littérature de mon mémoire. Pour information, le sujet de mon mémoire est: Les usages des plantes alimentaires spontanées, contribution à l'évaluation de Gnetum africanum dans le domaine de chasse et réserve de BOMBO-LUMENE. Merci.

Baudouin MATUBA.

Le livre a été acheté et fourni à Baudouin MICHEL le 15/10/2013.

Nicole NSHOBOLE MIGABO –E-mail 01/10/2013

----- Mail transféré -----

De : Nicol Nshobole nicolenshobole@yahoo.fr

À : "jozefkasa@yahoo.fr" <jozefkasa@yahoo.fr>

Envoyé le : Mardi 1 octobre 2013 22h01

Objet : besoin image

Monsieur le Professeur,

Veuillez trouver, sous pièces jointes, l'état de besoin en image pour mon mémoire. Je présente mes excuses pour le retard accusé.

Mes sincères salutations!

Nicole NSHOBOLE MIGABO

Thème de recherche : Dynamique d'occupation de sol au Parc National de Kahuzi-Biega et élaboration d'une cartographie participative

Auteur : Nicole NSHOBOLE MIGABO (Apprenant 7^{ième} promotion ERAIFT)

Images

1) Image SPOT

Résolution spatiale : 5 mètre

Date d'acquisition : Images de 2000 et 2013

Lieu d'acquisition : Parc national de Kahuzi-Biega qui se localise dans les territoires de Walikale (Province du Nord-Kivu), Bunia (province de Maniema), Shabunda, Kalehe, Kabare et Bukavu (Province du Sud-Kivu)

2) Image Landsat

Résolution spatiale : 28.5 mètre

Date d'acquisition : Image de 1972, 1986, 2000, 2013

Zone UTM : 35, 36 Sud

Lieu d'acquisition : Parc National de Kahuzi-Biega:

- Path: 174 Row: 061 - Path: 173 Row: 061

- Path: 174 Row: 062 - Path: 173 Row: 062

Type de fichier : GeoTIFF

3) Image radar

Résolution : 3 mètres

Date d'acquisition : 2000, 2013

Lieu d'acquisition : Parc national de Kahuzi-Biega qui se localise dans les territoires de Walikale (Province du Nord-Kivu), Bunia (province de Maniema), Shabunda, Kalehe, Kabare et Bukavu (Province du Sud-Kivu)

Distribution

- téléchargement à partir d'une clé USB

Traitements

- Compositions colorées (couleurs naturelles, proche infrarouge)
- Spatiocarte orthorectifiée (projections RDC TM +5°/-5° WGS84, géographique, ...)

Classification

- Produits dérivés: -analyse des changements, -synthèses / mosaïques multi-dates, image des précipitations...)

Chantal UBUTO BURONGU – E-mail 14/10/2013

De : Joseph Kasali [mailto:jozefkasa@yahoo.fr]

Envoyé : samedi 19 octobre 2013 09:04

À : Serge.Riazanoff@visioterra.fr

Objet : Tr : protocole de recherche et besoin d'images

Le Lundi 14 octobre 2013 20h56, Chantal Ubuto <ubutochantal@yahoo.fr> a écrit :

Bonjour Professeur,

je vous envoie en copie mon protocole de recherche et les besoins en images satellitaires pour mon mémoire.

je m'excuse pour ce grand retard.

toutes mes considérations.

UBUTO BURONGU Chantal

**Apprenante à l'Ecole Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et Gestion
Intégrée des Forêts et Territoires Tropicaux (ERAIFT/UNIKIN)**

Opératrice SIG/DIAF/ Ministère de L'Environnement Conservation de la Nature et
Tourisme

Kinshasa, R.D.Congo

Tel: 0999298325

Mail: ubutochantal@yahoo.fr

Thème de recherche : Audit environnemental et social de l'exploitation minière artisanale
dans le territoire de Walikale, Nord Kivu

Auteur : UBUTO BURONGU Chantal (Apprenant 7^{ième} promotion ERAIFT)

Couches vecteur

- Carte topographique RDC
- Shapefile limites administratives RDC
- Shapefile villages (localités) de la RDC
- Shapefile zones minières de la RDC
- Shapefile réseau hydrographique RDC
- Shapefile réseau routier RDC

Images

1. Images SPOT

- Résolution spatiale : 5 mètre
- Date d'acquisition : Image de 2005, 2011
- Lieu d'acquisition : Territoire de Walikale (Province du Nord-Kivu)

2. Images Landsat

- Résolution spatiale : 28.5 mètre
- Date d'acquisition : Image de 1995, 2005, 2011
- Zone UTM : 36 Sud
- Lieu d'acquisition : Territoire de Walikale (Province du Nord-Kivu)
Territoire de Moanda : P174 R 060, p174r61, p173r61
- Type de fichier : GeoTIFF

2. Images radar

- Résolution : 3 mètre
- Date d'acquisition : 1995, 2005, 2011
- Lieu d'acquisition : Territoire de Walikale (Province du Nord Kivu)
Territoire de Moanda (Province du Bas-Congo)

Distribution

téléchargement à partir d'une clé USB

Traitements

- Compositions colorées (couleurs naturelles, proche infrarouge)
- Spatiocarte orthorectifiée (projections RDC TM +5°/-5° WGS84, géographique, ...)
- Classification
- Produits dérivés: -analyse des changements, -synthèses / mosaïques multi-dates, image des forêts...)

Les demandes des étudiants sont souvent plus précises que celles des enseignants et chercheurs. Les zones d'intérêt sont plus localisées et les données spécifiées très précisément.

2.1.1.4 Recherche

Soutenance de thèse

L'ERAIFT est associée au suivi et à la soutenance de thèses (voir la liste des doctorants en ANNEXE A). Nous avons pu assister le samedi 21 septembre 2013 à la soutenance de deux thèses soutenues par des doctorants camerounais :

- Joseph AMANG A. MBANG – *Etude des facteurs de la rentabilité des exploitations familiales agricoles (EFA) à base de cacaoyer dans la zone de forêt dense humide du Cameroun.*
- Martin Rémy ASSOUMOU MEZUI – *Analyse de la structure et du fonctionnement de la sous-filière approvisionnement en matériel végétal sélectionné du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacquin) au Cameroun.*



fig. 6 - Soutenance de la thèse de Joseph AMANG A. MBANG.



fig. 7 - Soutenance de la thèse de Joseph AMANG A. MBANG.

Ateliers

Les 23 et 24 septembre 2013, l'ERAIFT a hébergé l'« Atelier Education Environnementale » auquel nous avons pu participer. Cet atelier animé par Francesca LENATA a rassemblé plus de 60 personnes pour écouter et discuter les interventions suivantes :

- Jean-Denis KRAMKIMEL (expert indépendant) – Quelques grands enjeux environnementaux du 21^{ème} siècle.
- Carlo PAOLINI (expert indépendant) – La conservation in situ en RDC
- Lenata FRANCESCA (Jardin Botanique National de Belgique) – Le rôle des jardins botaniques comme compléments indispensables de la conservation in situ.
- Léopold NSIMUNDELE (Jardin Botanique National de Belgique) – Les plantes locales et les PFLN : connaissance et utilisation.
- Shango MUTAMBWUE (UNIKIN) – Les zones humides à Kinshasa : leur rôle et leur utilisation.
- Anny MANDUNGU (ONG Amis de la Nature et des Jardins) – La perception de la nature en ville à Kinshasa.
- Jean-Pierre MATE (ERAIFT) – Rôle de l'ERAIFT dans le processus d'apprentissage en éducation environnementale en Afrique subsaharienne.
- Joseph LUMANDE (UNIKIN) – Insertion de l'éducation environnementale dans le programme de l'enseignement secondaire en RDC.
- RAPAC – Les actions pour la conservation dans le Bassin du Congo.



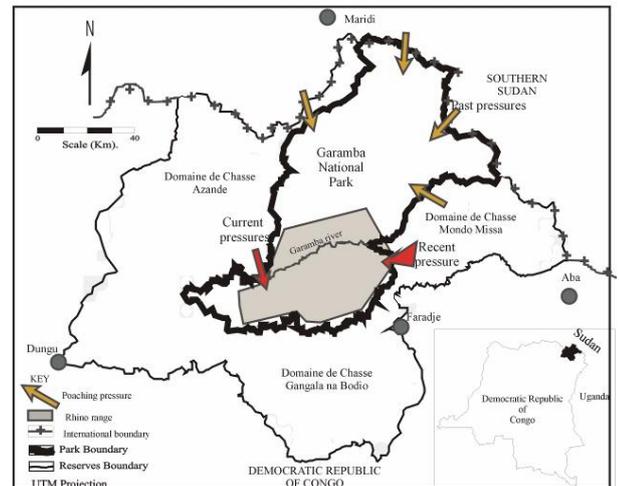


fig. 8 - Atelier d'Education Environnementale animé par Francesca LENATA.

2.1.1.5 Projets connexes

Lors de notre venue, trois postes ont été publiés (voir courriel de Baudouin MICHEL du 23/09/2013) :

- Assistant de recherche 450 / 2013 (2 ans in-situ)** - Sous la supervision scientifique directe du Secrétaire Académique et à la Recherche de l'ERAIFT et la supervision opérationnelle du Chef de site du Parc National de la Garamba (PNG), appuyé par le Chef de département Recherches/Monitoring , l'assistant(e) de recherche aura pour fonction principale de mettre en place ,développer et finaliser un programme de recherches visant à produire une carte d'occupation des sols permettant notamment de suivre la dynamique des habitats et d'étudier les régimes des feux de brousse et leurs impacts. Ce programme de recherche contribuera à l'objectif 1 du Plan Directeur de l'ICCN.
- Assistant de recherche 451 / 2013 (3 ans in-situ)** - Sous la supervision scientifique directe du Secrétaire Académique et à la Recherche de l'ERAIFT et la supervision opérationnelle du Chef de site du Parc National de la Garamba, appuyé par le Chef de département Recherches/Monitoring , l'assistant(e) de recherche aura pour fonction principale de mettre en place ,développer et finaliser un programme de recherches visant à étudier les impacts environnementaux et sociaux des effets de la croissance démographique sur les écosystèmes, de l'exploitation minière et forestière dans les domaine de chasse du Complexe de la Garamba et d'étudier et de suivre les filières d'exploitation, de trafic et de commerce des espèces de faune et de flore du Complexe de la Garamba. Ce programme de recherche contribuera à l'objectif 1 du Plan Directeur de l'ICCN.
- Assistant de recherche 452 / 2013 (2 ans in-situ)** - Sous la supervision scientifique directe du Secrétaire Académique et à la Recherche de l'ERAIFT et la supervision opérationnelle du Chef de site du Parc National de la Garamba, appuyé par le Chef de département Recherches/Monitoring , l'assistant(e) de recherche aura pour fonction principale de mettre en place, développer et finaliser un programme de recherches ayant trait à la détermination du statut, de la dynamique des populations animales, du suivi de l'aire de répartition, de l'habitat et de la densité des espèces clés : éléphant d'Afrique (*Loxodonta africana*), girafe du Congo (*Giraffa camelopardalis congoensis*), Buffle (*Syncerus caffer caffer*), Hippopotame (*Hippopotamus amphibius*), Bubale (*alcelaphus buselaphus*) et Rouanne Hypprotague (*Hippotragus equinus*), lion (*Panthera leo*), Chimpanzé Pan troglodytes.



GARAMBA NATIONAL PARK AND RESERVES



Chacun de ces postes est placé sous la « supervision scientifique » de M. Jean-Pierre MATE MWERU, Secrétaire Académique de la Recherche de l'ERAIFT. Dans chaque annonce, il est recommandé une collaboration forte avec le laboratoire de géomatique LAGEOMAPPE.

2.1.2 Ministères, Instituts et ONGs

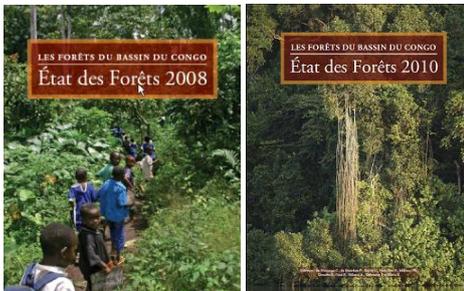
2.1.2.1 OFAC – Observatoire des Forêts d’Afrique Centrale

Compte-rendu de réunion



fig. 9 - Carlos DEWASSEIGE (OFAC) et Moïse TSAYEM (Chaire 3 de l’ERAIFT).

Le mandat de l’Observatoire des Forêts d’Afrique Centrale (OFAC) est en particulier de produire tous les 2 ans un « **Etat des forêts** » (EdF) du Bassin du Congo. Carlos DEWASSEIGE nous donne deux ouvrages reliés qu’on peut aussi trouver sur le Web (R-12 et R-13).



Comme indiqué à la page d’accueil de son site <http://www.observatoire-comifac.net/introduction.php> (voir ci-contre) est un organisme fédérateur des ministères et ONGs des pays du Bassin du Congo.



Observatoire des Forêts d’Afrique Centrale
Des connaissances au service de tous

OFAC | Partage des connaissances | Systèmes de suivi | Etat des Forêts | Interface cartographique | Login

Objectifs

L’objectif général de l’Observatoire s’inscrit dans le contexte de la mise en œuvre du Plan de convergence de la COMIFAC pour une meilleure contribution des ressources naturelles à la lutte contre la pauvreté des populations locales. Les objectifs spécifiques sont :

- la mise en place d’une véritable gestion durable des forêts denses humides africaines
- la lutte contre leur exploitation illégale
- la conservation et l’utilisation rationnelle de la biodiversité
- l’amélioration de la gouvernance forestière
- le respect des conventions internationales
- le renforcement des capacités institutionnelles des Etats et des Acteurs non étatiques

Structure de l’Observatoire

Partenariat pour les Forêts du Bassin du Congo

COMIFAC (Prive, Pays du Nord, Pays du Sud, ONG, Média, Ministre, Société Civile)

Observatoire des Forêts d’Afrique

FORAF (Ministère, Secteur privé, ONG, Aménageur, Recherche, SYGMAP, OFAC, RAPAC, FORAFRI, Global Forest)

L’approche retenue dans la conception de l’Observatoire, qui fait appel en priorité aux ressources humaines de la région, fait du développement de cet outil un véritable exercice de renforcement de capacités aux niveaux nationaux et régionaux. Les principaux pourvoyeurs de données seront la COMIFAC et ses organismes spécialisés comme la RAPAC, les Ministères en charge des forêts et de l’environnement, les opérateurs privés concessionnaires de titres forestiers, les gestionnaires des aires protégées, les ONGs et cabinets aménagistes impliqués dans la gestion durable et la conservation, des projets internationaux, des centres de recherche et des universités...

Au sein de l’Observatoire, le projet FORAF sert de catalyseur pour la collecte, l’harmonisation et la dissémination des informations.

Contenu soumis à une Licence Creative Commons

Logos: France, USAID, UCL, RAPAC, Global Resources Institute



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 40 de 104

L'OFAC est partenaire de l'Université du Maryland, du Centre Commun de Recherche (CCR), de l'Université Catholique de Louvain (UCL)... L'OFAC ne réalise pas de traitements de télédétection mais utilise les données SIG produites par l'UCL en collaboration avec Jean-Paul KIBAMBE. L'OFAC utilise 3 licences ArcGIS 10.1 et des licences IDRISI (logiciel de traitement d'images) gérées par deux ingénieurs formés à l'Université de Kinshasa et à l'UCL. Ces licences ont été financées par ESRI US et le World Resources Institute (WRI).

Le financement de l'OFAC est multi-bailleurs ; il change tous les 2 ans. L'OFAC compte aujourd'hui 10 à 15 personnes avec un noyau dur de 7 personnes. Le budget sur 3 ans est de 1,8 M€

L'OFAC collabore avec des « groupes nationaux » (4 à 10 par pays) et en particulier avec le groupe RDC du Ministère de l'Environnement de 4 personnes dirigées par Godefroy NDAUKILA.

Carlos DEWASSEIGE a fait sa thèse en 2002 en RCA sur la préservation de la forêt. Il collabore à la chaire 4 « Télédétection optique et cartographie numérique » de Raymond LUMBUENANO. Carlos assure la formation SIG pendant 1,5 semaine alors que Raymond enseigne la Télédétection pendant l'autre 1,5 semaine. Pour sa formation à l'ERAIFT, Carlos DEWASSEIGE aurait besoin de licences ArcGIS et de larges écrans (minimum 19"). Il donne à ses élèves un projet pour lequel on doit cartographier un parc en 3 secteurs.

L'OFAC est intéressé par les données Radar. Celles-ci figureront pour la première fois dans le rapport d'« Etat de la forêt 2013 ». Hélas, l'OFAC n'a pas obtenu les données Radar TerraSAR-X (TSX) promises.

L'OFAC utilise et contribue à la BD du projet REDD financé par la Banque Mondiale.

Perspectives de collaboration

- **Enseignement GIS** – De par sa position d'enseignant des SIG à l'ERAIFT, Carlos DEWASSEIGE est un acteur clé dans la collaboration ERAIFT-OFAC. On retient avec attention les spécifications qu'il adresse des futurs équipements du Laboratoire de Géomatique.
- **Radar** – L'ERAIFT pourra fournir des données Radar, à commencer par celles données par l'ESA et VisioTerra.

2.1.2.2 OSFAC - Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale

Compte-rendu de réunion



fig. 10 - Raymond LUMBUENAMO (OSFAC).

La RDC n'a pas de plan d'aménagement et on observe un « chevauchement » entre les permis miniers et les aires protégées. La figure ci-contre extraite de la présentation de Raymond LUMBUENAMO au nom du WWF (R-18) illustre très clairement ce chevauchement.

A titre d'exemple, la zone pointée par Raymond LUMBUENAMO en fig. 10 désigne un de ces points critiques sur la carte éditée dans le cadre du programme CARPE financé par l'USAID. Il faudrait faire un « zonage » (inventaire exhaustif) de la biodiversité et d'affectation des sols à leurs usages. SOCO, TOTAL, ENI... ont pris des permis dans la région de Virunga.

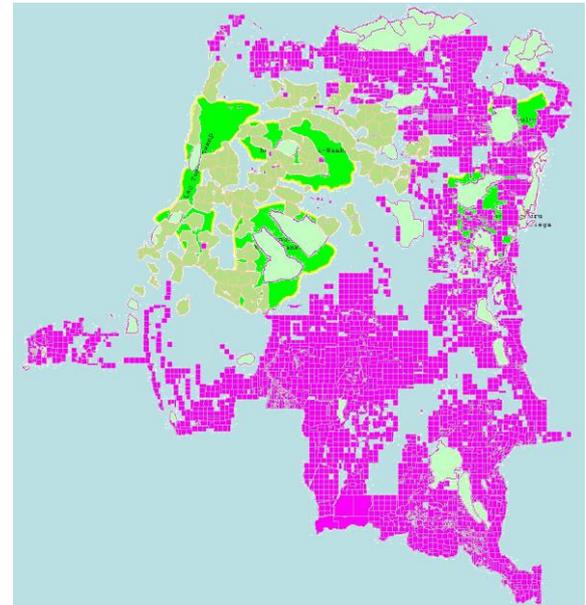
L'OSFAC est une ONG se distinguant de l'OFAC plus institutionnel.

OSFAC a besoin de données Radar en raison du couvert nuageux de la RDC. Dans le cadre du projet REDD, ils utilisent des données haute résolution (HR) à moins de 10 mètres de résolution spatiale pour les parcelles de contrôle et des images multispectrales Landsat à 30 mètres de résolution pour les classifications.

Gestion de l'eau : L'OSFAC a besoin de données climatiques et en particulier de précipitations. L'OSFAC a participé à la Convention Ramsar en définissant des zones humides en RDC. Le spécialiste des zones humides est Jean-Robert BWANGOY.

Le WWF est sollicité par les acteurs du programme « Climate Change Initiative » (CCI).

“ Ce document contient des informations pour lesquelles VisioTerra se réserve tous les droits de propriété. Les destinataires de ce document ne sont pas autorisés à dupliquer, utiliser ou diffuser tout ou partie de ce document en dehors de l'accomplissement des tâches pour lesquelles ce document leur a été délivré. ”



Selon Raymond LUMBUENAMO, l'ERAIFT devrait avoir des cadres permanents pour capitaliser le savoir-faire en télédétection et géomatique et pour pérenniser toute collaboration avec l'OSFAC. L'OSFAC elle-même déplore un turn-over de ses 7 techniciens et ingénieurs qui vont à l'étranger forts de formations supérieures.

Cédric SINGA (figure ci-contre) nous présente quelques projets et équipements de l'OSFAC.

L'OSFAC dispose de licences flottantes ENVI et ArcGIS et d'une imprimante A0.



fig. 11 - Cartes affichées à l'entrée de l'OSFAC.



ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 43 de 104

Perspectives de collaboration

- **Données Radar** – L'OSFAC est très intéressé par les données Radar Envisat données par VisioTerra à l'ERAIFT. Nous proposons de les échanger avec les données altimétriques SRTM 1'' d'arc (30 mètres à l'équateur) qu'ils se seraient vus données par les américains alors que, hors USA, seules les données à 3'' arc (90 mètres à l'équateur) sont disponibles.
- **Données météorologiques** - L'OSFAC est très intéressé par l'accès aux données météorologiques via une antenne au-dessus du toit de l'ERAIFT. Les algorithmes de dérivation des précipitations et les synthèses climatiques seraient appréciés.

2.1.2.3 WRI – World Resources Institute

Compte-rendu de réunion



fig. 12 - Terry BRNCIC (WRI) et Moïse TSAYEM DEMAZE.

Nous avons peu de temps pour discuter avec Terry BRNCIC. Celle-ci nous fournit gentiment des CD-ROMs interactifs, des brochures et des cartes.

L'installation du CD-ROM « **Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo** » produit l'affichage de l'URL locale [file:///C:/Program Files \(x86\)/Atlas RDC 1.0/Accueil.html](file:///C:/Program Files (x86)/Atlas RDC 1.0/Accueil.html) dans le navigateur (voir fig. 13).

Le CD-ROM WRI est soumis à citation :

Recommandations pour citation :
Titre : Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo [CD-ROM]
Version: 1.0
Auteurs : World Resources Institute et Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme de la République Démocratique du Congo.
Date de publication: 2010
Éditeur : World Resources Institute
Lieu d'édition : Washington, D.C.
ISBN : 978-1-56973-758-3

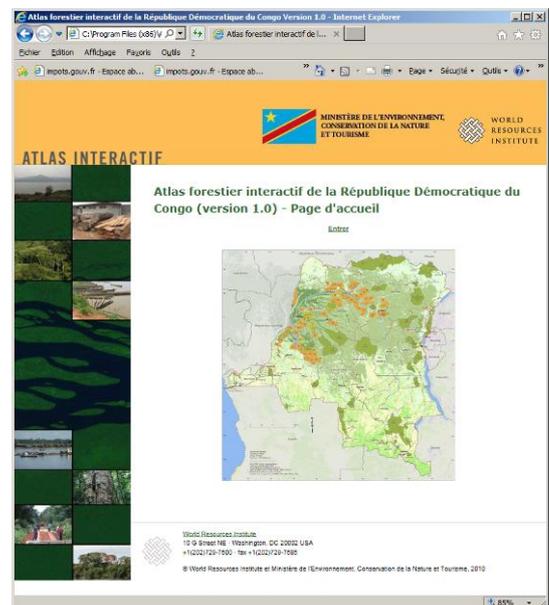


fig. 13 - « Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo » (WRI).

L'installation du CD-ROM interactif produit une erreur (voir ci-contre) qui montre que les cartes doivent être visualisées avec ArcReader.

Le téléchargement de ArcReader à l'adresse <http://www.esri.com/software/arcgis/arcreader/download> nécessite de s'enregistrer (voir ci-dessous).

Pour qui ne possède pas les logiciels ESRI et/ou décide de ne pas s'enregistrer et/ou désire avoir des informations analysant l'état de la forêt, on peut consulter le « Document de Synthèse » (R-25) dont la couverture figure ci-dessous.



Entrez votre nom d'utilisateur et votre mot de passe pour vous connecter.

Nom d'utilisateur :

Mot de passe :



Le document de synthèse montre différentes cartes de la RDC telles la « Classification des aires protégées » ou la « Situation en 2008 des Permis d'Exploitation (PE) et de Recherche Minière (PR) » qui permettent de cartographier la « Proportion des permis miniers sous couvert forestier »

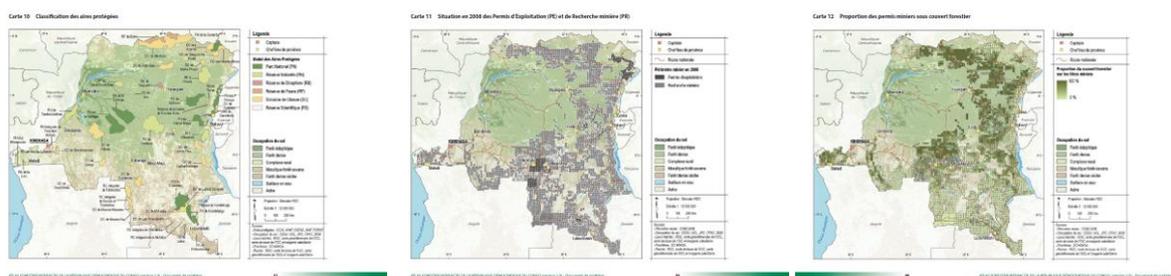


fig. 14 - Extraits du « Document de Synthèse » de l'Atlas WRI.

On notera que le matériel et les thèmes d'étude du WRI sont similaires à ceux présentés par l'OSFAC et le WWF (voir section 2.1.2.2).

Ces ONGs figurent parmi les collaborateurs de l'Atlas WRI en page Atlas RDC 1.0/Guide/Html/Presentation.html du CD-ROM (voir ci-contre).



Pour qui possède les outils de la suite ArcGIS, on peut visualiser les couches (shapefiles) donnés dans le CD-ROM (voir fig. 15) et accessibles en R-26.

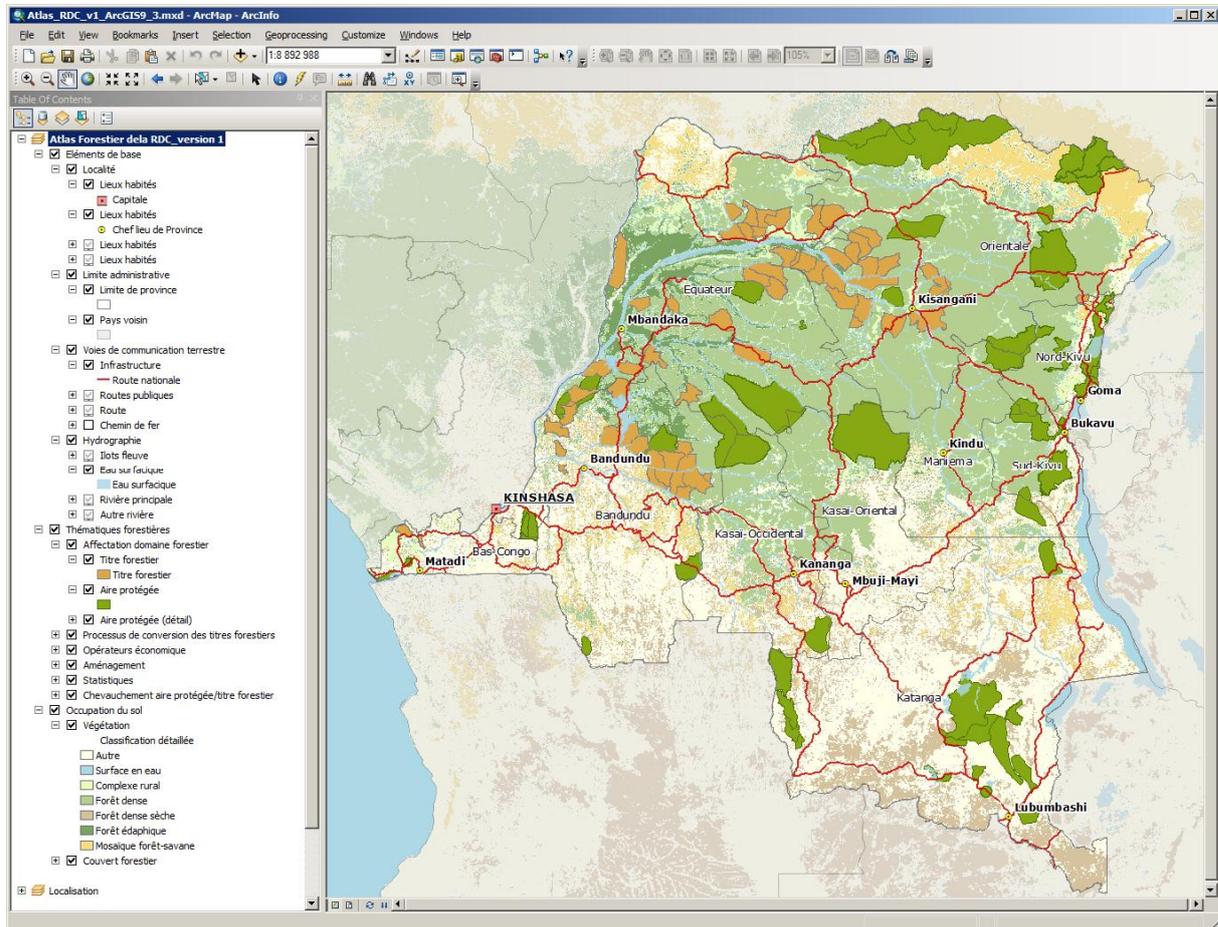


fig. 15 - Visualisation sous ArcMap des couches fournies dans l'Atlas WRI.

Perspectives de collaboration

- **Usage de l'Atlas WRI** – L'« Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo » rassemble un matériel de choix qui pourrait être utilisé dans des chaires d'enseignement de l'ERAIFT moyennant l'autorisation voire la participation active de WRI. Les étudiants de l'ERAIFT pourraient prolonger l'étude pour mettre à jour cet atlas dont les données datent de 2009 avec des données plus récentes.
- **Fourniture de couches** – Sans faire d'ombre à l'OSFAC voire avec sa collaboration, l'ERAIFT pourrait fournir des couches plus thématiques relatives par exemple aux essences d'arbres à la prochaine édition de l'atlas du WRI.

2.1.2.4 Ministère de l'Environnement, de la Conservation de la Nature et du Tourisme –
Commission Intérimaire du Courant Marin de Guinée

Compte-rendu de réunion



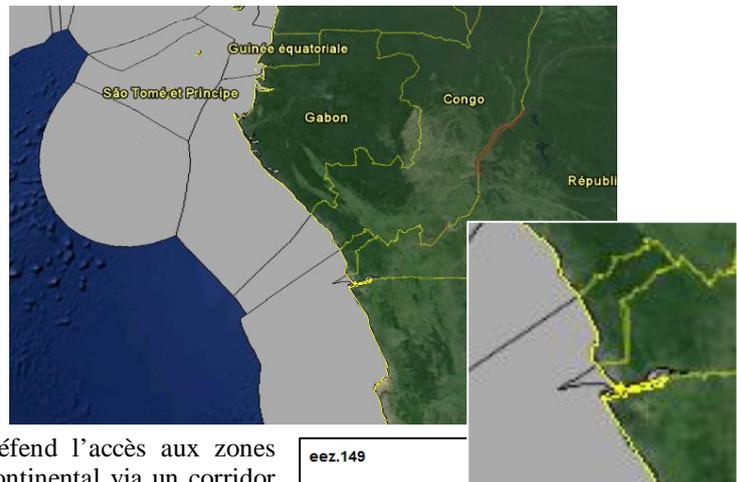
fig. 16 - Jean-Paul MWAMBA NYEMBO (Ministère de l'Environnement).

Jean-Paul MWAMBA NYEMBO a proposé à l'ERAIFT une **chaire d'océanographie** car la côte du RDC est à la confluence de deux courants venant du Nord (courant en profondeur du Golfe de Guinée) et du Sud (courant en surface de Benguela, Ouganda) charriant des sédiments et des minéraux précieux qui s'accumulent au large des 43 km de côtes de RDC et en particulier dans le canyon sous-marin du fleuve Congo.

Selon la [convention de Montego Bay](http://www.marineregions.org), la **zone économique exclusive (ZEE)** ne se limite pas au triangle vu sur le site flamand de VLIZ <http://www.marineregions.org> (voir la figure ci-contre). Monsieur Jean-Paul MWAMBA défend l'accès aux zones internationales voire la continuité du plateau continental via un corridor pour parvenir à une superficie totale de 84.000 km² contre 1.160 km² vus sur le site de VLIZ.

Jean-Paul MWAMBA NYEMBO indique qu'on observe une **érosion des côtes** de 4 à 6 mètres par an allant en s'accroissant dû à la fragilité des sols constitués de sable et d'argile. La gestion de la mangrove et aussi sous la responsabilité du service.

On note aussi une forte mortalité des tortues marines qui meurent étouffées par les plastiques qu'elles confondent avec les méduses, leur aliment.



eez.149

eez

- objectid: 151
- eez: Democratic Republic of the Congo Exclusive Economic Zone
- country: Democratic Republic of the Congo
- id: 199
- sovereign: Democratic Republic of the Congo
- sov_id: 199
- eez_id: 199
- iso_3digit: COD
- mirgid: 8477
- area_m2: 1.160294951E9
- longitude: 12.34496217918
- latitude: -5.929883829923



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 48 de 104

Jean-Paul MWAMBA NYEMBO pense que **Gabi TAQUILA** est le point focal de la Convention Ramsar sur les zones humides. Jean-Paul MWAMBA NYEMBO a participé à la définition des « Sites Ramsar ».

Jean-Paul MWAMBA NYEMBO aspire à un renforcement de ses capacités. Il dispose de deux assistants, l'un formé à l'IOD d'Ostend et l'autre formé à Nairobi. Quatre personnes travaillent avec un SIG sous la direction de **Jean-Marie BOPE**.

Le service utilise des données de la « **Régie des Voies Maritimes** » (RVM) et de Perenco (sans doute des données AIS « *Automatic Identification System* » et des alarmes). Ils aimeraient aussi disposer de données de bathymétrie, d'hydrologie, de salinité, d'élévation de la mer...

Le service est le point focal de l'« Organisation Maritime Internationale » (OMI) en cas de pollution ou d'accident maritimes.

TOTAL va explorer du pétrole dans le Lac Kivu et le Lac Albert. Ils doivent signer un « protocole de mise en œuvre du plan national de pollution ».

Jean-Paul MWAMBA NYEMBO ne connaît pas le mécanisme de « Charte des Agences Spatiales » qui oblige les agences signataires à livrer gratuitement en moins de 3 heures les images acquises sur une région déclarée en péril par l'organisme national désigné.

Perspectives de collaboration

Jean-Paul MWAMBA NYEMBO aimerait mettre en place :

- un système de détection et de suivi des **pollutions des hydrocarbures**,
- un système pouvant **localiser les navires** en difficultés et les identifier,
- un système de surveillance des **érosions le long de la côte**,
- un système **d'indices de sensibilité de la faune et de la flore** le long des côtes de RDC.

2.1.2.5 Institut Géographique du Congo

Compte-rendu de réunion



fig. 17 - Professeur Albert MBUYU NUMBI, Directeur Général de l'IGC et quelques planches anciennes.

Professeur Albert MBUYU NUMBI pense que l'IGC n'a pas rempli son rôle ces 20 dernières années. Après avoir été dans le Ministère de la Défense, l'IGC est désormais dans le Ministère de l'Enseignement supérieur, comprend près de 500 agents mais dispose d'un **budget très insuffisant**.

L'IGC comprend 30 représentations en provinces. Son personnel est composé d'environ 1/3 d'agents administratifs, 1/3 de techniciens et 1/3 de chercheurs. L'IGC est sous équipé.

Pour l'essentiel, les données datent des années 1960 du temps de la période coloniale ; pratiquement plus de vues aériennes n'ont été prises depuis 50 ans.

Les **canevas géodésiques** sont multiples ; on en compte 5 principaux qu'il faudrait réhabiliter et qui n'ont jamais été unifiés ni connectés à l'ITRF (*International Terrestrial Reference Frame*).

L'IGC va profiter d'un prochain projet financé par la Banque Mondiale et la DFID à hauteur de 1,8 M\$ pour introduire un « volet géodésique ». L'ambition est de produire une **cartographie au 1 :50.000^{ème}** de la RDC.

Une entreprise privée des USA, Intermap, va réaliser une **campagne LIDAR** complète de la RDC.

Un projet de **recensement 2014** a été lancé qui conduira des enquêteurs à se rendre sur le terrain pour faire l'inventaire de la population et de l'habitat. Idéalement, chaque enquêteur devrait être muni d'une tablette sur laquelle figurera les données anciennes de la base que l'enquêteur pourra interactivement modifier.



fig. 18 - Salle des ventes de cartes de l'IGC.

Perspectives de collaboration

- **Formation continue** - L'IGC aurait besoin de séquences de **formation continue** d'environ 10 jours dans les domaines suivants :
 - Cartographie numérique.
 - Bases de données.
 - GIS / Points géodésique.
- **Recensement 2014** - Pour conduire le recensement 2014, l'IGC aurait besoin de spatio-cartes récentes qu'on pourrait charger sur la tablette numérique de chaque enquêteur.

2.1.2.6 UN REDD / FAO

Compte-rendu de réunion

Nous sommes reçus par **Gilbert ATANDA BOTIKALE**, Chargé de Programme UN REDD / FAO et en particulier du projet UNJP / DRC / 041 / UNJ. Il nous présente les objectifs du programme REDD pour la « réduction des émissions et contre la dégradation des forêts ». Le programme REDD+ comprend aussi d'autres activités liées à la déforestation, pour une gestion durable des forêts, la conservation des stocks de carbone et l'accroissement de ces stocks par reforestation et reboisement.

Les projets REDD ont aussi vocation à réduire la pauvreté. Parmi les projets, 6 sont accompagnés / pilotés par les gouvernements ou des organismes privés. Par exemple le projet « IBI Bateke » est un projet de boisement à vocation énergétique dans une région située à 150 km à l'est de Kinshasa et implique la société NOVACEL Sprl.

Dans le cadre d'une coopération nationale REDD en RDC, des partenaires interviennent tels la FAO qui veillent à mettre en place un « *Monitoring Reporting Verification* » (MRV).

L'UN-REDD / FAO travaille avec des organisations normatives du gouvernement : - « Direction d'Aménagement et d'Inventaire Forestiers » (DIAF) et - « Direction du Développement Durable » (DDD). Le coordonateur géomatique à la DIAF est **Christophe MUSAMPA** dont le secrétariat est pris en charge par la FAO.

L'activité de l'UN-REDD / FAO concerne 3 volets :

- **SRTS** – Système de Représentation de Terre par Satellite – voir le projet TerraCongo ci-après.
- **IFN** – Inventaire Forestier National
- **I-GES** – Inventaire des Gaz à Effet de Serre.

Conformément aux procédures MRV, des rapports semestriels sont établis qui adressent ces trois volets. Un exemple de rapport est fourni en R-21.



fig. 19 - **Gilbert ATANDA BOTIKALE** (assis), **Henri-Paul ELOMA IKOLEKI** (au centre) et **Carlos RIANO** (FAO).



Les concepts présentés par Gilbert ATANDA BOTIKALE sont détaillés dans les documents de l'ONU-REDD : -Stratégie du programme 2011-2015 (R-19, vue de la couverture à gauche) et – Systèmes nationaux de surveillance des forêts (R-20, vue de la couverture à droite).

Dans ce second document, on lit en particulier un éloge du système mise en place par l'INPE (agence spatiale brésilienne) pour la surveillance de la déforestation de la forêt amazonienne puis des recommandations (voir l'encadré 9 ci-dessous trouvé en page 35 de R-20) qui préconise de mettre en place un « Système de Surveillance des Terres par Satellites » (SSTS).



Encadré 9:

Recommandations pour la mise en oeuvre du Système de surveillance des terres par satellite

- Déterminer si le SSTS fait partie du SNSF à élaborer;
- Collecter toutes les imageries satellitaires et les fichiers existants sur la couverture végétale et établir les besoins en termes de technologie et de capacités;
- Définir l'approche de la surveillance (type de senseurs, fréquence temporelle et spatiale pour l'acquisition de données);
- Établir une feuille de route claire et rationnelle pour l'élaboration;
- Renforcer la technologie et les capacités nécessaires pour sa mise en oeuvre durable;
- Mettre en oeuvre le SSTS avec l'objectif de produire des résultats mesurables.

Carlos RIANO est un consultant colombien, conseiller technique du programme UN-REDD sur la plateforme TerraCongo-SNSF (Système National de Suivi des Forêts). Il intervient dans la spécification et l'usage du système en cours de développement de l'INPE : <http://www.rdc-snsf.org/> (voir fig. 20).

l'INPE (agence spatiale du Brésil) qui a développé la plateforme TerraAmazon pour le suivi de la déforestation l'a adapté au Bassin du Congo et rebaptisé **TerraCongo**. Cette plateforme est hébergée à la FAO à Rome (voir en section suivante « Exposé du MECNT / DDD »).

TerraCongo utilise les composants **Open Foris** (R-22) mis à la disposition par la FAO pour développer, partager et maintenir des outils logiciels spécialisés nécessaires pour implémenter dans chaque pays et institutions des inventaires forestiers variés.

Au lancement de l'application, le message suivant est affiché à l'utilisateur :

Welcome to the DRC National Forest Monitoring System

The [DRC National Forest Monitoring system \(NFMS\)](#) is being developed by the DRC government in collaboration with the Food and Agriculture Organization of the United Nations ([FAO UN](#)) and the Brazilian National Institute for Space Research ([INPE](#)), with financial support from the [UN-REDD](#) program. It is developed in response to the relevant REDD+ decisions of the United Nations Framework Convention on Climate Change ([UNFCCC](#)), in particular the Decision 1/CP.16, which requests developing country Parties that undertake REDD+ activities to develop a robust and transparent national forest monitoring system for the five [REDD+](#) activities. These activities are: deforestation, forest degradation, forest conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks.

The DRC NFMS brings together data from many sources, as acknowledged in the description of each respective data layer, and aims to combine them into a forest management tool related to REDD+ specifically and more generally on the DRC's forests policies and measures.

The Ministry of Environment, Conservation of Nature and Tourism is extremely grateful to various partners (USAID, CARPE, UMD, OSFAC, WRI, Greenpeace International, UCL, WWF, OFAC) for providing their datasets to the DRC NFMS. In particular, the Ministry of Environment, Conservation of Nature and Tourism wishes to thank the [FACET](#) partners (USAID, CARPE, UMD, OSFAC) for providing key data on forest cover loss for the period of 2000-2010.

The DRC NFMS is currently running on a 'beta version' as data is currently being processed and feedback from various national and international partners is being incorporated. The DRC government aims to present a 'full' version at the 18th Conference of the

Parties (COP18) in December 2012, when it will incorporate a first set of official, national annual deforestation statistics. The Portal is built on open source projects, notably OpenLayers, JQuery, HighCharts (client).

Statistical treatment errors may occur; values reported here are indicative and related to the information provided by the cooperating partners, please take note that no independent quality control and quality insurance has taken place at this stage.

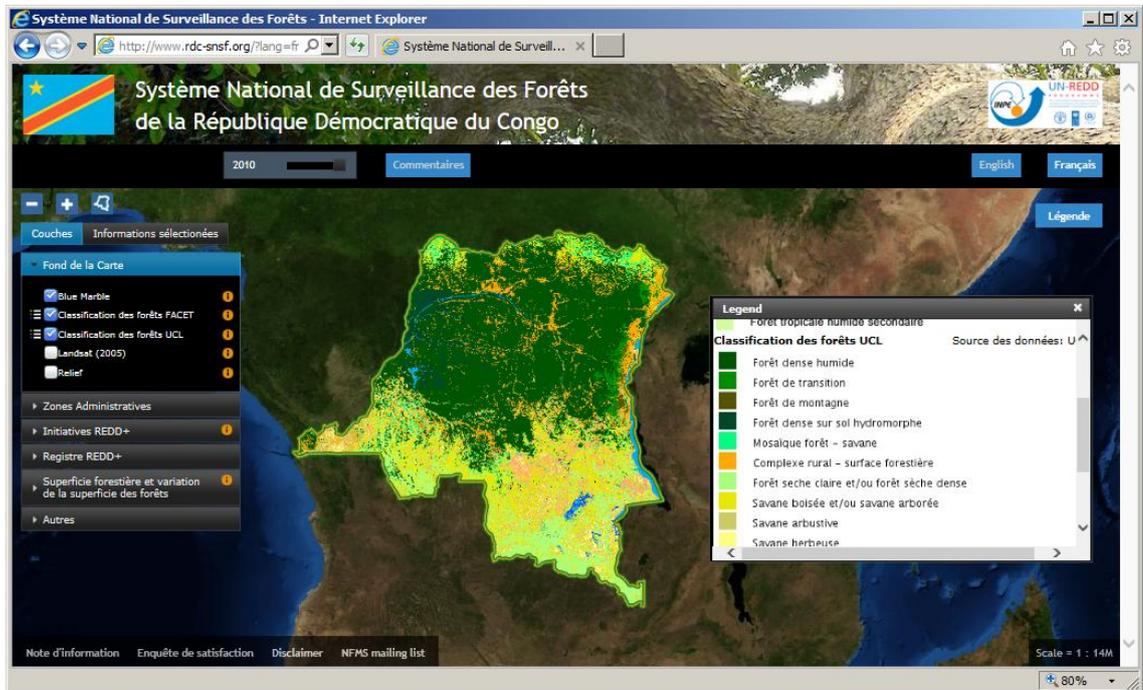


fig. 20 - Portail TerraCongo SNSF de la RDC à l'adresse <http://www.rdc-snsf.org/>.

Un CD-ROM nous a été remis qui explique l'utilisation du portail www.rdc-snsf.org. Quelques vues de cette vidéo sont reportées ci-après. Une erreur est survenue et nous n'avons pu la lire complètement.

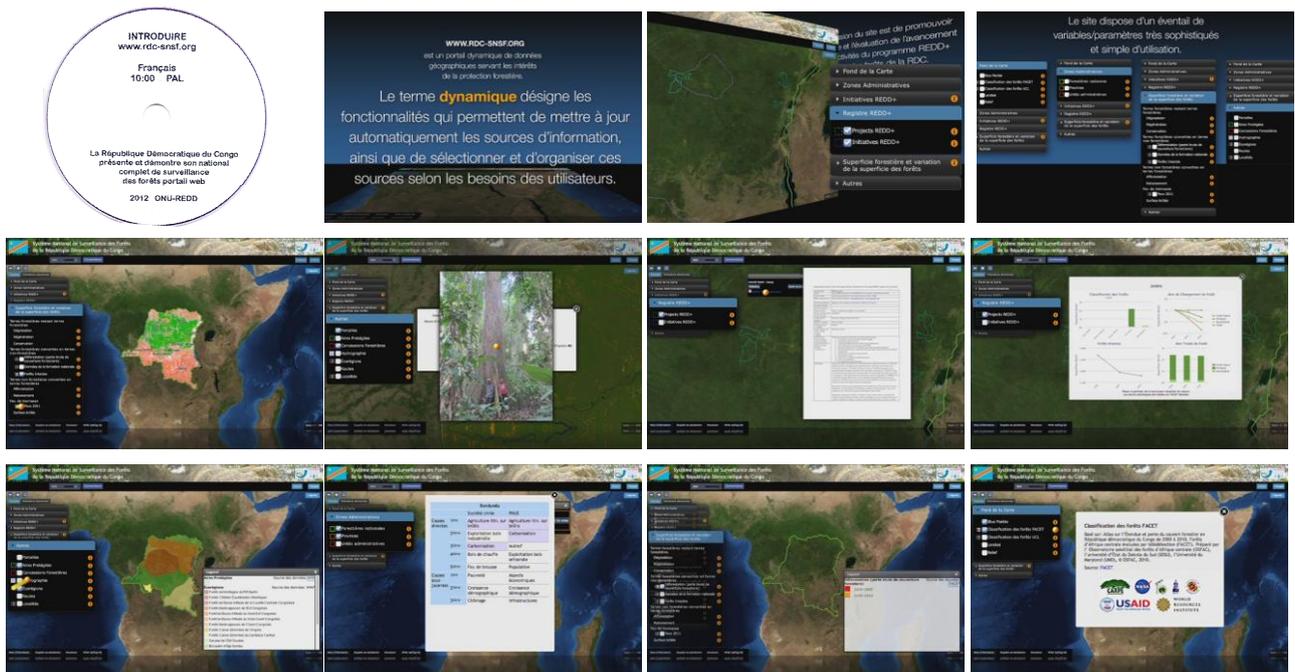


fig. 21 – Vidéo de présentation du portail TerraCongo SNSF de la RDC.

“ Ce document contient des informations pour lesquelles VisioTerra se réserve tous les droits de propriété. Les destinataires de ce document ne sont pas autorisés à dupliquer, utiliser ou diffuser tout ou partie de ce document en dehors de l'accomplissement des tâches pour lesquelles ce document leur a été délivré. ”

Perspectives de collaboration

- **Approvisionnement et distribution des données** – Pour répondre aux recommandations de l'encadré 9, l'ERAIFT pourrait archiver et distribuer les données satellites (et météorologiques) acquises sur la RDC voire sur tout le Bassin du Congo. L'ERAIFT pourrait aussi produire des cartes de déforestation ou plus généralement de « changement du couvert végétal ».
- **Déforestation par satellite** – L'imagerie Radar fournit un excellent moyen de cartographier la déforestation. En particulier, des milliers de scènes Radar acquises par tous temps depuis 1991 sont disponibles auprès de l'Agence Spatiale Européenne. La composition colorée en fig. 22 illustre par exemple la différence de couvert entre trois dates.

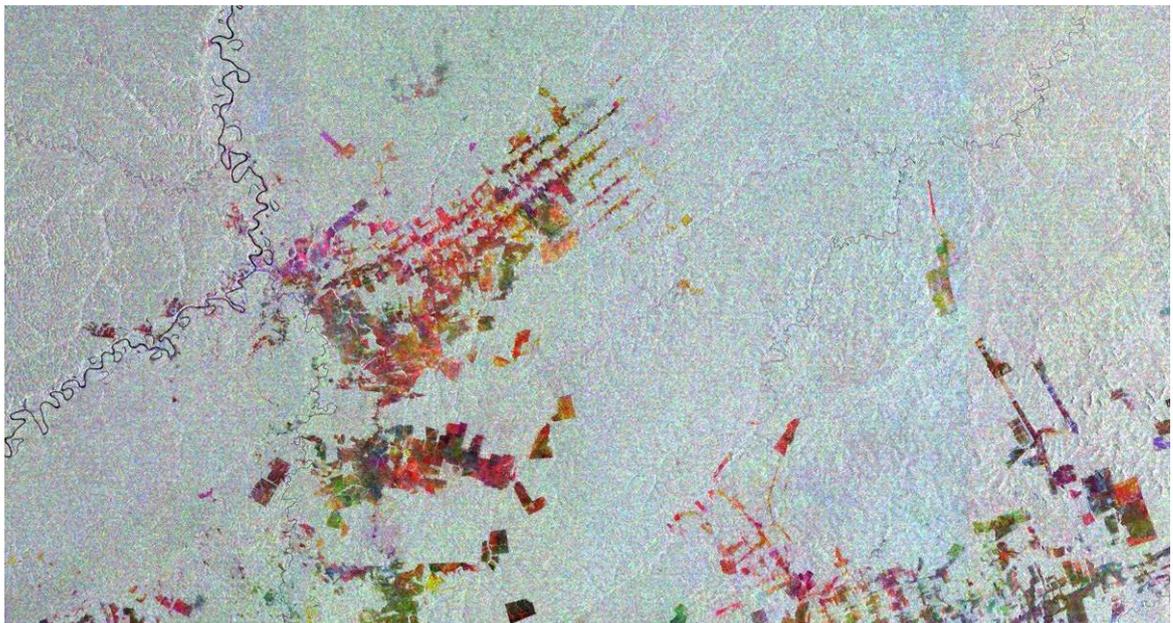


fig. 22 - Déforestation en Amazonie autour de la ville de Boca do Acre, Brésil. Images radar Envisat / ASAR du 28/10/2005 (rouge), 12/09/2008 (vert) et 17/09/2010 (bleu). Copyrights ESA 2013.

2.1.2.7 Ministère de l'Environnement – Direction Développement Durable

Conduits par Ruffin NSIELOL KITOKO (à gauche en fig. 23), nous avons rencontré dans l'ordre :

- Aimé MBUYI KALOMBO, Chef de Division Changements Climatiques,
- Benjamin TOIRAMBE BAMONINGA, Directeur Chef de Service a.i., Point focal RDD+,
- Jean NDEMBO LONGO, Coordinateur PANA-ASA

Compte-rendu de réunion - Aimé MBUYI KALOMBO, Chef de Division Changements Climatiques

Aimé MBUYI KALOMBO, Chef de Division Changements Climatiques (DCC), nous indique que la Direction Développement Durable (DDD) est en charge de la négociation internationale et de la surveillance de 3 conventions. « La Direction Développement Durable a été créée afin d'assurer le suivi et la mise en œuvre des conventions internationales. Pour réaliser son mandat, la direction est dotée de 5 Divisions techniques qui s'occupent respectivement de changement climatique, de la diversité biologique, de la désertification, du développement durable et des services environnementaux. » (R-2, pages 22-23).



fig. 23 - Aimé MBUYI KALOMBO (à droite) et Ruffin NSIELOL KITOKO.

La Direction Développement Durable est en relation avec l'INPE qui fournit des images à la Direction des Inventaire et Aménagement Forestiers (DIAF) pour le suivi du couvert végétal.

Notre mission est aussi le suivi des pollutions atmosphériques.

L'Allemagne a soutenu la région (10 pays) pour le **suivi météo**. Nous avons un partenariat avec **METTELSAT** (agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite) qui nous fournit des – données de précipitation, -température, -pression, -vitesse du vent. Mais la couverture nationale est insuffisante (environ 20 stations sol).

Nous avons un projet **d'adaptation au changement climatique** sur 4 site : -Ngandajika (Kasaï Oriental au sud-est), -Kipopo (Katanga au sud-est), -Kiyaka (Bandundu au centre) et -Gimbi (Bas Congo) (voir aussi <http://www.pana-asa.cd/2013/06/projet-de-renforcement-des-capacites-du-secteur-agricole-en-rdc-pour-une-planification-et-une-reponse-aux-menaces-additionnelles-que-representent-les-changements-climatiques-sur-la-production-et-la-se/>). Nous disposons de données d'archive sur 3 ans pour ces 4 sites.

Nous aimerions disposer et mettre au point un « système d'analyse de tendances climatiques ».

Nos bailleurs de fonds sont la Banque Mondiale pour un projet de « Suivi hydrométrique » par l'intermédiaire d'Etienne BENOIST

Aimé MBUYI KALOMBO cherche à identifier les personnes de sa Division qui pourraient être formées à l'utilisation des SIG. Nous essayons d'élaborer des scénarii de changement climatique en relation avec la météorologie. Il nous faut mettre au point une « **méthodologie de mesures d'adaptation** » et en particulier des « **modèles de coût des mesures d'adaptation** ». Par exemple, un budget de 7 M\$ est en cours pour appuyer les producteurs agricoles dans la qualification et l'utilisation de semences améliorées.

Si nous avons de tels financements pour la gestion des terres, gestion de l'eau, nous manquons de financement pour la vulgarisation.

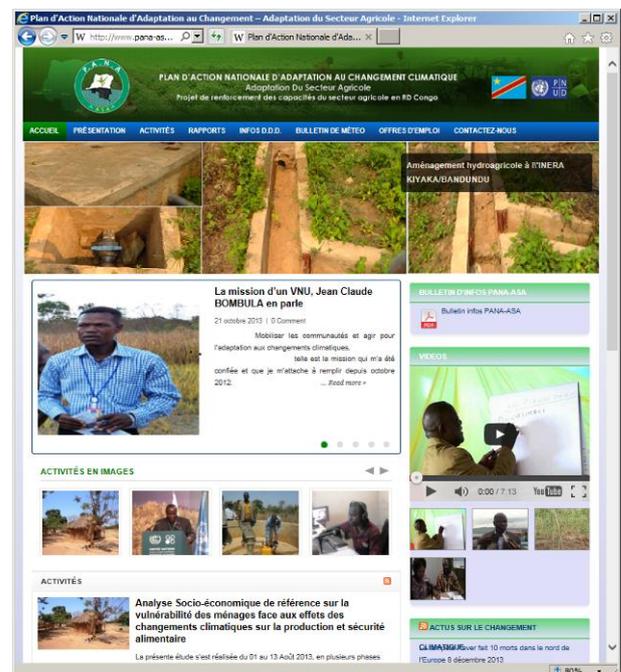
Compte-rendu de réunion - Benjamin TOIRAMBE BAMONINGA, Directeur DDD

Le Directeur du Développement Durable nous confirme avoir besoin de sessions de **formation continue** modulaires (quelques jours à 1 mois au maximum) en -télédétection, -SIG, -Météorologie et relation avec le climat, -levés de terrain et utilisation de SIG.

L'INERA (Institut National d'Etudes et de Recherche Agronomique) avait plus de 50 stations sol il-y-a 50 ans parmi lesquelles nous avons réhabilité 4 stations sur un financement s'achevant cette année. Un nouveau financement du FEM (Fonds Environnemental Mondial) devrait prendre le relais en 2014 d'un projet qui sera exécuté par PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement).

Tous nos bulletins sont publiés sans données cartographiques. L'ERAIFT pourrait former à la réalisation de cartes de relevés météorologiques.

La Direction Développement Durable et en particulier sa Division de Changements Climatiques sont très impliqués dans le programme national d'adaptation au changement climatique (PANA) et sa composante d'adaptation au secteur agricole (ASA) financés par le FEM sur gestion PNUD (voir ci-contre la page d'accueil du site PANA-ASA <http://www.pana-asa.cd/>).



Compte-rendu de réunion - Jean NDEMBO LONGO, Coordinateur PANA-ASA

Jean NDEMBO LONGO est **Professeur à l'Université de Kinshasa (UNIKIN) en Sciences Agronomiques** dans le Département des Ressources Naturelles, spécialités **Gestion des Ressources en Eau**. Baudouin MICHEL a proposé à Jean NDEMBO LONGO de tenir une chaire d'hydrologie mais ce dernier indique qu'il n'a pas le temps.

Au niveau national, on a besoin d'un **système d'information** qui permette aux agriculteurs d'adapter leurs activités agricoles. Un contrat a été signé avec METTELSAT pour la diffusion journalière de bulletins météorologiques pour les 4 stations (Ngandajika, Kipopo, Kiyaka, Gimbi). Pour une seconde phase, il nous faut assurer la durabilité du projet au niveau de tout le pays.

On pourrait récupérer l'archive des stations météo des 4 stations pour les comparer, voire les caler avec les données de l'ECMWF pour produire une **cartographie des**



évolutions climatiques. Le système devra être multi-dimensions: -Internet, -niches desktop, -tablette, -SMS d'alerte...

Pour l'étude de la fragilité des terrains, on doit connaître le "modèle des terrains" issu de modèles numériques de terrain qui fourniront le matériel de mémoires de Doctorat.



fig. 24 - Pr. Jean NDEMBO LONGO (à gauche) et Bruno MUYAYA.

Exposé du MECNT / DDD

Trouvé sur le Web, un exposé très instructif a été fait par le Directeur de Développement Durable (DDD) du Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MECNT) au SBSTA 34 ("Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice" of "United Nations Framework Convention on Climate Change") les 6-16 juin 2011 à Bonn en Allemagne (voir R-1).

Cet exposé est signé par :

- Vincent KASULU, Directeur du Développement Durable, Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme : kaseyamak@yahoo.fr
- Danae MANIATIS, experte MNV (*Monitoring, Notification and Verification*) pour la RDC, Programme ONU-REDD: danae.maniatis@fao.org
- Bruno GUAY, Conseiller Technique, Coordination Nationale REDD: Bruno.guay@undp.org

Outre la page 1 de couverture, le diagramme en page 8 souligne le **rôle central de la « Direction d'Aménagement et d'Inventaire Forestiers » (DIAF)**, la page 13 présente sans doute le système TerraCongo et la page 14 relève les interconnexions nécessaires entre -le système de suivi des forêts par satellite (SSTS), -le registre national des projets et initiatives REDD+, -le cadastre minier et les infrastructures, -les aires protégées et concessions forestières.

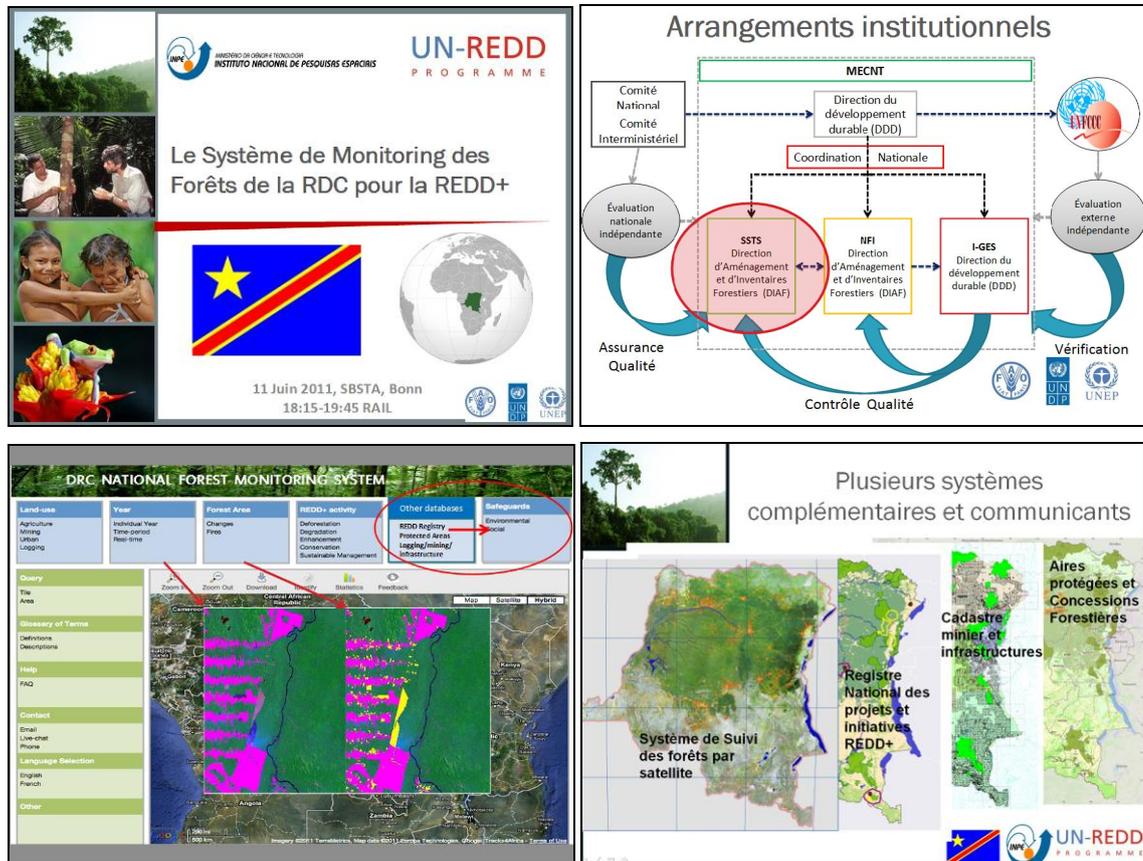


fig. 25 - Pages 1, 8, 13 et 14 de l'exposé du DDD MECNT (R-1).

Site du METTELSAT

On a noté que le site du METTELSAT (<http://www.meteo-congo-kinshasa.net/>) ne fournit pas les informations numériques attendues :

- En sélectionnant l'option « Image Satellite », une page vide s'affiche.
- En sélectionnant l'option « Autres produits » une page de données s'affiche pour 4 mesures :
 1. Lignes de flux et vent à 850 hPa, 2. Pression mer et humidité à 700 hPa, 3. Géopotential et VV à 500 hPa, 4. Divergences et vents à 200 hPa qui montre des imagettes très comprimées.
 - Les mesures 2 et 3 nous semblent mal définies.
 - La mesure 4 fournit une information à très haute altitude dont on ne comprend pas l'intérêt.
 - Le clic sur une imagette ne permet pas d'accéder à la carte en pleine résolution.

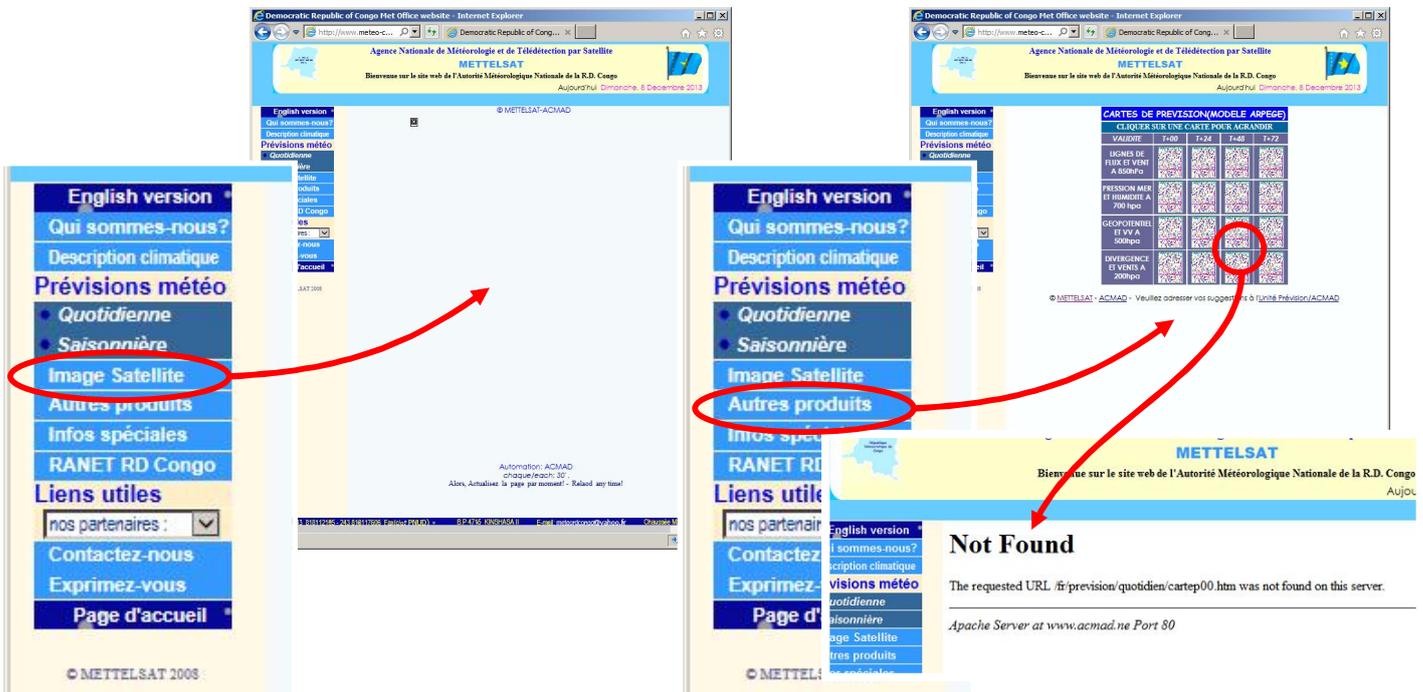


fig. 26 - Le site Web de METTELSAT <http://www.meteo-congo-kinshasa.net/>.

Perspectives de collaboration

- **Chimie de l'atmosphère** - Aimé MBUYI KALOMBO, Chef de Division Changements Climatiques aimerait être en contact avec des spécialistes concevant les instruments de mesure de chimie de l'atmosphère. VisioTerra pourrait le mettre en contact avec les spécialistes du CNES et de l'ESA dans ce domaine.
- **Système d'Analyse Climatique** - Les données récoltées in-situ (sur les 4 sites et depuis 3 ans) par la DDD / DCC pourraient être intégrées à un système permettant aussi de bénéficier des données globales ECMWF depuis 1983.
- **Cartes météorologiques** - Les bulletins de la DDD / DCC sont publiés sans données cartographiques. L'ERAIFT pourrait former à la réalisation de cartes de relevés météorologiques voire de tendances climatiques.
- **Modèles Numériques de Terrain** - Fournir au Professeur Jean NDEMBO LONGO des modèles numériques de terrain qualifiés et, en retour, capitaliser et diffuser les modèles hydrographiques produits par le Professeur et son équipe.

2.1.2.8 Cellule Environnement

Compte-rendu de réunion

Patrick WELBY, Coordinateur de la Cellule Environnement, indique que la principale lacune en RDC est **l'absence de plan d'aménagement national**. Cette situation conduit aux chevauchements entre les aires protégées et les permis pétroliers ou miniers. Actuellement, il y a un moratoire sur l'attribution de concessions forestières jusqu'à l'établissement d'un plan d'aménagement. Les pressions internationales avaient conduit en 2002 à l'obligation de renégocier les permis d'exploitation, de négocier avec les populations locales des avantages sociaux avec obligation de produire un plan de gestion.

La Primature (Premier Ministre) devrait piloter ce plan d'aménagement du territoire.

Patrick WELBY indique que le **WRI** (World Resources Institute) a fait les travaux les plus utiles pour le Ministère de l'Environnement. WRI a commencé en 2003 une cartographie des concessions forestières et des aires protégées. Mais la cartographie forestière n'est qu'une des facettes d'un plan d'aménagement du territoire.

La RDC aurait besoin de moyens cartographiques partagés pour avoir une vision multidisciplinaire du territoire. Un globe virtuel public et multidisciplinaire donnerait cette vision.

Il faudrait former des ingénieurs aux **SIG (Systèmes d'Information Géographiques) pour l'aménagement**. Il faudrait aller voir les demandeurs potentiels et s'assurer que les décideurs connaissent l'existence de ces outils géomatiques.

Il faudrait réunir les principaux « secrétaires généraux » des domaines : (-Présidence,) -Primature, -Plan, -Aménagement du territoire, -Foncier, -Economie, -Environnement, -Energie, -Transports, -Mines, -Hydrocarbures...

Rencontrer les bailleurs de fonds : -Banque Mondiale (voir Jean-Christophe CARRET), -AFD, -JICA... pour connaître leur vision des besoins et leur capacité d'appui pour un **système collaboratif multidisciplinaire**.

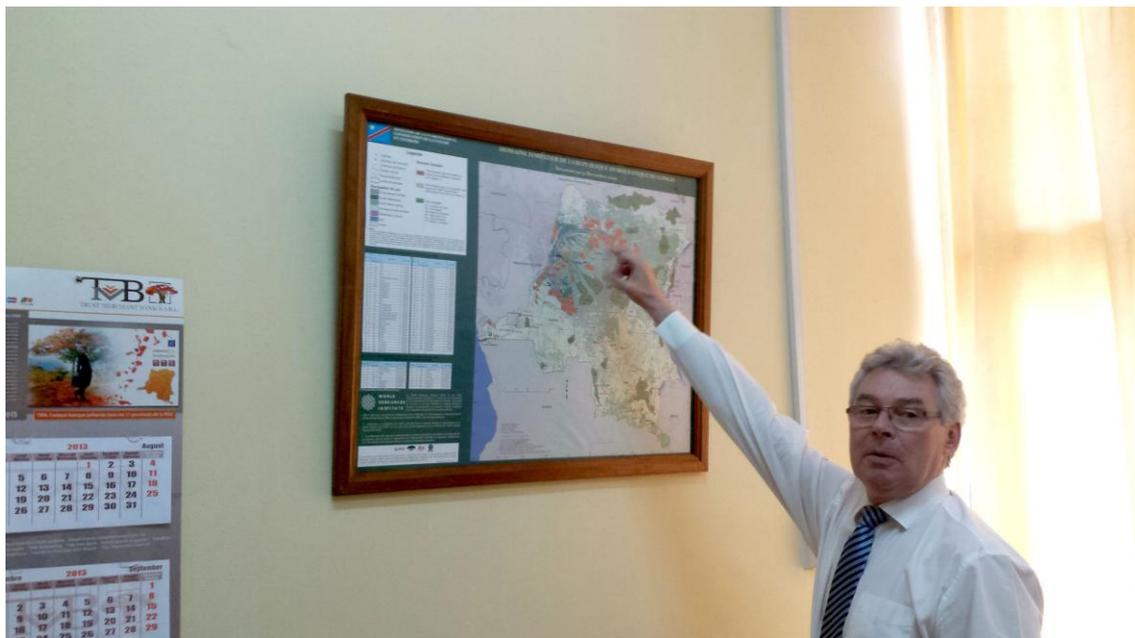


fig. 27 - Patrick WELBY, Coordinateur de la Cellule Environnement.

Perspectives de collaboration

- **Formation continue « SIG pour l'aménagement »** – Elaborer avec Moïse TSAYEM DEMAZE un plan de formation continu. S'adjoindre les conseils de Carlos DEWASSEIGE pour sa mise en forme SIG. Nous pourrions mener une enquête internationale pour identifier les personnes et organismes capables de mettre en place un SIG dédié à l'aménagement d'un territoire (cette compétence existe par exemple en France dans les grandes agglomérations pour les différents plans d'aménagement. La figure ci-dessous (fig. 28) illustre par exemple quelques-unes des couches multidisciplinaires du système SIARCE de gestion d'une communauté d'agglomérations située au sud de Paris (France) et que notre société VisioTerra a audité en avril 2008.

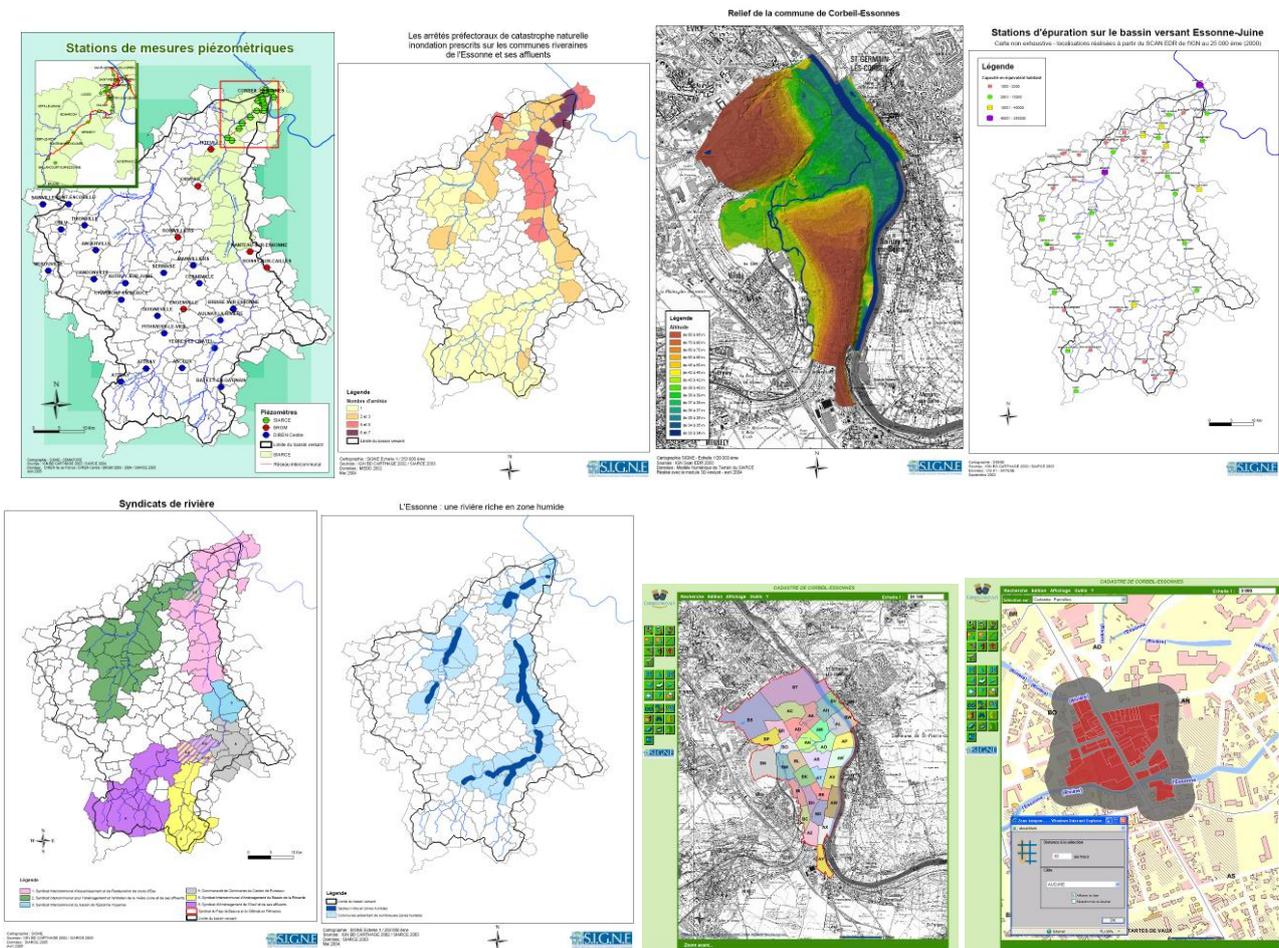


fig. 28 - Quelques couches du système SIARCE.

- **Portail géomatique de l'ERAIFT** – La gestion intégrée pratiquée par l'ERAIFT aura besoin de rassembler, capitaliser, voire gérer, des couches multidisciplinaires que l'on pourra mettre à la disposition des visiteurs du portail de l'ERAIFT.

2.1.2.9 ICCN

Compte-rendu de réunion

Cosma WILUNGULA, Directeur Général de l'ICCN, nous remet un exemplaire de deux brochures :

- « Stratégie nationale de conservation de la biodiversité dans les aires protégées de la République Démocratique du Congo » (R-5).
- « Politique & Plan Directeur de recherche de l'ICCN » (R-6).

Les 71 aires protégées, les 7 (bientôt 8) parcs nationaux et les 64 réserves et domaines de chasse ont besoin de produire des **alarmes d'impact** pour aider à la décision.

Nous avons déclaré 3 sites Ramsar. Le point focal de la Convention Ramsar pour la RDC est Georges MUAMBA, Directeur de la coopération internationale à l'ICCN. Ce dernier suit actuellement un projet sur les lacs Tumba et Télé (voir localisation ci-contre). Cosma WILUNGULA estime que la RDC n'a pas déclaré assez de zones humides à la Convention Ramsar.

Cinq (5) zones ont été inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO.

On rencontre des sociétés pétrolières travaillant dans les parcs naturels. De la même manière, le cadastre minier recoupe tout ou partie de certains parcs.

L'ICCN a une équipe scientifique et technique de géographes dirigée par Paul LEMVO. L'ERAIFT pourrait leur fournir une formation de moins de 15 jours par session car ce sont des opérationnels.

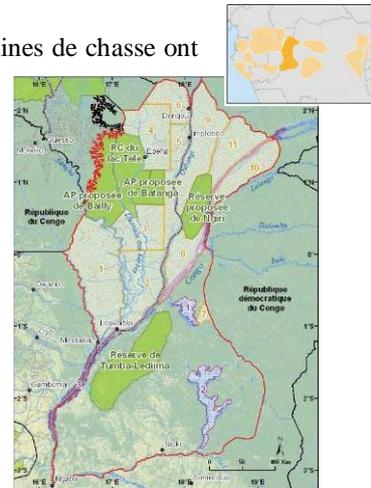


fig. 29 - Dr. Cosma WILUNGULA, DG ICCN.

Perspectives de collaboration

- **Collaboration de Recherche** – La brochure « Politique & Plan Directeur de recherche de l'ICCN » (R-6) indique en pages 19-20 ne plus avoir les moyens de mener une politique de

“ Ce document contient des informations pour lesquelles VisioTerra se réserve tous les droits de propriété. Les destinataires de ce document ne sont pas autorisés à dupliquer, utiliser ou diffuser tout ou partie de ce document en dehors de l'accomplissement des tâches pour lesquelles ce document leur a été délivré. ”

Recherche. Outre les deux étudiants de l'ICCN actuellement en formation, on pourra chercher à développer une collaboration dans le domaine de la recherche entre l'ICCN et l'ERAIFT. Or, sauf erreur de notre part, nous n'avons pas repéré de collaboration directe (promoteur ou co-promoteur) de l'ICCN dans la liste des doctorants fournie en ANNEXE A. On notera que l'ICCN fait mention de nombreux travaux de recherches antérieurs pour lesquels on pourra rassembler les documents (thèses, mémoires, papiers...).

- **Cartographie de référence** – On apprend dans les brochures de l'ICCN (R-5) et R-6) que les aires protégées (AP) sont promises à s'agrandir d'environ 12% de la superficie total de la RDC actuellement à 17% dans les prochaines années. On apprend de plus que ces aires protégées sont ceintes de zones tampons (ZT) (re)définies au cours du temps. Une des tâches du LAGEOMAPPE sera de maintenir la position actuelle et l'historique des limites précises de ces aires protégées et zones tampons.
- **Promotion du tourisme** – L'ICCN détaille le « Programme 8 : Relance et promotion d'un tourisme durable dans les aires protégées » en page 26 du document ICCN de « Stratégie nationale de conservation de la biodiversité dans les aires protégées de la République Démocratique du Congo » (R-5).

L'ERAIFT pourrait fournir régulièrement à l'ICCN :

- de belles images de télédétection produites par ses étudiants dans le « Best of » de la semaine ou le « Best Of » de chaque aire protégé,
- des statistiques (moyenne, écart-type) mensuels des –température, -vents, -pression, -hygrométrie... sur chaque aire protégée (voir en fig. 30 les statistiques climatiques obtenues à l'adresse <http://www.worldweatheronline.com/Kinshasa-weather-averages/Kinshasa/CD.aspx>).

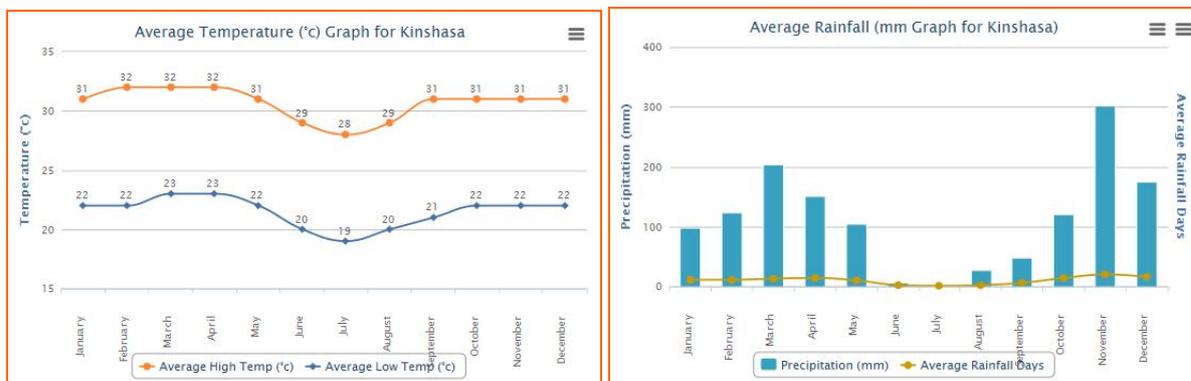


fig. 30 - Température (minima/maxima) et précipitations moyennes mensuelle sur Kinshasa.

- **Information et éducation in-situ** – L'ICCN détaille le « Programme 9 : Information, éducation et communication » en page 27 du document ICCN de « Stratégie nationale de conservation de la biodiversité dans les aires protégées de la République Démocratique du Congo » (R-5).

L'ERAIFT maintient une base de données spatiale sur toute la RDC et en particulier sur les aires protégées. Des actions de terrain (formation ou recherche) dans les aires protégées sont préparées par les étudiants dans le cadre des enseignements SIG et « stages de terrain » en éditant pour les AP visitées des cartes (liste non exhaustive) – d'occupation du sol, -d'inventaire forestier, -de modèles hydrographiques (réseau, bassins versants), -de modelé du terrain, -géologiques, -de bilans climatiques...



On peut sans doute impliquer des universités et lycées d'autres pays (voir les jumelages en Europe) qu'on inviterait et formerait sur le terrain pour faire des relevés qui donneront lieu à l'édition de nouvelles couches.

- **Capitaliser les thèses, mémoires, articles** – L'ICCN souligne en page 18 du document ICCN de « Politique & Plan Directeur de recherche de l'ICCN » (R-6) la richesse des travaux scientifiques déjà réalisés qui ont donné lieu à de nombreuses thèses, mémoires, parutions, publications, documents techniques...

Au-delà du stricte périmètre du LAGEOMAPPE, l'ERAIFT devrait capitaliser tous ces documents en les archivant, les numérisant si besoin est, les consignait dans une base de données bibliographique pour permettre aux visiteurs du **site Web de l'ERAIFT** de :

- rechercher des ouvrages par mots-clés,
- consulter et éventuellement télécharger ces ouvrages.

Ce souci de capitalisation s'adresse évidemment aussi à toutes les thèses en cours à l'ERAIFT. Les doctorants doivent fournir avant leur soutenance (et éventuellement après si le Jury demande des corrections) une version numérique de leur thèse qui pourra être consultée et téléchargée à partir du site de l'ERAIFT.

- **Publication périodique de l'ERAIFT** – L'ICCN déplore en page 39 du document ICCN de « Politique & Plan Directeur de recherche de l'ICCN » (R-6) l'arrêt des publications de l'ICCN faute de moyens financiers.

Le site Web de l'ERAIFT pourrait offrir un **bulletin trimestriel** (voire mensuel) sous forme numérique relatant les événements liés à l'activité propre de l'ERAIFT mais aussi ouverts aux partenaires. Citons des exemples de rubriques :

- éditorial (mot du Directeur),
- état de croissance du Jardin Botanique de l'ERAIFT,
- mot des enseignants de la chaire venant d'être enseignée,
- tribune libre des étudiants,
- mot d'un étudiant des promotions précédentes sur son métier actuel (permet de maintenir une « amicale des anciens de l'ERAIFT »),
- « *Best of* » des images de télédétection du trimestre,
- « *Last of* » d'une couverture SIG montrant par exemple l'extension d'une aire protégée,
- « *Ground of* » de la dernière mission de terrain montrant le parcours GPS, des photos au sol, des habitants...
- bilan climatique du trimestre,
- tribune de l'ICCN,
- tribune du WWF,
- coupures de presse en agronomie forestière de la RDC ou du Bassin du Congo,
- ...



2.2 Analyse de l'existant

2.2.1 Infrastructure

2.2.1.1 Locaux et matériel informatique

En compagnie de Bruno MUYAYA, nous avons contrôlé le 18/09/2013 la salle du Laboratoire LAGEOMAPPE située au RDC du bâtiment de l'ERAIFT. Cette grande pièce d'environ 9 m x 4 m est équipée de (voir fig. 31 et fig. 38) :

- 7 prises réseau RJ45 CAT 5E permettant des transferts en Gb/s,
- 1 station Dell Optiflex 740 sous Windows,
- 1 écran + clavier Dell de 15'' (43 cm),
- 1 écran + clavier HP de 19'' (48 cm),
- 1 imprimante HP 7000 Officejet A3,
- 1 imprimante N&B HP Laserjet P1566,
- 1 PC portable HP beatsaudio ENVY non utilisable car les fils du chargeur sont usés,
- 1 climatiseur,
- 3 néons pour l'éclairage,
- 6 tables de 80 cm x 160 cm,
- 7 chaises.

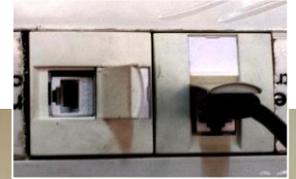


fig. 31 - Les locaux et le réseau du LAGEOMAPPE.



table 3 - Le matériel du LAGEOMAPPE.

2.2.1.2 Logiciels

L'ordinateur Dell Optiflex n'a pu être testé car il ne réussit pas à démarrer correctement.

L'ordinateur HP beatsaudio ENVY ne possède pas de logiciels de traitement d'images ni SIG. C'est sur cet ordinateur qu'a été installée l'application VTileGrabber offerte par VisioTerra et qui permet de capturer des vues Google Earth (voir la section 1.2).

2.2.1.3 Réseaux

Jeannot BIMWALA, ET Manager, a réalisé avec nous les tests de réseau dans la salle du Laboratoire de Géomatique le 20/09/2013.

Topologie

Le fournisseur d'accès est la société InterVision. Le serveur InterVision « ITM-RDC » est accessible via l'adresse 197.231.252.6. Le service DHCP est chez ce fournisseur et l'ERAIFT ne dispose pas d'IP fixe. Le nom de domaine est « **eraift-rdc.cd** ».

Le réseau à l'ERAIFT est disposé en étoile autour d'un unique point d'entrée et les postes peuvent se connecter via des prises RJ45.

Un réseau WiFi existe mais nous n'avons pas pu l'utiliser car le débit est beaucoup trop faible.

Tests de téléchargement (download) et de dépôt (upload)

l'URL www.speedtest.net permet de mesurer le temps moyen de ping (accès à une machine du Web) et les débits moyens de téléchargement (download) ou de dépôt (upload).

Connectée au réseau par un câble sur prise RJ45, la machine de Jeannot BIMWALA peut activer <http://www.speedtest.net> mais pas celle de Serge RIAZANOFF même si cette dernière peut activer <http://www.google.fr>. Nous n'en avons pas compris la cause et de plus amples investigations devraient être réalisées.

Les tests réalisés par la machine de Jeannot BIMWALA fournissent les résultats suivants :



	ping	download	upload
1 ^{er} essai	692 ms	0.57 Mbps	0.23 Mbps
2 ^{ème} essai	717 ms	1.02 Mbps	0.21 Mbps

table 4 - Performances de ping, download et upload.

Le temps de « ping » est très long laissant supposer que le premier contact avec une machine hors ERAIFT est long à trouver et/ou que le serveur InterVision est peu disponible.

Le débit de « download » est très moyen. On s'étonne que ce débit varie du simple au double entre deux essais successifs.

Le débit de « upload » est en accord avec celui du download de 2^{ème} essai et témoigne du caractère asymétrique de la liaison.

Ces performances sont très insuffisantes pour garantir un service de diffusion de données à partir du LAGEOMAPPE.

Vitesse de transfert en local

On cherche à tester la vitesse de transfert entre deux ordinateurs connectés au même réseau local. Les ordinateurs portables de Jeannot BIMWALA et de Serge RIAZANOFF ont été connectés sur deux prises RJ45 dans la salle LAGEOMAPPE.

Le logiciel « iperf » a été téléchargé de l'adresse <http://iperf.fr/> et installé sur chacune des deux machines. Dans une fenêtre de commande, on a identifié l'adresse IP de chaque ordinateur connecté au réseau local via la commande « ipconfig /all » : 192.168.1.58 et 192.168.1.64.

La commande « iperf -c 192.168.1.58 » a été lancée de l'ordinateur considéré comme « client » puis la commande « iperf -s 192.168.1.64 » a été lancée de l'ordinateur considéré comme serveur. Le résultat après quelques secondes d'exécution est de 87.7 Mbits/s.

Ce transfert est rapide. Il est sans doute largement suffisant pour les copies de fichiers volumineux réalisées en local. Ce débit est cependant très inférieur au transfert à 1 Gbits/s que la norme 5^E devrait permettre. Une investigation supplémentaire devrait être conduite pour déterminer si cette limitation est due à la puissance des deux ordinateurs portables ou à la rapidité du (ou des) switch(s) locaux.



ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 68 de 104

2.2.2 Personnel

2.2.2.1 Bruno MUYAYA

Bruno MUYAYA a été désigné par Jean-Pierre MATE MWERU comme l'interface principale de l'ERAIFT dans le cadre de la présente mission. Il a accompagné Serge RIAZANOFF pendant toute la durée de cette mission. Il a en particulier arrangé les rendez-vous avec les organisations ministérielles et les ONGs et a participé à ces rencontres.

Le CV détaillé de Bruno MUYAYA est reporté en annexe B.1.

2.2.2.2 Patient MUAMBA MUAMBANZANBI

Patient MUAMBA MUAMBANZANBI est actuellement au Laboratoire LAGEOMAPPE pour se former à la Géomatique. De formation en agronomie, Patient MUAMBA témoigne un vif intérêt pour la géomatique et consultait au moment de cette mission les manuels utilisateurs de ENVI et ArcGIS.

Le CV détaillé de Patient MUAMBA MUAMBANZANBI est reporté en annexe B.2.



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 69 de 104

3 OPPORTUNITES ET PLAN DE DEVELOPPEMENT

3.1 Principes directeurs

Les principes listés dans cette section doivent encadrer le modus operandi du Laboratoire. Ces principes tiennent compte de la situation particulière des organismes gouvernementaux et non-gouvernementaux telle que constatée en RDC à la date de rédaction du présent rapport (voir section 2, « Spécifications du besoin et analyse de l'existant »).

3.1.1 Destination des services

La Direction de l'ERAIFT indiquera les populations, corps et organismes auxquels sont destinés les services de l'ERAIFT, la nature de ces services, la priorité en fonction du public et le pourcentage d'occupation du personnel qui sera consacré à ce public.

Ces règles permettront une plus grande réactivité du LAGEOMAPPE à des sollicitations de services en provenance des étudiants de l'ERAIFT, des enseignants de l'ERAIFT, des étudiants et enseignants d'autres établissements, des ministères de RDC, des ONGs... sans, à chaque sollicitation, être obligé de demander l'autorisation de la Direction de l'ERAIFT.

3.1.2 Respect des autorités et mise en œuvre des directives

Les experts du LAGEOMAPPE et la Direction de l'ERAIFT arrêteront le nom des organismes gouvernementaux ou ONGs ayant autorité dans la définition de normes géomatique : -système de référence de coordonnées, -système géodésique, -nomenclature d'occupation du sol, -liste des espèces protégées, -aires protégées, -zones humides...

3.1.3 Collaboration avec les Nations Unis

La Direction de l'ERAIFT arrêtera le mode d'échanges (données et services) avec les organisations des Nations Unis : -FAO, -PNUD, -UNEP...

3.1.4 Collaboration avec les universités et institut de recherche

La Direction de l'ERAIFT arrêtera le mode d'échanges (données et services) avec les universités et instituts de recherches partenaires de l'ERAIFT.

3.1.5 Collaboration avec les ONGs

La Direction de l'ERAIFT arrêtera le mode d'échanges (données et services) avec organisations non-gouvernementales.

La Direction de l'ERAIFT devra en particulier définir le mode de collaborations avec l'OSFAC qui semble être l'un des organismes les plus avancés en termes de production géomatique (voir section 2.1.2.2). On pourra développer ces collaborations par l'échange de données (l'OSFAC posséderait la version 1'' d'arc de SRTM), par la mise en contact avec les partenaires respectifs : Université du Maryland, ESA.

3.2 Mission et opportunités

3.2.1 Formation

La formation est la mission première de l'ERAIFT. La renommée acquise par l'ERAIFT témoigne des succès obtenus dans cette mission de formation et en particulier dans le cycle de « formation initiale » qui implique un panel d'étudiants en provenance de pratiquement tous les pays d'Afrique Centrale et d'une grande partie de l'Afrique de l'Ouest.

3.2.1.1 Formation initiale

La formation initiale par des promotions sélectionnées tous les deux ans est en passe d'être modifiée sous la forme d'un Master avec un recrutement tous les ans et un cursus de deux années.

On saluera la diversité des nations représentées dans la promotion puisque parmi les 24 étudiants que nous avons rencontrés le 19/09/2013, les provenances étaient : -Bénin (4), -Burkina Faso, -Burundi, -Cameroun, -Congo (2), -Guinée Conakry, -Libéria, -Madagascar, -Niger, -RDC (8), -Sao Tomé, -Sénégal, -Togo.

Ces étudiants proviennent de ministères des Eaux&Forêts, d'agronomie, de gestion des ressources animales, de gestion des ressources naturelles, d'ONGs dédiées à l'environnement, à la forêt, à la santé et au développement communautaire.



fig. 32 - Le Professeur Moise TSAYEM DEMAZE et la plupart des étudiants de la promotion ERAIFT.

3.2.1.2 Formations continue

Le Professeur Jean-Pierre MATE MWERU nous a fait parvenir le 27/09/2013 par courriel le « Répertoire des principales formations continues organisées à l'ERAIFT 2012-2013 ».

1. Gestion axée sur le résultat et appréciation de la performance : Approche intersectorielle des activités.
2. Formation des syndicalistes du Secteur « Bois » sur la « gestion durable et certifications des forêts tropicales ». Formation réalisée dans le cadre de la chaire 08 dispensée par le Prof Jean-Louis Doucet (ULG).

3. Formation du secteur privé sur les « *interactions population-forêts tropicales-savanes et gouvernance environnementale* » : concept de base de la gouvernance forestière, enjeux environnementaux en espace périurbain de Kinshasa, analyse de l'approche participative et les méthodes d'enquête en sciences humaines sur le terrain. Formation réalisée par le Prof Théodore Trefon, titulaire des chaires à l'ERAIFT et Directeur du Musée Royal d'Afrique centrale.
4. Management et gestion des ressources humaines dans une aire protégée : aspects intersectoriels et intégrés dans la gestion des AP ; gestion des relations AP/populations locales ; *accountability*, gestion des RH dans la GAR, gestion financière dans la GAR. Formation réalisée par Baudouin Michel, Directeur de l'ERAIFT.
5. Brevet et/ou certificat en Système d'Information Géographique organisé par le Laboratoire de Géomatique et Environnement (LAGEOMAPPE).
6. Calcul de la valeur économique totale d'une aire protégée (Exemple : cas de PNVi). Formation réalisée à l'ERAIFT par Baudouin Michel à l'intention des cadres de l'ICCN.
7. Production de la cartographie des bénéfices potentiels de la biodiversité pour la REDD+ de la RDC : l'utilisation du logiciel de planification spatiale Marxan. Formation réalisée à l'ERAIFT.
8. Outils économiques pour la conservation et la planification d'infrastructures dans le Rift Albertin : formation réalisée en juin 2013 grâce à la collaboration avec l'ONG américaine « *Conservation Strategy Fund (CFS)* ».
9. Formation continue en ligne destinée aux chercheurs inscrits au rôle à l'ERAIFT sur *l'élaboration d'un projet de recherche*, grâce à la collaboration avec l'UCL. Le but est d'améliorer la capacité des doctorants dans la conception et la rédaction des projets de recherche bancables. Il en est de même de cours de « *Biostatistiques* » développés par les FUNDP et le cours *ECOFIN* dispensé par Baudouin Michel (ULG).
10. Module des systèmes d'informations géographiques libres (QGIS), appliqué à l'agriculture. Formation réalisée à l'ERAIFT à l'intention des agents de l'administration forestière, secteur privé, etc. Cette formation a été organisée dans le cadre d'appui des institutions membres du RIFFEAC pour développer leurs capacités à organiser les formations continues à côté des formations diplômantes. Elle était appuyée par la GIZ, 21-31/08/2013, à l'ERAIFT. Compte tenu de la demande intense des participants sur ce module de formation, l'Ecole se propose d'organiser très prochainement d'autres formations continues dans ce domaine. Une centaine des dossiers de candidatures est répertoriée à l'ERAIFT.
11. Toutes les 18 chaires dispensées en DESS (table 1) sont également ouvertes aux formations continues, notamment aux cadres et agents de l'ICCN, agents du secteur privé, etc. Pour chaque cours, 5 places sont réservées aux personnes extérieures.

Kinshasa, le 06/09/2013.

Prof. Jean-Pierre Mate Mweru

Secrétaire Académique et à la Recherche

Des entretiens que nous avons eus lors de nos visites, il apparaît que des sessions de formation dans le domaine de la géomatique pourraient aussi avoir lieu dans les domaines suivants :

- Levés GPS et cartographie,
- Production de spatiochartes,
- Classification de l'occupation du sol à partir de données satellitaires,
- ...

3.2.2 Recherche

Au moins à titre d'appui, le Laboratoire LAGEOMAPPE devra travailler en étroite collaboration avec les doctorants (voir ANNEXE A) ainsi qu'avec les assistants de recherche impliqués dans les projets connexes (voir section 2.1.1.5).



ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 72 de 104

Sans prétendre être exhaustif, le Laboratoire devra être en mesure de :

- fournir des **données administratives** permettant de délimiter les terrains d'étude (régions, parcs nationaux, aires protégées...),
- fournir les **données vectorielles** (administration, habitat, voies de communication, données hydrographiques...) sur les zones d'intérêt,
- fournir des **spatiocartes** de séries temporelles optique, radar, météorologiques, climatiques...
- fournir des données **altimétriques**,
- fournir des données **météorologiques**, voire des produits dérivés d'analyse **climatique**.

3.2.3 Besoins récurrents

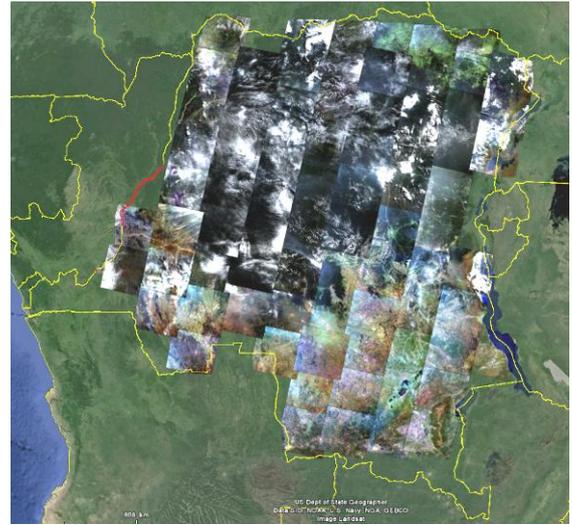
3.2.3.1 Mise à disposition de données

Scènes Landsat

Les scènes Landsat sont incontestablement les images de télédétection **les plus utilisées** par toute la communauté se servant de données d'observation de la Terre. Les instruments multispectraux (TM de Landsat-4/5, ETM+ de Landsat-7 et OLI-TIRS de Landsat-8) sont en particulier largement utilisés pour la cartographie allant jusqu'au 1:50.000^{ème} et la classification de l'occupation du sol.

Ces données sont **gratuites** et des archives tenues par la NASA et l'USGS sont disponibles qui couvrent plus de **50 années** depuis 1972.

L'accès à des **données récentes** et le maintien d'une **archive** des scènes Landsat sur la RDC permettraient de former les étudiants, préparer les missions, mener des études d'évolution du couvert végétal, soutenir des activités de recherche...



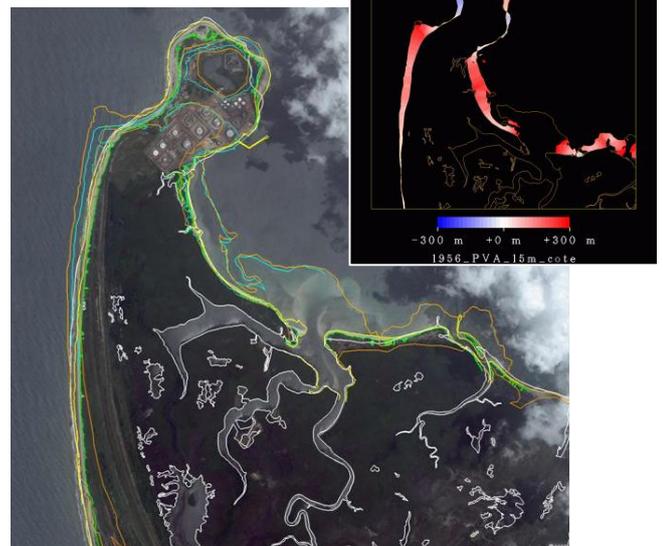
La mise à disposition des partenaires de l'ERAIFT de ces scènes Landsat sera un élément certain de **prestige** compte tenu des difficultés d'approvisionnement de ces données.

La figure ci-contre montre quelques-unes des meilleures scènes récemment acquises par le satellite Landsat-8 parmi les 448 scènes téléchargées par VisioTerra. La section « Capitalisation des données » en 3.3.1.1 présente une solution de capture et de mise à disposition de ces données.

Trait de côte

Comme l'ont souligné Monsieur Jean-Paul MWAMBA NYEMBO (section 2.1.2.4) et le Professeur Jean-Paul RUDANT (section 2.1.1.2), la côte ouest de l'Afrique est **versatile**. Les érosions menacent les infrastructures côtières. La surveillance du trait de côte (au moins pour la partie de RDC) pourrait être réalisée sur une base annuelle par des élèves de l'ERAIFT.

La figure ci-contre montre la cartographie des **érosions / accrétiens** au cours du temps le long de la Presqu'Île Mandji au Gabon. Cette cartographie a été réalisée par VisioTerra et est disponible à l'adresse http://www.visioterra.fr/project_details.php?project=P054.



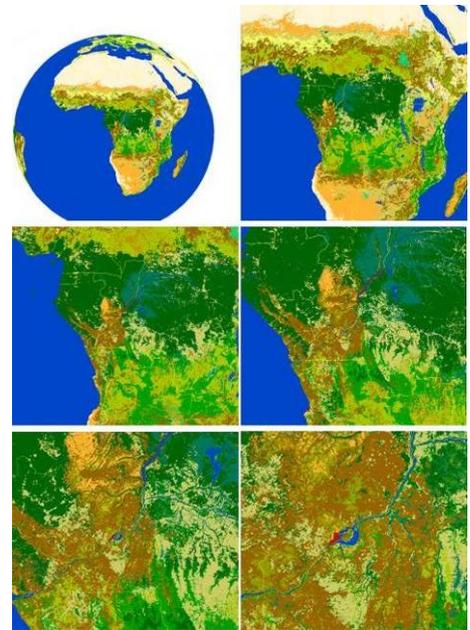
Occupation du sol

Pour à peu près toutes les disciplines et projets concernés par la dimension spatiale, on relève le besoin de connaître l'inventaire de l'occupation et de l'utilisation du sol dans une zone et à un instant définis.

Une des principales difficultés tient à l'absence d'une nomenclature unique et faisant consensus entre les différents producteurs de cartes de LU/LC (*Land Use / Land Cover*) : -Globcover (ESA), -Land Cover (NASA), -Africover (FAO), -Corine Land Cover (EEA)...

Une des premières investigations consistera à sélectionner la nomenclature faisant consensus parmi la communauté Congolaise et servant au mieux les besoins de l'ERAIFT en matière de distinction des couverts forestiers.

Les vues ci-contre montrent la carte Globcover mondiale d'occupation du sol produite par l'ESA à partir des acquisitions de l'instrument MERIS du satellite Envisat pendant la période 2005-2006.



3.2.3.2 Production de spatiocartes

Que ce soit pour préparer les missions de terrain, accompagner les travaux de recherche, figurer dans les mémoires et thèses, figurer dans les rapports de l'administration... la production de spatiocartes doit être une activité récurrente du Laboratoire LAGEOMAPPE et à laquelle les étudiants de l'ERAIFT devront participer très tôt dans leur cursus.

Les meilleures spatiocartes pourront être imprimées au format A0 et figurer sur les murs de l'ERAIFT pour informer le visiteurs des thématiques des différentes chaires.

3.2.3.3 Réception et mises à disposition de données météorologiques

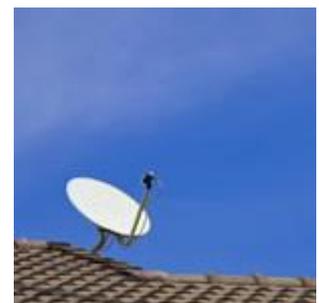
Données d'archive

Des données météorologiques d'archive sont disponibles qui permettent de calculer des modèles climatiques sur la région au moins depuis 1983. Les mesures disponibles (températures, vents, pression, humidité) sont localisées au niveau du sol ou à différentes altitudes souvent données par la valeur de la pression. Ces données peuvent être comparées aux données récoltées au sol dans les stations (voir « Compte-rendu de réunion - Aimé MBUYI KALOMBO, Chef de Division Changements Climatiques »).

Données météorologiques de broadcast

Le système de broadcast appelé EUMETCast (<http://www.eumetsat.int/website/home/Data/DataDelivery/EUMETCast/index.html>) mis en place par l'agence européenne EUMETSAT permet de recevoir des données en tant quasi réel (moins de 5 minutes de la date d'observation et/ou synthèse) via une simple antenne fixée sur le toit.

EUMETCast distribue une grande variété d'images et données météorologiques : -images ou données altimétriques des satellites européens (Meteosat, METOP), américains (GOES, Jason-2, Tera/Aqua MODIS) ou japonais (MT-SAT, FY2), -bulletins et prévisions à 240 heures (10 jours), -observations in-situ, -produits dérivés, -mesure de chimie de l'atmosphère.



EUMETCAST est une des parties d'un réseau de distribution global appelé GEONETCast (<http://www.earthobservations.org/geonetcast.shtml>) géré par le group des observations de la Terre GEO. Ce réseau permet d'obtenir via broadcast en temps quasi-réel des produits NOAA ou SPOT Vegetation qui mesurent des indices de végétation, biomasse, indices foliaire / carbone... qui intéressent directement l'ERAIFT.

3.2.4 Projets

Les entrevues menées dans le cadre de la présente étude ont fait apparaître une grande quantité d'opportunités que l'ERAIFT pourrait saisir pour proposer sa collaboration, ses services en géomatique et ainsi prendre place dans le cercle restreint des organisations ayant la capacité de produire des cartes, des statistiques, mener des études de terrain.

3.2.4.1 « Cartographie au 1 :50.000^{ème} » et « Recensement 2014 »

Le Directeur Général de l'IGC (voir section 2.1.2.5) a témoigné de son dénuement et de son besoin d'accompagnement, de formation pour les deux opportunités : -cartographie au 1 :50.000^{ème} et -recensement 2014. Pour chacun de ces projets, l'ERAIFT pourrait proposer :

- **Formation continu** - des formations « SIG pour la cartographie » et « GPS, levés de terrain et cartographie » pour préparer les cartographes et les enquêteurs respectivement.
- **Spatiocartes** – des images satellites récentes qu'on chargerait sur les tablettes des enquêteurs pour accompagner leurs missions de terrain.

3.2.4.2 Collaboration AGEOS

L'Agence Spatiale Gabonaise (AGEOS) fait actuellement construire une station de réception de données satellites dans le cadre du projet « Surveillance Environnementale Assistée par Satellite » (SEAS GABON). Cette future station sera implantée dans la Zone



Economique Spéciale de Nkok à 27 km à l'est de Libreville

(<http://www.ageos.ga/presentation-du-projet>).

Comme illustré dans la figure ci-contre, le disque de réception des données qui seraient acquises en temps réel (réception directe) inclut totalement la RDC.

Moyennant des accords entre l'ERAIFT et l'AGEOS, il serait possible de recevoir des images SPOT, CBERS, Sentinel-1 observées dans le Bassin du Congo.



3.2.4.3 Surveillance des côtes

Faisant suite à notre discussion avec le Directeur de la Commission intérimaire du courant marin de Guinée (voir section 2.1.2.4), la RDC aurait besoin d'un système lui permettant de surveiller ses côtes. Ce système pourrait être l'une des composantes du portail Web de l'ERAIFT prévu en phase 2 (voir section 3.3.2).

En phase 1, on pourra fournir à la « Commission intérimaire du courant marin de Guinée » du MECNT :

- des **images optiques** telles les scènes -Landsat-8 (fig. 33) dont les bandes OLI-1 et OLI-2 dans le bleu permettent de faire une évaluation bathymétrique en eaux claires, ou -Terra/Aqua MODIS

pour une analyse de la « couleur de l'eau » comme indices de turbidité, matières suspendues, concentration en planctons...

- des **images Radar** telles les scènes acquises par l'instrument ASAR (*Advanced Synthetic Aperture Radar*) à bord du satellite européen Envisat et acquises en mode WSM (*Wide Swath Mode*) montrant en fig. 34 des nappes d'hydrocarbure (scènes de gauche) et des fronts de vagues révélant les vents de surface couplés aux courants marins (scènes de droite).

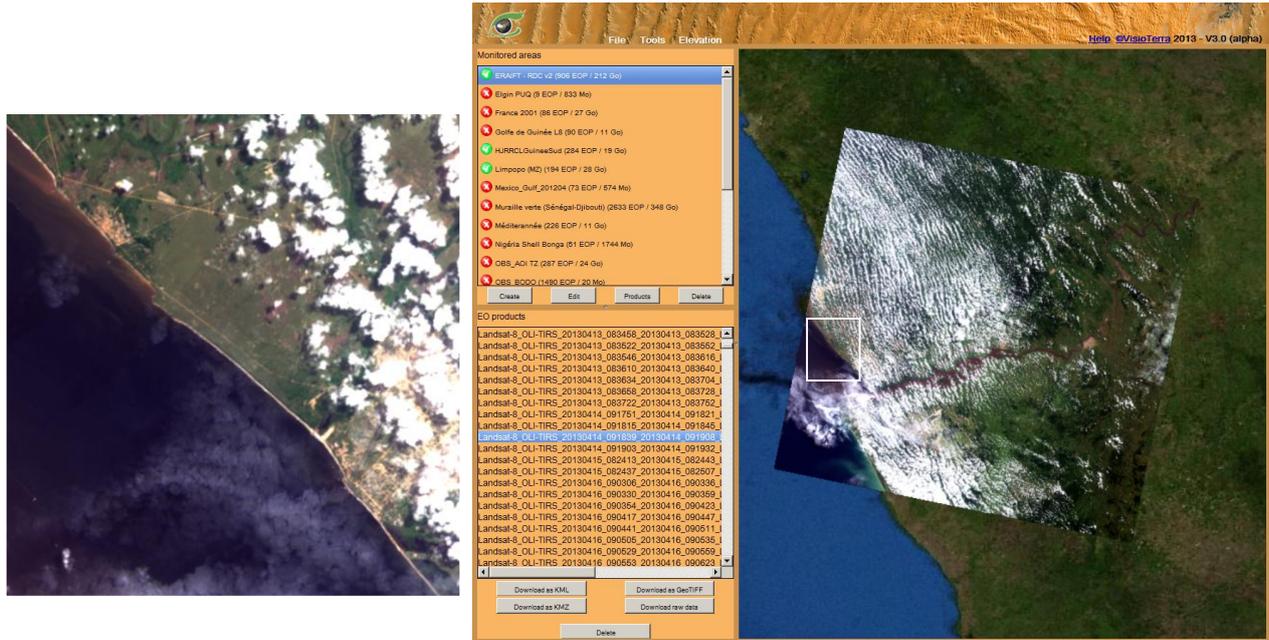


fig. 33 - Scène Landsat-8 acquise le 14/04/2013 et un zoom sur la partie côtière.

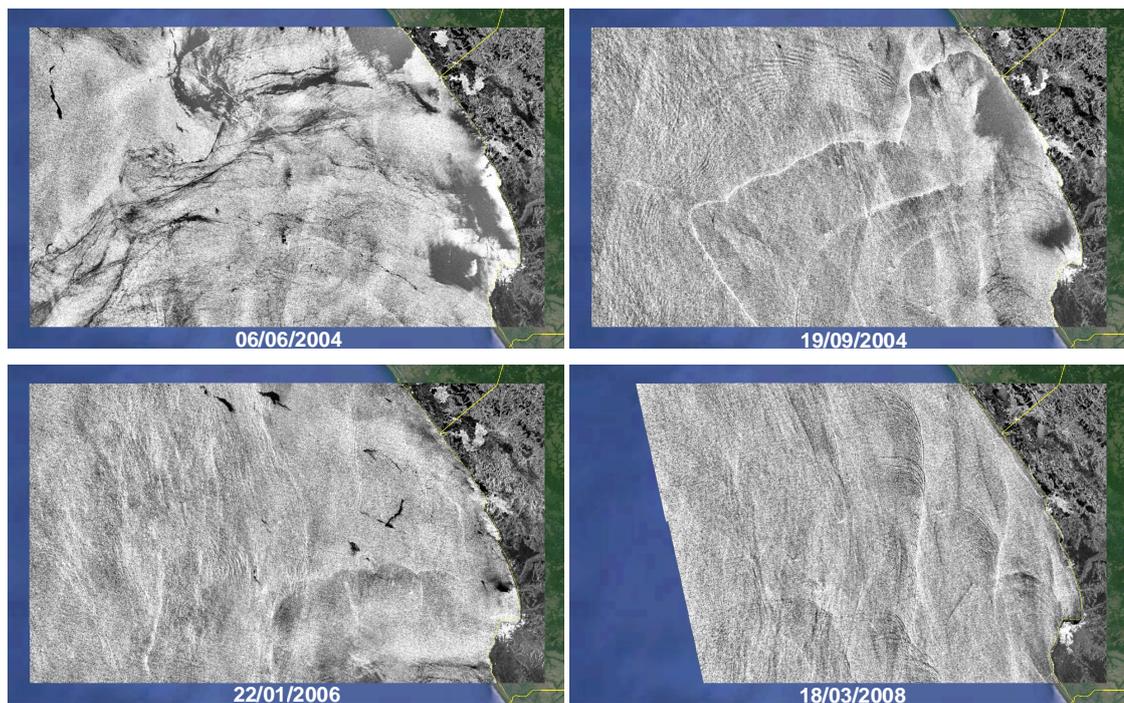


fig. 34 - Scènes Radar Envisat ASAR WSM observées au large de la côte de RDC.

“ Ce document contient des informations pour lesquelles VisioTerra se réserve tous les droits de propriété. Les destinataires de ce document ne sont pas autorisés à dupliquer, utiliser ou diffuser tout ou partie de ce document en dehors de l'accomplissement des tâches pour lesquelles ce document leur a été délivré. ”

3.2.4.4 Programme REDD – Images SPOT

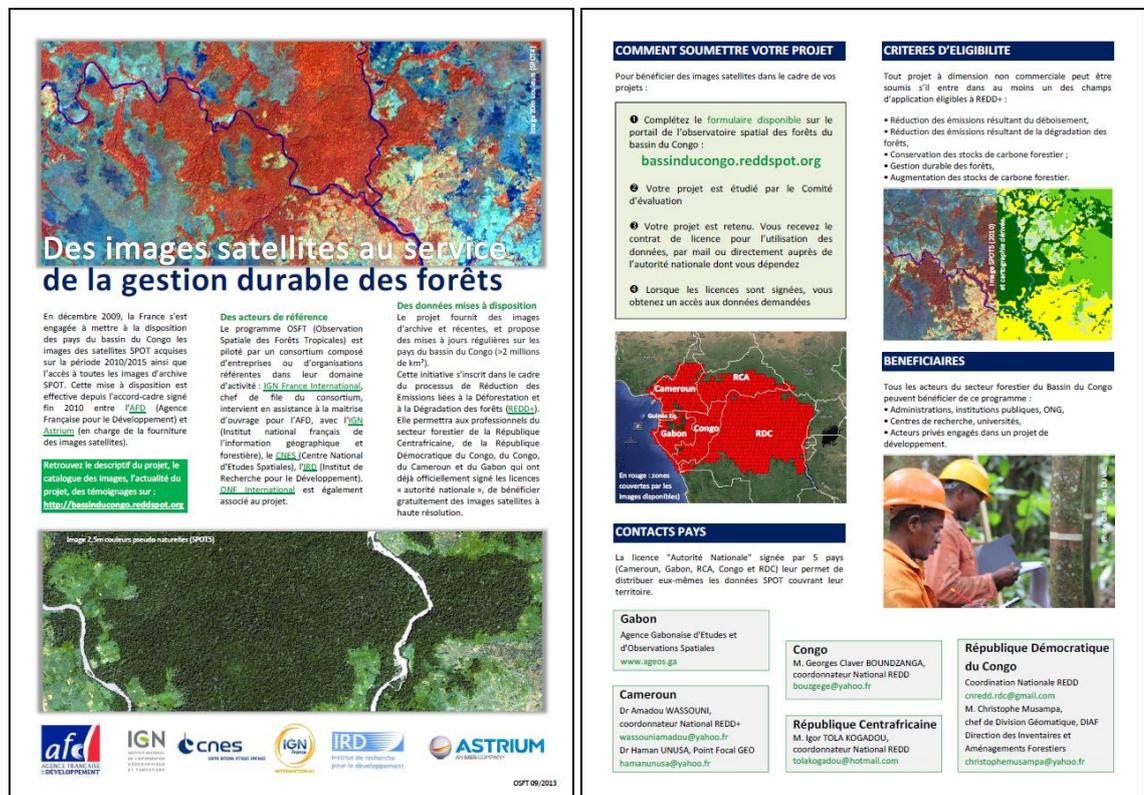
Le 14/10/2013 Baudouin MICHEL nous fait parvenir un document (voir [./reference_documents/20130900 OSFT Plaqueette OSFT - Mise à disposition des images SPOT VE.pdf](#)) de l'AFD (Agence Française de Développement) indiquant que des images SPOT sont gratuitement mises à disposition par ASTRIUM (ex. SPOT IMAGE) dans le cadre de tout projet ayant trait à la déforestation (fig. 35).

Pour la RDC, tout projet doit être soumis à :

Coordination Nationale REDD : cnredd.rdc@gmail.com

Et en particulier à :

M. Christophe MUSAMPA
chef de Division Géomatique, DIAF
Direction des Inventaires et Aménagements Forestiers
christophemusampa@yahoo.fr



Des images satellites au service de la gestion durable des forêts

En décembre 2009, la France s'est engagée à mettre à la disposition des pays du bassin du Congo les images des satellites SPOT acquises sur la période 2010/2015 ainsi que l'accès à toutes les images d'archive SPOT. Cette mise à disposition est effective depuis l'accord-cadre signé fin 2010 entre l'AFD (Agence Française pour le Développement) et Astrium (en charge de la fourniture des images satellites).

Des acteurs de référence
Le programme OSFT (Observatoire Spatial des Forêts Tropicales) est piloté par un consortium composé d'entreprises ou d'organisations référentes dans leur domaine d'activité : IGN France International, chef de file du consortium, intervient en assistance à la maîtrise d'ouvrage pour l'AFD, avec l'IGN (Institut National Français de l'Information Géographique et Forestière), le CNRS (Centre National d'Etudes Spatiales), l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement), l'ONF International est également associé au projet.

Des données mises à disposition
Le projet fournit des images d'archive et récentes, et propose des mises à jours régulières sur les pays du bassin du Congo (>2 millions de km²). Cette initiative s'inscrit dans le cadre du processus de Réduction des Emissions liées à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD+). Elle permettra aux professionnels du secteur forestier de la République Centrafricaine, de la République Démocratique du Congo, du Cameroun et du Gabon qui ont déjà officiellement signé les licences « autorité nationale », de bénéficier gratuitement des images satellites à haute résolution.

COMMENT SOUMETTRE VOTRE PROJET
Pour bénéficier des images satellites dans le cadre de vos projets :

- Complétez le formulaire disponible sur le portail de l'Observatoire spatial des forêts du bassin du Congo : bassinducongo.reddspot.org
- Votre projet est étudié par le Comité d'évaluation
- Votre projet est retenu. Vous recevez le contrat de licence pour l'utilisation des données, par mail ou directement auprès de l'autorité nationale dont vous dépendez
- Lorsque les licences sont signées, vous obtenez un accès aux données demandées

CRITERES D'ELIGIBILITE
Tout projet à dimension non commerciale peut être soumis s'il entre dans au moins un des champs d'application éligibles à REDD+ :

- Réduction des émissions résultant du déboisement,
- Réduction des émissions résultant de la dégradation des forêts,
- Conservation des stocks de carbone forestier ;
- Gestion durable des forêts,
- Augmentation des stocks de carbone forestier.

BENEFICIAIRES
Tous les acteurs du secteur forestier du Bassin du Congo peuvent bénéficier de ce programme :

- Administrations, institutions publiques, ONG,
- Centres de recherche, universités,
- Acteurs privés engagés dans un projet de développement.

CONTACTS PAYS
La licence "Autorité Nationale" signée par 5 pays (Cameroun, Gabon, RCA, Congo et RDC) leur permet de distribuer eux-mêmes les données SPOT couvrant leur territoire.

Gabon
Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales
www.agees.ga

Congo
M. Georges Claver BOUNDZANGA, coordonnateur National REDD
bouange@yahoofr

République Démocratique du Congo
Coordination Nationale REDD
cnredd.rdc@gmail.com
M. Christophe Musampa, chef de Division Géomatique, DIAF
Direction des Inventaires et Aménagements Forestiers
christophemusampa@yahoo.fr

Cameroun
Dr Amadou WASSOUIL, coordonnateur National REDD+
wassouilamado@yahoo.fr
Dr Herman UNUSA, Point Focal GEO
hamanususa@yahoo.fr

République Centrafricaine
M. Igor TOLA KOGADOU, coordonnateur National REDD
tolakogadou@hotmail.com

afad AFD Agence Française pour le Développement
IGN Institut National Français de l'Information Géographique et Forestière
cnes Centre National d'Etudes Spatiales
IGN Institut National Français de l'Information Géographique et Forestière
IRD Institut de Recherche pour le Développement
ASTRIUM

OSFT 09/2013

fig. 35 - Brochure AFD de mise à disposition d'images SPOT.

3.2.4.5 Collaboration avec la Convention Ramsar

M. Paul OUEDRAOGO, Secrétaire Afrique (*Senior Regional Adviser for Africa*) de la Convention Ramsar sur les zones humides nous fait parvenir un courriel dans lequel il indique le point focal RDC de la Convention, nous informe sur l'opportunité de collaboration dans le cadre d'un projet « GlobWetland Africa » et nous invite à prendre contact avec la CICOS (Commission Internationale du Bassin du Congo).



De : OUEDRAOGO Paul
[mailto:OUEDRAOGO@ramsar.org]
Envoyé : lundi 23 septembre 2013 22:42
À : Serge RIAZANOFF (VT.FR)
Cc : Baudouin MICHEL
Objet : RE: Point focal RDC ?



Cher Serge,

Comment vas-tu? Je renter tout cassé de l'Angola, mais j'ai encore un peu de forces pour réagir à ton email.

Voici les coordonnées du Point Focal Ramsar de la RDC :

Nom et titre : CRISPIN SEDEKE OKWUL OKAM
Adresse postale : CHEF de DIVISION 15., AVENUE PAPA ILEO ex des CLINIQUES GOMBE KINSHASA RDCongo
Tél./Télé. : 00243 999922134
Courriel : crisudila@yahoo.fr

J'étais récemment en Allemagne avec Marc Paganini de l'ESA. Nous avons beaucoup parlé de toi en bien.

Nous avons organisé ensemble une réunion en mi juillet à Frascati sur un nouveau projet nommé GlobWetland Africa (http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-news-globwetlandfrascati/main/ramsar/1-26%5E26246_4000_0_)

La réunion de l'Allemagne concernait la clôture de GlobWetland II (http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-news-globwet-ii/main/ramsar/1-26%5E26285_4000_0_)

Je pense que la collecte des besoins en télédétection et données de géomatique que tu fais pourrait nous être très bénéfique dans le cadre du projet GlobWetland Africa dans lequel la CICOS est inscrite comme partenaire.

A ce propos je propose d'ailleurs que tu contactes aussi Mr Gilbert Madouka qui dispose d'un plan d'action sur les zones humides des pays de la CICOS.

Expert principal **Mr MADOUKA Gilbert**
Direction de l'Environnement et de la Prévention des Pollutions et des Risques
Commission International du Bassin Congo-Oubangui-Sangha (CICOS)
Building Kilou 3^e étage – Croisement Wagenia et Poids Lourds - Kinshasa 1 (Gombé) -
Rép. Démocratique du Congo.
Tel: +243 816 309 013/994 678 652

Transmets le bonjour à Mr Baudouin que j'ai rencontré lors du Sommet des Chefs d'Etats sur les bassins forestiers tropicaux à Brazzaville en 2011.



VisioTerra

ERAIFT - Support Géomatique

Etat des lieux pour la réhabilitation du Laboratoire de
Géomatique Appliquée et Environnement
«LAGEOMAPPE»

référence VT-P186-DOC-001-F

issue 1 révision 1

date 13/12/2013

page 79 de 104

Grand merci

Amitiés et respects

Paul

From: Serge RIAZANOFF (VT.FR) [mailto:Serge.Riazanoff@visioterra.fr]

Sent: 23 September 2013 14:37

To: OUEDRAOGO Paul

Cc: Baudouin MICHEL

Subject: Point focal RDC ?

Cher Paul,

J'espère que tu vas bien et que nous aurons le plaisir de nous rencontrer prochainement. Je suis à l'ERAIFT en RDC en charge d'une mission financée par l'UNESCO pour renforcer les capacités du Laboratoire de Géomatique de l'ERAIFT. Je remettrai mon rapport à Monsieur Baudouin MICHEL, son Directeur que je mets en copie.

Je fais en amont une collecte des besoins en télédétection et données de géomatique. Pour ce faire, peux-tu STP m'indiquer qui est le point focal de la Convention Ramsar pour la protection des zones humides en RDC ?

Amicalement;

Serge

3.3 Plan de développement

3.3.1 Phase 1 – Infrastructure pour la formation continue et la production récurrente de données

3.3.1.1 Tâches

Définition des standards

Un plan d'assurance qualité du Laboratoire définira les standards devant être adoptés pour la capitalisation des données, leur contrôle, leur production, leur diffusion. Citons en particulier :

- **projection** - Les données produites par le Laboratoire seront dans le système de référence des coordonnées (SRC) défini par le consortium piloté par l'Institut Géographique du Congo (R-32).
- **métadonnées** - Les données capitalisées par le Laboratoire auront chacune une fiche d'accompagnement respectant la norme INSPIRE (<http://inspire.ign.fr/france/metadonnees>).
- **nommage** - Les données capitalisées par le Laboratoire seront nommées et stockées selon une syntaxe et dans une arborescence qu'on définira dans le plan d'assurance qualité. La figure fig. 36 ci-dessous illustre ce type de standard permettant de facilement repérer et suivre l'évolution des items gérés par le Laboratoire.

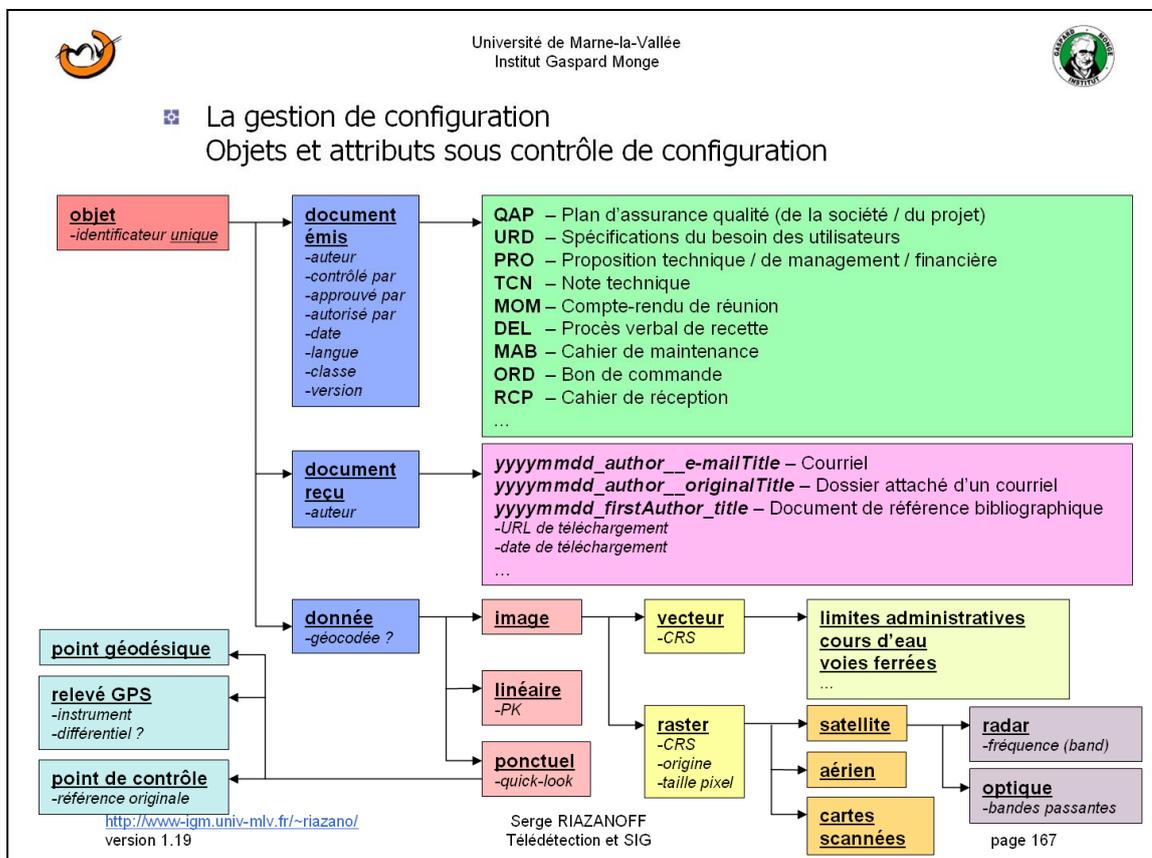


fig. 36 - Extrait du cours SIG de Serge RIAZANOFF (<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>).

“ Ce document contient des informations pour lesquelles VisioTerra se réserve tous les droits de propriété. Les destinataires de ce document ne sont pas autorisés à dupliquer, utiliser ou diffuser tout ou partie de ce document en dehors de l'accomplissement des tâches pour lesquelles ce document leur a été délivré. ”

- **nomenclature LU / LC** – Sélectionner et/ou déterminer la nomenclature des classes d'occupation du sol. Trouver l'ouvrage définissant chaque classe ou produire ce document. Trouver la couleur (triplet RGB) et l'index de chaque classe. Produire la charte (légende) qui sera associé aux cartes d'occupation du sol.

Définition des procédures

Le Plan d'Assurance Qualité du LAGEOMAPPE détaillera les procédures pour l'accomplissement des tâches. On trouvera en particulier les procédures relatives aux activités suivantes :

- réaliser une spatio-carte,
- réaliser une mosaïque,
- réaliser une composition colorée,
- extraire des données vectorielles,
- qualifier la précision de localisation,
- annoter un document géolocalisé,
- archiver les données,
- ...

Capitalisation des données

La capitalisation des données est une des tâches critiques du LAGEOMAPPE. Il s'agit en particulier de la faculté de :

- annoter et archiver les travaux d'une thèse, d'une mission de terrain, d'un projet...
- retrouver ces données par une nomenclature thématique et des mots-clés,
- restaurer ces données sur le disque,
- en extraire tout ou partie pour le copier sur un support (clé USB, CD-ROM, DVD, disque USB),
- ...

Le Plan d'Assurance Qualité du LAGEOMAPPE détaillera les procédures relatives à ces activités.

Production d'une mosaïque Radar de la RDC

Les données Radar permettent des acquisitions nombreuses quel que soit le couvert nuageux. La figure ci-dessous montre le potentiel de l'imagerie Radar pour restituer les accidents structuraux du terrain ainsi que les variations de couvert forestier (forêts galerie, mangrove, déforestation, stress de la végétation...).

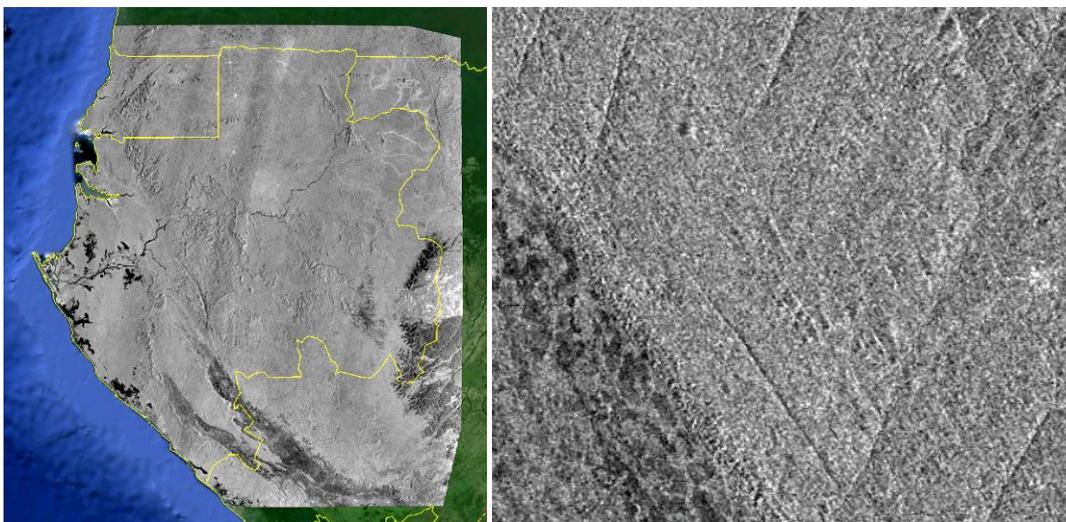


fig. 37 - Mosaïque radar du Gabon.

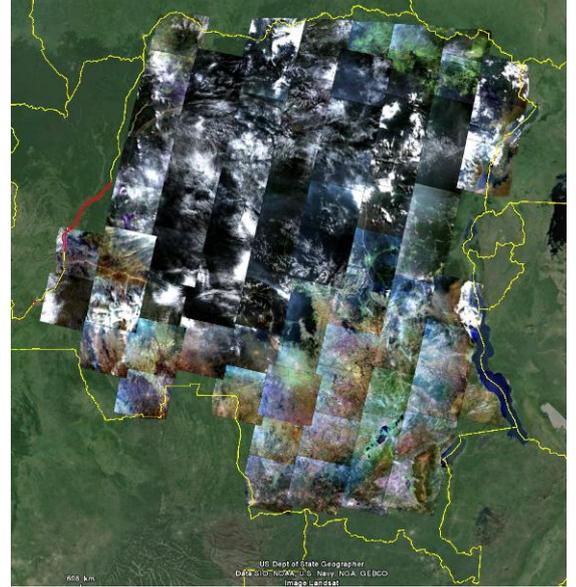
Production d'une mosaïque optique Landsat-8

Le satellite Landsat-8 et ses instruments OLI (visible, proche et moyen infrarouge) et TIRS (infrarouge thermique) réalisent en continu des acquisitions du territoire de la RDC.

La figure ci-contre illustre par exemple quelques-unes des 900 scènes Landsat-8 acquises de février à septembre 2013, stockées sur un disque qui a été remis à l'ERAIFT .

Une mosaïque du territoire à partir de ces données 2013 permettrait de :

- faire connaître l'ERAIFT en éditant un beau poster,
- fournir un fonds de carte pour préparer les missions de terrain et éditer les rapports,
- fournir aux thématiciens des scènes individuelles de cette mosaïque pour leurs inventaires forestiers ou plus généralement d'occupation du sol.

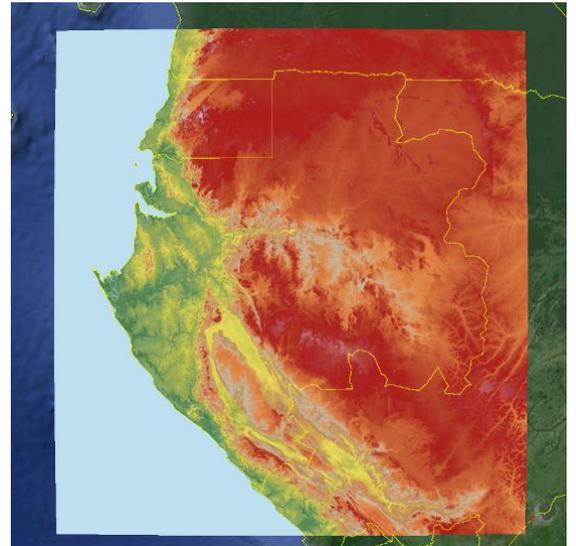


Production d'un MNT de RDC et de produits dérivés

Comme illustré dans le cas du Gabon ci-contre, une mosaïque SRTM-C pourrait être éditée aux échelles nationale et régionales qui permettraient d'apprécier le modelé du terrain sur toute la RDC.

Diffusion des données

En phase 1, les données sont simplement collectionnées dans des disques USB connectés au serveur. Les scènes pourront être distribuées en les copiant sur des clés USB ou gravées sur des DVDs ou CD-ROMs.



3.3.1.2 Aménagement des locaux

La proposition ci-dessous s'appuie sur l'analyse de l'existant décrite en section 2.2. Comme indiqué en fig. 38 et en faisant l'hypothèse de 16 étudiants maximum par travaux pratiques, nous préconisons les équipements suivants :

- **tables** – huit (8) tables de 2m x 0,8 m et 2 chaises par table accueillant chacune deux étudiants et leurs équipements informatiques (voir section suivante).
- **volets** – un équipement de stores vénitiens permettant de tamiser la lumière en contrôlant son intensité.
- **vidéoprojecteur** – un vidéoprojecteur et sa nacelle attaché au plafond et un écran à enrouleur accroché lui aussi au plafond.
- **poste enseignant** – une table et un ordinateur dédiés à l'enseignant.
- **imprimante** – une imprimante A0.

Cet aménagement doit être précédé d'une vérification du réseau informatique disponible et des vitesses de transfert que la norme 5E doit permettre.

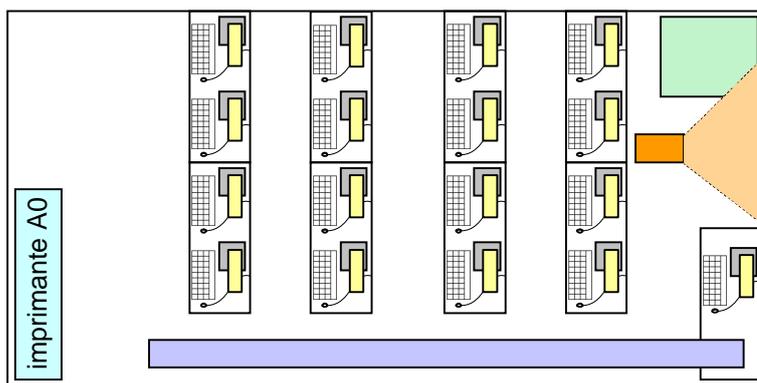


fig. 38 - Aménagement mobilier du Laboratoire.

3.3.1.3 Equipement informatique

Matériel

La configuration matérielle décrite dans cette section a été discutée avec Jeannot BIMWALA, ET de l'ERAIFT. Celui-ci a en particulier demandé une configuration plus puissante du serveur.

La configuration matérielle est basée sur un aménagement des salles de 4 tables de 4 postes chacun. Les étudiants sont équipés d'ordinateurs portables pour s'affranchir des pannes matérielles en tenant compte de la forte baisse du prix des portables. Si ils sont manipulés avec soin, les ordinateurs portables peuvent aussi être portés sur le terrain. Chaque ordinateur portable est connecté à un large écran de 23 pouces, un clavier AZERTY et une souris.

Sur chaque table, un onduleur protège en particulier les 4 écrans.

Un ordinateur puissant est configuré pour servir de serveur de fichiers dans sa première version, puis supportera le portail géomatique dans sa seconde version.

Le serveur de fichier s'appuie sur un NAS (*Network Attached Storage*) de 8 baies que l'on garnira de disques de 4 To. Une configuration en sécurité RAID5 devrait permettre



d'atteindre une capacité totale d'environ 25 To. Un disque supplémentaire sera commandé pour un remplacement en urgence.

#	Description	prix unitaire HT	quantité	prix total HT
1	PC portable Dell vostro 2520: Configuration : CPU Intel Core i3-3110M / RAM 4Go / Disque dur 320Go / Carte graphique intégrée Intel HD 4000 / Lecteur/graveur DVD 8x / Windows 8 Pro 64 bits http://www.dell.com/fr/entreprise/p/vostro-2520/pd?refid=vostro-2520	359,00 €	16	5 744,00 €
2	Ecran Dell E2313H : Caractéristiques : Diagonale de 23 pouces, full HD (résolution de 1920 x 1080), consommation de 30 Watts maximum http://accessories.euro.dell.com/sna/products/Jeu_Accessori/productdetail.aspx?c=fr&l=fr&s=bsd&cs=frbsdt1&sku=754749	152,10 €	16	2 433,60 €
3	Clavier Dell : Caractéristiques : Filaire, USB, AZERTY http://accessories.euro.dell.com/sna/products/Accessoires_pour_ordinateurs_portables/productdetail.aspx?c=fr&l=fr&s=bsd&cs=frbsdt1&sku=580-17610	12,53 €	16	200,48 €
4	Souris Dell : Caractéristiques : Filaire, USB, Optique 1000ppp, 3 boutons + molette http://accessories.euro.dell.com/sna/products/Accessoires_pour_ordinateurs_portables/productdetail.aspx?c=fr&l=fr&s=bsd&cs=frbsdt1&sku=570-11147	6,99 €	16	111,84 €
5	Onduleur Z3 Zenergy Box 1000 VA : 1 onduleur de ce modèle pour 4 ensembles PC portable + écrans. Caractéristiques : 500W, 1000 VA, 8 prises http://www.materiel.net/onduleur/info sec-z3-zenergy-box-1000-va-74681.html	129,90 €	4	519,60 €
6	Serveur Dell : Configuration : CPU Intel Xeon E3-1220 à 3.10GHz / RAM 16Go / Disque dur 1To / Lecteur DVD 16x / Pas de système d'exploitation. (Configuration de base à modifier lors de la commande au niveau du CPU, de la mémoire, du disque dur et du lecteur DVD) http://configure.euro.dell.com/dellstore/config.aspx?oc=svt110ii&model_id=poweredge-t110-2&c=fr&l=fr&s=bsd&cs=frbsdt1	582,00 €	1	582,00 €
7	NAS Synology DS1813+ : Caractéristiques : boîtier 8 baies 3.5", Intel Atom D2700, RAM 2Go, gigabit ethernet http://www.materiel.net/nas-serveur-de-stockage/synology-ds1813-90829.html	929,89 €	1	929,89 €
8	Disques durs Seagate (pour le NAS) : Caractéristiques : 4To, SATA3, 5900 trs/min, modèle optimisé pour les NAS http://www.materiel.net/disque-dur-interne-3-5-pouces/seagate-nas-hdd-sata-iii-6-gb-s-4-to-92512.html	182,99 €	9	1 646,91 €
9	Switch Ethernet Cisco SG 300-28 : Caractéristiques : 28 ports Gigabit, administrable depuis un navigateur internet http://www.materiel.net/switch-ethernet/cisco-sg-300-28-64583.html	430,00 €	1	430,00 €
10	Onduleur Eaton 5P 850 tour serveurs et équipements réseau Caractéristiques : 600W, 850 VA, 6 prises http://www.materiel.net/onduleur-et-prise-parafoudre/eaton-5p-850-tour-92890.html	280,00 €	1	280,00 €
TOTAL H.T.				12 878,32 €

table 5 - Description et coût de la configuration matérielle.

Logiciels

Deux lignes de logiciels doivent être définies :

- **traitement d'images de télédétection** – pour au moins décoder, géocoder, orthorectifier, adapter les dynamiques, filtrer, mosaïquer les images de télédétection les plus usuelles : -Landsat, -SPOT, -CBERS, -DEIMOS, -DMCi, -QuickBird, -KONOS, -Worldview, -Geoeye, -Radarsat, -TerraSAR-X, -COSMO-Skymed.
- **SIG** – pour au moins ingérer les données géocodées, gérer les requêtes spatiales, préparer les éditions de cartes.

Nous encourageons vivement l'emploi de logiciels et en particulier des logiciels :

- **BEAM, NEST** – logiciels libres de l'ESA,
- **OTB et Monteverdi** – logiciels libres du CNES,
- **Q-GIS** – SIG libre.

Des entretiens que nous avons eus avec l'administration, il sera sans doute nécessaire d'enseigner l'usage des deux logiciels payants les plus courants :

- **ENVI** – pour le traitement des images de télédétection,
- **ArcGIS** – pour le SIG de la gamme ESRI.

#	Description	prix unitaire HT	quantité	prix total HT
1	ENVI 5.0 + IDL + ENVI Feature Extraction (ENVI EFX) License flottante 16 postes enseignement (prix à confirmer). http://www.exelisvis.fr/produits-services-envi.htm	286,00 €	16	4 576,00 €
2	ArcGIS Desktop - niveau standard : ESRI France LabPak Arc GIS for Desktop Basic 1 LabPak de 31 postes Licences flottantes Educ (Installation Serveur - Salles de classes de 31 postes). http://www.datavenir.com/logiciels/CF-Recherche.php?filter=ESRI%20France	2 300,00 €	1	2 300,00 €
TOTAL H.T.				6 876,00 €

table 6 - Description et coût des licences logicielles ENVI et ArcGIS.

Réseaux et imprimantes

Pour être complète, la configuration matérielle devra aussi comprendre la spécification des objets suivants :

- **imprimante(s)** – A3 et/ou A0 à jet d'encre avec les lots de papier.
- **câbles** – goulotte, prises RJ45 et câbles « cat 5e » pour des transferts à 1 Gb/s.

A titre purement indicatif, le tableau ci-dessous indique le coût de ces éléments hors frais d'installation, extension de garantie, ni contrat de maintenance.

 <p>Traceur HP Designjet Z3200 44'' 1,118M résolution 2400x1200 dpi4265€ http://www.materiel-grand-format.fr/boutique/traceur.html?ectrans=1&gclid=CNecvK7BmbsCFYUeww odcCQA1g</p>	 <p>Cartouche encre noire mate HP N°70 130 ml..... 54€ Rouleau papier couché A0 90g68€/ unité http://www.materiel-grand-format.fr/boutique/papier/papier-cao.html</p>
 <p>Câble RJ45 FTP Gris – 100m 69,99€ http://www.materiel.net/cable-reseau/cable-ethernet-blinde-100m-12879.html</p>	 <p>Goulotte blanche 2m x 90mm..... 22,90€/ unité http://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/goulotte-blanche-long-2m-x-larg-90mm-e28148</p>
 <p>Prise RJ45 à assembler LEGRAND, série Mosaïc 12,30€/ unité http://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/prise-rj45-a-assembler-legrand-serie-mosaic-e41214</p>	 <p>Plaque horizontale et support double LEGRAND, série Mosaïc 7,10€/ unité http://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/goulotte-blanche-long-2m-x-larg-90mm-e28148</p>

table 7 - Matériel imprimante et réseau.

GPS et matériel de terrain

Yves BARTHELEMY, notre collègue expert en formation et cartographie auprès des Nations Unis, suggère d'acheter des GPS / appareil photo parmi les suivants :

- Garmin GPSMAP 62sc – 399,99 \$ - Waterproof, 2 batteries AA 16h d'autonomie, photos autofocus 5 MP.
<https://buy.garmin.com/en-US/US/on-the-trail/handhelds/gpsmap-62sc/prod89556.html>
- Nikon Coolpix AW110 – 349,95 \$ - Waterproof, batterie Li-ion 2h30 d'autonomie, photos autofocus 16,8 MP., zoom 5x
<http://www.nikonusa.com/en/Nikon-Products/Product/Compact-Digital-Cameras/26412/COOLPIX-AW110.html>
- Ricoh 9700SE GPS Camera System – 1499 \$ - Waterproof, batterie DB65 360 vues d'autonomie, photos autofocus 12,2 MP., zoom 5x
<http://www.alta4.com/eng/geoimaging/camera/index.php>



3.3.1.4 Personnel

Nous suggérons de valoriser les deux personnes actuellement impliquées dans le Laboratoire qui ont démontré une forte motivation et de leur adjoindre un ingénieur informaticien ayant une solide formation en géomatique.

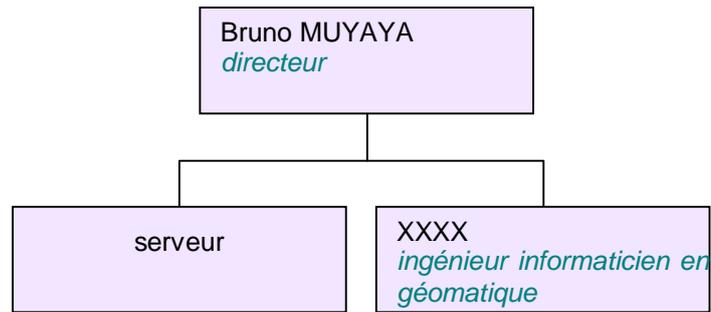


fig. 39 - Structure du personnel LAGEOMAPPE proposée.

Pour chacun de ces trois postes une « lettre de mission » devra être détaillée.

3.3.2 Phase 2 – Portail ERAIFT de diffusion de données

3.3.2.1 Diffusion de couches de bases

Le portail de l'ERAIFT doit fournir des couches vectorielles aux formats ESRI shapefile ou KML des couches suivantes (liste non exhaustive) : -limites administratives, -toponymie, -réseau routier, -réseau hydrographique, -parcs nationaux, réserves de chasse...

Ces couches auront été préalablement annotées et si possible qualifiées par le personnel du LAGEOMAPPE.

A titre d'illustration, les cartes ci-dessous ont été capturées sur les sites Web - <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/drCongo.pdf> et

- <http://www.phonebookoftheworld.com/Congo/mapofCongodemrep.htm>

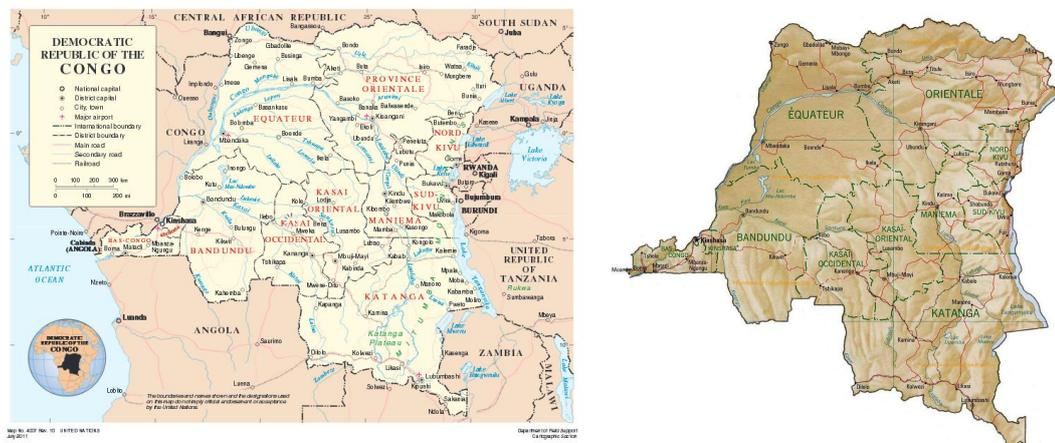


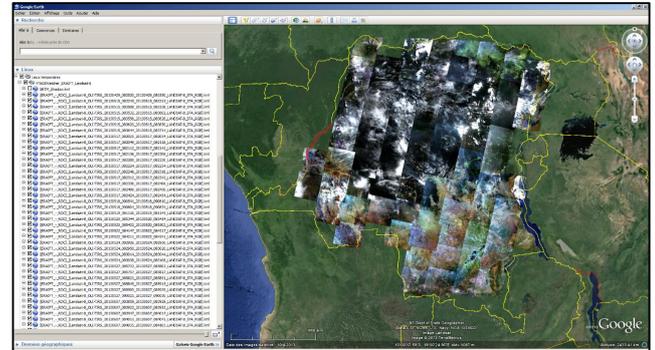
fig. 40 - Exemples de cartographie vectorielle.

3.3.2.2 Diffusion de données satellitaires

Le portail de l'ERAIFT doit permettre de rechercher et de télécharger les données satellitaires.

On privilégiera les données gratuites Landsat-4/5 TM, Landsat-7 ETM+, Landsat-8 OLI/TIRS, Envisat ASAR, SPOT HRV/HRVIR, Terra/Aqua MODIS...

L'accès au portail sera réalisé selon les standards définis par l'OGC (Open Geospatial Consortium) et en particulier WMS (Web Map Service), WCS (Web Coverage Service) et OpenSearch pour la recherche de données.



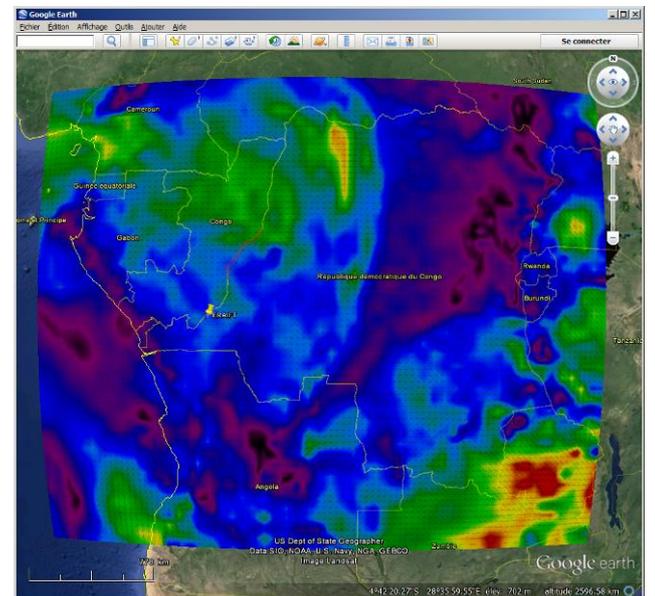
3.3.2.3 Diffusion de données météorologiques

Le portail de l'ERAIFT doit permettre d'accéder aux données météorologiques actuelles, d'archive et de prévision sur tout le globe et en particulier sur le Bassin du Congo.

Ces données météorologiques seront celles fournies par l'ECMWF et EUMETSAT. On trouvera en particulier les températures de l'air et de surface, les vents, la pression et l'humidité.

La figure ci-contre indique par exemple les champs de vents prévus le 22/09/2013 pour le 23/09/2013 à 12h00.

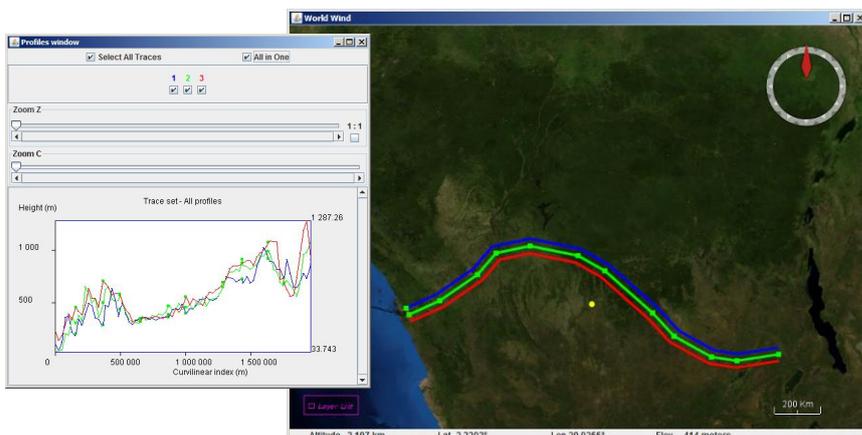
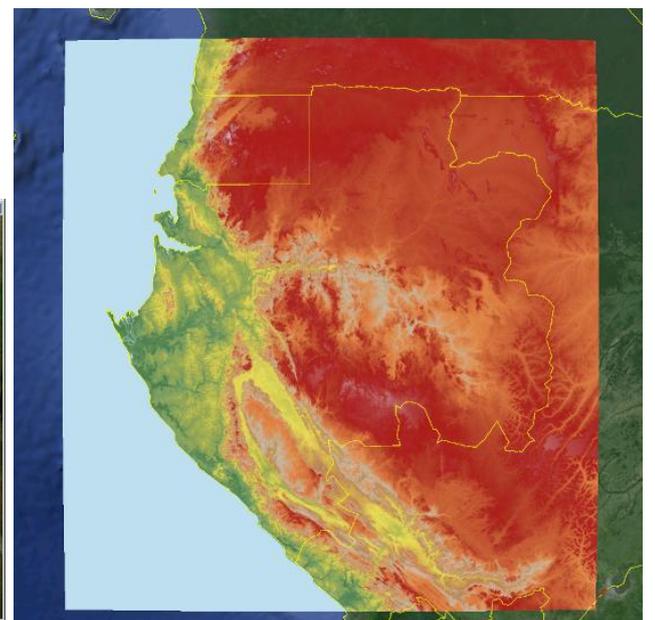
Les données d'archive adresseront au minimum les 30 dernières années pour permettre aux utilisateurs un travail thématique sur le climat.



3.3.2.4 Diffusion de données altimétriques

Le portail de l'ERAIFT doit permettre d'accéder et de télécharger des tuiles de modèles altimétriques gratuits tels : -SRTM-C, -SRTM-X, -ASTER GDEM ainsi que des données de potentiels tels : -EGM2008.

Des outils en ligne doivent permettre d'éditer des profils altimétriques comme illustré ci-dessous.



ANNEXE A – LISTE DES DOCTORANTS

La présente liste a été fournie par le Professeur Jean-Pierre MATE MWERU par courriel le 27/09/2013.

A.1 Doctorants « CEEAC-BAD/PACEBCo »

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
01	BALOLE Bwami L. Ephrem ephrem@gorilla.cd ou baloleph@yahoo.fr +243998088046	RDC	Estimation de la valeur socio-économique du Parc National des Virunga	Parc National des Virunga (Est de la RDC)	- Pr Baudouin Michel (ERAIFT), b.michel@unesco.org ; +243810939983 - Pr Isaac Roger Tchouamo (Univ. de Dschang). irtchouamo@aol.com ; +23799572491
02	CASPA Gusua Roseline rosegusua@yahoo.com , rcgusua@gmail.com ; +23777651942/22223362	Cameroun	<i>The Ecology, Local Management and Supply Chain Analysis of Priority Species of Non Timber Forest Products in and around the Lobeke National Park in Cameroon.</i>	<i>Lobeke National Park and surrounding villages, major markets in the East region of Cameroon.</i>	- Pr Isaac Roger Tchouamo (Univ. de Dschang). irtchouamo@aol.com ; +23799572491 - Pr Jean-Pierre Mate M. (ERAIFT), jp.mate-mweru@unesco.org ; +243998506701
03	ELENGA Bolumbu Entanga Gaius gaius_elenga@yahoo.fr ; +243811557057	RDC	Suivi écologique nocturnes des grands mammifères en forêt tropicale humide. Le cas du paysage Maringa-lopri_Wamba en République Démocratique du Congo.	Maringa-Lopori – Wamba en République Démocratique du Congo (RDC).	- Pr Julien Punga Kumanenge (UNIKIN), pungaku@yahoo.fr ; +243998289030 - Pr Cédric Vermeulen (ULg), cvermeulen@ulg.ac.be ; +3281622341
04	MASIALA Mabilia Innocent vmasiala@yahoo.fr ; +243992447195	RDC	Facteurs déterminants pour la viabilité d'un tourisme de vision aux gorilles: études de cas de la famille Chimanuka, Haute altitude: parc national de Kahuzi Biega, Sud Kivu, RDC;	Haute altitude, station de Tshivanga, parc national de Kahuzi-Biega	- Pr Séraphin Ifuta Ndey (ISP/Gombe) ; ifutandey@yahoo.fr ; +243815084284 - Pr Julien Punga Kumenge (UNIKIN), pungaku@yahoo.fr ; +243998289030

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
05	MOUAMFON Mama mouamfon_m@yahoo.fr +23799664359/76302656	Cameroun	Evaluation écologique et économique des fruitiers sauvages émergents en périphéries du Parc National de la Lobéké et de la Réserve de Biosphère du Dja : Cas de <i>Pentaclethra macrophylla</i> (Benth)	Périphérie ouest Parc National de la Lobéké et Périphérie Est Réserve de Biosphère du Dja.	- Pr Emérite Jean Lejoly (ULB) ; jlejoy@ulb.ac.be ; +3226502126/243816566781 - Pr Guedje Marie Nicole (Univ. de Yaoundé I), manigue@hotmail.com , guenima@yahoo.fr ; +23776075355/99685850/22664104
06	MOUKOUYOU Paul moukpaul@yahoo.fr ; uradi_centre@yahoo.fr ; +242057768131/016117779/066117779	Congo	Gestion participative des ressources fauniques et développement durable des communautés de la réserve communautaire du Lac Télé (RCLT). Principes et pratiques	Epéna (Réserve communautaire du Lac Télé)	- Pr Lumande Kasali Joseph (UNIKIN) ; jozefkasa@yahoo.fr +243997107518. - Dr Jean Diamouangana (Univ. Marien Ngouabi). jean_dia@yahoo.fr gecobide@yahoo.fr +242066689706/055437275
07	NDOTAM Tatila Isaac ndotamtatila@yahoo.fr ; +23566418797/99385138	Tchad	Intégration du pastoralisme et de la conservation de la biodiversité au Parc National de Manda : enjeux et perspectives pour un développement durable.	Parc National de Manda/ Département du Barh-Kôh/ Région du Moyen Chari/ République du Tchad.	- Pr Lumande Kasali Joseph (UNIKIN) ; jozefkasa@yahoo.fr +243997107518. - Dr Frédéric Reounodji (Univ. des Sciences et Technologie d'Ati). reounodjifrederic@yahoo.fr ; +23566278937/99594323

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
08	NSONSI Félicien felnsokiz@yahoo.fr +242057773903/9371886	Congo	Développement d'un modèle de gestion durable et intégrée de la biodiversité dans le bassin du Congo : étude expérimentale dans gestion des ressources naturelles du Parc National Nouabalé Ndoki (PNNN).	Bomassa : Trinationale de la Sangha	- Pr Emérite Jean-Claude Heymans (ULg). jcheym@yahoo.fr +2427280569 - Dr Jean Diamouangana (Univ. Marien Ngouabi). dia_jean@yahoo.fr +242055437275/066687897.
09	OMATOKO Mutangala Joseph Jomatoko2005@yahoo.fr +243812044650/854672888	RDC	Analyse de la structure spatiale des espèces arborescentes et typologie des forêts d'UMA, aux environs du Parc national de la Maïko, RD Congo.	UMA aux environs du Parc National de la Maïko	- Pr Hippolyte Nshimba (UNIKIS). hippolyteseya@yahoo.fr +243991228015 - Pr Jan Bogaert (ULg). j.bogaert@ulg.ac.be +3281622319
10	ONOTAMBA Kondjo Patrick.patrick_kondjo@yahoo.fr +243994277737	RDC	Structure, croissance et dynamique de la population d' <i>Azelia</i> sp. : Accroître le potentiel économique des espèces d'arbre des forêts d'Afrique Centrale, RD Congo.	Maringa-Lopori-Wamba / Province de l'Equateur/ RDC	- Pr Joris Van Acker (UGent). joris.vanacker@ugent.be +3292646120. - Dr Hans Beeckman (MRAC), hans.beeckman@africamuseum.be +3227695611
11	TSAKEM Samuel Christian ctsakem@yahoo.fr +23797692181	Cameroun	Les Gorilles du Parc National de Lobéké (Cameroun) et sa Périphérie: Utilisation de l'habitat, Comportement et Interactions avec les populations riveraines	Parc national de Lobéké (Sud-est Cameroun) dans le paysage TNS	- Pr Tchamba Martin (Chef du département Foresterie, Univ. de Dschang) mtchamba@yahoo.fr +23799414632/77705412. - Dr Weladji Robert Bertrand, Département de Biologie, Univ. de Concordia, Montréal (Canada). rweladji@alcor.concordia.ca 5418482424 ext.3408.

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
12	ZINGA Koumba Christophe Roland E-mail: zinga.koumba@yahoo.fr +24104404923/+2410524173	Gabon	Ecologie des Diptères hématophages dans les baïes du Parc National de l'Ivindo (Makokou-Gabon) : Intérêt épidémiologique pour le développement durable de l'écotourisme	baï de Momba, baï de Langoué (Gabon).	- Prof Mutambwe Shango, E-mail : mutambwe@yahoo.fr tel.: +243815830347120 - Dr MAVOUNGOU Jacques F mavoungoujacques@yahoo.fr
13	ERENENDJI Yves Brice E-mail : yves_erenendji@yahoo.fr Tél. : 77913497 /70164739	RCA	Aménagement durable des forêts de production : Etude de la dynamique de l'espèce Entandrophragma cylindricum (Sapelli) en RCA.	Tri national Djanga Sangha (TNS) et deux entreprises forestières intéressées aux études de la région en RCA	- Pr Lumande Kasali Joseph (UNIKIN) ; jozefkasa@yahoo.fr +243997107518. - Dr François WABOLOU, Directeur de l'Institut Supérieur de Développement Rural de M'baiki (ISDR), Email : wabolouf@yahoo.fr , tel : 00(236)70 99 81 75

table 8 - Doctorants « CEEAC-BAD/PACEBCo ».

A.2 Doctorants UNESCO « Projet 549 DRC 2000 »

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
01	ATANDA Botikale Gilbert Tél : (243) 815394215-994187900 E-mail : gilbatanda@yahoo.fr	RDC	Impact des peuplements agro-sylvicoles sur l'économie en eau du Plateau des Batéké : cas du Puits de Carbone d'IBI (République Démocratique du Congo).	Plateau de Batéké	Prof. Dr. Ir. Raymond Lumbuenamo Sinsi, E-mail : rlumbuenamo@wwfcarpo.org Prof. Dr. Ir. Sylvain Jutras (Université Laval) Sylvain.Jutras@sbf.ulaval.ca Dr. Ir. Jean Ndembo Longo (FASA, UNIKIN). jndelongo@yahoo.fr +243 81 54 29 922 Dpt d'Hydrologie et physique du sol.

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
02	JIOFACK Tafokou René B. Tél : (237) 99 32 41 85/78 08 18 10 E-mail : renbernadin1@yahoo.fr bernadin.jiofack@rebac-botanists.ca	Cameroun	Gestion des populations d'un produit forestier non ligneux à usage multiple : Tetracarpidium conophorum (Müll. Arg.) Hutch. & Dalz. (Euphorbiaceae) dans les systèmes d'aménagement forestier au Cameroun	Cameroun	- Prof Emérite Jean Lejoly - Dr Zac Tchoundjeu, World Agroforestry Center (ICRAF). Tél.: +2372215084/2215089 z.tchoundjeu@cgiar.org - Prof Nicole Marie Guedje, Université de Yaoundé I. +2377607535555/99685850/22664104, manigue@hotmail.com , guenima@yahoo.fr
03	LELE Nyami Bonaventure Tél : (243) 99 37 90 951 lelebonaventure72@yahoo.fr	RDC	Potentiel d'amélioration de la fertilité des sols sableux d'Ibi village/plateau des Batékés en RDC par l'usage des fertilisants chimiques, du charbon de bois et de l'agroforesterie	Ibi village au plateau des Batékés	- Prof. Kachaka Sudi Kaiko Kachaka_sudi@yahoo.com - Jean Lejoly/ Université Libre de Bruxelles et ONG GI Agro/ +32(0) 479990362 et +243, (0) 816566781 jean@ibi.village.cd
04	MUNGYEKO Mayola Maxim Tél : (243) 99 91 947 70 – 89 610 41 E-mail : max_mung@yahoo.fr	RDC	La régénération forestière assistée sur des savanes mises en défens au plateau des Batékés/Ibi	Ibi Village (Plateau Batéké)	- Prof Emérite Jean Lejoly, ULB jlejoy@ulb.ac.be +3226502126/243816566781 - Prof. Dr. Ir Jules Aloni Komanda, UNIKIN, Faculté des Sciences, Département des Sciences de la terre, Tél :(+243) 81 992 1889 ; E-mail : jkomanda@yahoo.fr
05	NSIELOLO Kitoko Ruffin Tél : (243) 816880829 – 9981975544 E-mail : nsieloloruffin@yahoo.fr	RDC	La régénération forestière assistée sur des savanes mises en défens au plateau des Batékés/Ibi	Ibi Village (Plateau Batéké)	- Prof Emérite Jean Lejoly, ULB jlejoy@ulb.ac.be +3226502126/243816566781 - Prof. Dr. Ir Jules Aloni Komanda, UNIKIN, Faculté des Sciences, Département des Sciences de la terre, Tél :(+243) 81 992 1889 ; E-mail : jkomanda@yahoo.fr

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
06	NSOMBO Mosombo Blandine Tél : (243) 89 89 71 879 - 99 99 21 4 E-mail : blandinensombo@yahoo.fr blmosombo@unikin.cd	RDC	Évolution des éléments minéraux majeurs et du carbone organique du sol dans le système agro forestier du plateau de Bateke	Ibi Village (Plateau de Batéke)	- LUMBUENAMO SINZI Raymond / +243 9989 13600 / rlumbuenamo@hotmail.com - JEAN LEJOLY / Professeur Émérite de l'ULB +243 8165 66781 / jlejoly@ibi-village.cd - ALONI KOMANDA Jules / Professeur à la Faculté des Sciences UNIKIN / +243 9999 21889 / jkomanda@yahoo.fr
07	YEO Napari Tél : (225) 66194981 - 02265345 - 2 (225) 20 21 21 91 E-mail : yeonapari@yahoo.fr eliseeyeo@gmail.com	Côte d'Ivoire	Gestion intégrée de la réserve de biosphère de Taï en Côte d'Ivoire, pour lutter contre les changements climatiques.	Réserve de biosphère de Taï	- Prof. Bernadette Dossou Glehouenou, Université d'Abomey Bénin, Rép. Bénin Tél : +22997011662. E-mail : bebe_dossou@yahoo.fr - Prof. Ochou Abé Delfin, Université de Cocody-Abidjan. Tél. +22520220701/08260809/05960830 E-mail : ochoud@yahoo.com , delfin.ochou@univ-cocody.ci

table 9 - Doctorants UNESCO « Projet 549 DRC 2000 ».

A.3 Doctorants « Wallonie Bruxelles International ou WBI »

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
01	DORIANE Desclee ddesclee@fastmail.fm GSM : 0475/47 61 91	Belge (UCL)	Apport des systèmes d'information géographique à la mesure de la pauvreté multidimensionnelle par l'approche systémique – le cas d'étude de la Réserve de Biosphère de Luki.	Réserve de Biosphère de Luki (Bas-Congo).	- Baudouin Michel (ERAIFT) : b.michel@unesco.org - Prof. Pierre Defourny (UCL). E-mail. Pierre.defourny@ucl.ac.be
02	BIWOLE Achille Bernard achille.biwole@doct.ulg.ac.be	Cameroun aise (ULg)	Ecologie et sylviculture d'une espèce tropicale commerciale vulnérable, <i>Lophira alata</i> Banks ex Gaertn.F (AZOBE)	Au Sud et à l'Ouest du Cameroun	Prof. Jean-Louis Doucet . E-mail : jloucet@ulg.ac.be
03	IYONGO Waya Mongo Léon iyongoleon@yahoo.fr	Congo (UNIKIS)	Etude des effets de lisière sur la biodiversité de rongeurs dans un écosystème forestier fragmenté (Réserve de Masako, RD Congo).	Réserve Forestière de Masako (Kisangani, RD Congo).	- Prof. Jan Bogaert (ULg). E-mail : jan.bogaert@ulg.ac.be - Prof. Dudu Akaibe (UNIKIS). E-mail : duduakaibe@yahoo.fr

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
04	BASTIN Jean-François jbastin1@ulb.ac.be ou bastinjf@doct.ulg.ac.be 0485/70 01 31	Belge (ULG- ULB)	Etude multi-scalaire de la distribution des stocks de carbone au sein de forêts semi-décidues denses et dégradées de l'ouest de la République Démocratique du Congo, dans un contexte REDD+	Ecologie du paysage et sylviculture	- Prof. Jan Bogaert (ULG) j.bogaert@ulg.ac.be - Prof Charles De Cannière (ULB) cdecanni@ulb.ac.be
05	HAKIZIMANA Dismas Doctorant à l'Université de Liège hakdismas@yahoo.fr	ULG	Ecologie et conservation de la communauté des primates du Parc National de la Kibira.	Biodiversité en primatologie	Marie-Claude Huynen, PhD. Marie-claude.huynene@ulg.ac.be ; joelle.gris@ulb.ac.be
06	BARBARA Haurez Doctorante FRIA en Sc Agro et Ingénierie Biologique bhaurez@doct.ulg.ac.be	ULG	Rôle du gorille des plaines de l'Ouest dans la dynamique des écosystèmes forestiers tropicaux exploités.	Bambidie (Sud-Est Gabon)	Prof. Jean-Louis Doucet (Responsable du Laboratoire de Foresterie des Régions Tropicales et Subtropicales, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Passage des Déportés 2, 5030 Gembloux, Belgique) jldoucet@ulg.ac.be
07	MUYAYA KALAMBAY Bruno Tél : (243) 09 99 258 336 E-mail : brmuyaya@yahoo.fr	RDC	Utilisation de l'imagerie optique en vue de l'extraction sur des images RADAR à Synthèse d'Ouverture polarimétriques moyenne et haute résolutions spatiales des signaux spécifiques de la végétation du domaine de chasse et de la réserve de Bombo-Lumene.	Domaine de chasse de Bombo Lumene (Plateau de Batékés, dans la ville de Kinshasa en RDC).	- Prof. Jean Paul RUDANT, Université Paris Est Marne La Vallée (France) E-mail : rudant@univ-mlv.fr - Prof. Dr. Ir. Raymond Lumbuenamo Sinsi, ERAIFT. rlumbuenamo@wwfcarpo.org ou lumbuenamo@hotmail.com
08	REYNIERS Camille Doctorante FNRS camillereyniers@hotmail.com	ULB	Marché international du carbone et développement d'un projet REDD+ agro forestier à l'épreuve de la réalité en République Démocratique du Congo.	REDD+ et marché de carbone	Prof. Véronique Joiris (Chargée de cours, Centre d'Anthropologie Culturelle, ULB), e-mail : vjoiris@ulb.ac.be

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
09	CASSART Benoît Boursier F.R.I.A. benoit.cassart@uclouvain.be ou cassartb@gmail.com	UCL	La diversité ligneuse en forêt tropicale permet-elle de maximiser la séquestration du carbone ?	Réserve forestière de Yoko en Province Orientale (RD Congo)	Pr Quentin Ponette ELI-e, Sciences Forestières quentin.ponette@uclouvain.be +32 10 47 36 16
10	SERCKX Adeline aserckx@ulg.ac.be +32 0495/24.80.08	ULG	Ecologie d'une population de Bonobos, <i>Pan paniscus</i> , dans l'Ouest de la République Démocratique du Congo	Ouest de la RD Congo	- Pr Pascal Poncin, Unité de Biologie du Comportement, Université de Liège (Belgique) P.Poncin@ulg.ac.be - Pr Roseline C. Beudels-Jamar : Unité de Biologie de la Conservation, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgique.
11	DIANSAMBU Makanua Isaac Tél : (243) 815789738 - 89 744 6163 E-mail : isaacdiansambu@yahoo.fr	RDC	Mise en place d'un processus de compostage rapide des déchets organiques solides en vue de culture d'espèces fongiques comestibles locales. Cas du groupement de Kisantu, Bas-Congo/RDC.	Groupement de Kisantu et District de la Lukaya (Bas-Congo)	- Prof. Joseph Lumande Kasali, ERAIFT, UNIKIN - Prof. Monzambe Mapunzu, UPN, tél/ 081 439 4619 / (243)99 116 2030, e-mail: monzambe@gmail.com paul.monzambe@upn.ac.cd - Dr. Jérôme De Greef, Jardin botanique national de Belgique tél : +32(0) 2 260 09 54, e-mail : jerome.degrees@br.fgov.be - Dr Simon Dibaluka Mpulusu, UNIKIN Dibale2001@yahoo.fr
12	ASSOUMOU Mezui Martin Rémy remy_assoumou@yahoo.com	Cameroun	Une analyse de la structure et du fonctionnement de la sous-filière « matériel végétal du palmier à huile (<i>Elaeis guineensis</i> J.) au Cameroun.	Cameroun	- Pr Isaac TCHOUAMO Université de Dschang. irtchouamo@aol.com - Pr Baudouin MICHEL Directeur de l'ERAIFT b.michel@unesco.org

table 10 - Doctorants « Wallonie Bruxelles International ou WBI »

A.4 Doctorant Université Laval (Programme PEFOGRN-BC)

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
01	MITASHI Kimvula Jules julesmitashi@yahoo.fr GSM : 0999132006	RDC	Anatomie, identification de quelques essences ligneuses pantropicales à croissance rapide par la dendrochronologie et analyse du stock de carbone.	Kikwit, Bandundu, RDC	- Pr. Alexis Achim, Université Laval Alexis.Achim@sbf.ulaval.ca - Pr. Constantin LUBINI, UNIKIN constantinlubini@yahoo.fr - Pr. David Pothier David.Pothier@sbf.ulaval.ca - Pr. Jean-Pierre Mate jp.mate-mweru@unesco.org

table 11 - Doctorant Université Laval (Programme PEFOGRN-BC).

A.5 Doctorant non boursier

N°	Nom et postnom	Pays	Thème de recherche	Site d'étude	Promoteur et co-promoteur
01	AMANG A Mbang Joseph mbang4@yahoo.com	Cameroun	Etude des facteurs qui conditionnent la rentabilité des exploitations familiales agricoles (EFA) à base de cacaoyer dans la zone de forêt dense humide du Cameroun.	Forêt dense humide du Cameroun.	- Pr Isaac TCHOUAMO, Université de Dschang irtchouamo@aol.com - Pr Jean-Pierre MATE MWERU jp.mate-mweru@unesco.org Université de Kisangani.

table 12 - Doctorant non boursier

ANNEXE B - CURRICULUM VITAE

Les curriculum vitae consignés dans cette section permettent d'apprécier les expériences académiques et professionnelles des deux personnes s'occupant actuellement du Laboratoire LAGEOMAPPE.

B.1 Bruno MUYAYA

Le CV ci-après a été conçu par Jean-Pierre MATE MWERU dans le cadre de la réponse à l'appel d'offre de l'IRD relative à la formation GEOFORAFRI. Qu'il en soit ici remercié.

B.1.1 Identité

Prénom : Bruno
 Nom : MUYAYA
 Lieu et date de naissance : Lubumbashi, le 09 Juillet 1973
 Nationalité : Congolaise
 Etat civil : Marié
 Adresse : 260 avenue Mweka, Commune de Lingwala /
 Ville de Kinshasa, RDC
 Email : brmuyaya@gmail.com
 Téléphone : +243 850 613 280
 Téléphone portable : +243 812 084 206



B.1.2 Expérience professionnelle

Période	Activités
2004 - 2013	Chercheur au Laboratoire de Géomatique Appliquée et Environnement de l'Ecole Régionale Post Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux (ERAIFT).
2005 - 2013	Assistant Chargé des Travaux Pratiques et Travaux Dirigés au DESS (Master II) en aménagement du territoire intégré à l'Ecole Régionale Post Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux (ERAIFT) dans les chaires suivantes : - Chaire 1 : <i>Analyse systémique appliquée à l'aménagement du territoire, aux paysages et au développement intégré.</i> - Chaire 4 : <i>Télé-détection optique et cartographie numérique.</i> - Chaire 9 : <i>Télé-détection RADAR, complément de géodésie et informatique des systèmes d'informations géographiques</i> - Chaire 11 : <i>Etude des Impacts environnementaux</i> - Chaire 12 : <i>Changements climatiques</i>
2012	Concepteur et animateur principal des différents modules formations continues à l'ERAIFT : 1) <u>Certificat SIG</u> : une formation en système d'information géographique de seize semaines (quatre mois) avec la rédaction d'un rapport de stage. Le premier stagiaire de cette formation est boursier de la coopération technique belge. 2) <u>Brevet SIG</u> : une initiation aux systèmes d'information géographiques à l'aide des outils logiciels libres (QGIS et GRASS) sur une durée de dix jours. 3) <u>Formations continues en Système d'informations géographiques libres (QGIS)</u> du 21-

Période	Activités
	<p>31/08/2013 ; avec l'appui financier de la GIZ dans le cadre du RIFFEAC. Cette formation était destinée au renforcement des capacités en QGIS des cadres de l'administration publique, Secteur privé,</p> <p>4) <u>Formations continues en Système d'informations géographiques libres (QGIS)</u> du 01-10/10/2013 ; formations supportées par les participants eux-mêmes issus de l'administration forestière et de la société forestière.</p>

B.1.3 Formation

Période	Institutions	Discipline	Diplôme obtenu
2011-2012	2 ^{ème} année de thèse à l'ERAIFT / Kinshasa en RDC	Télédétection RADAR	En cours
2009	Université Libre de Bruxelles – Institut pour la Gestion de l'Environnement et l'Aménagement du Territoire / Bruxelles en Belgique	Système de d'information géographique	Certificat en système d'informations géographiques libres
2008	Université Omar Bongo / Libreville au Gabon	Traitement Numérique de l'Information Géographique / Techniques et Méthode de Gestion de l'Information Environnementale	Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées
2004	Faculté des sciences agronomiques de l'Université de Kinshasa / Kinshasa en RDC	Gestion des ressources naturelles	Diplôme d'ingénieur agronome, orientation : gestion des ressources naturelles
2002	Faculté des sciences agronomiques de l'Université de Kinshasa / Kinshasa en RDC	Agronomie générale	Diplôme de gradué en sciences agronomiques

B.1.4 Stages effectués

Période	Institutions	Discipline
22-25 avril 2013	ERAIFT	REDD+ (Calcul des coûts d'opportunités liées à la REDD+)
octobre 2011 - janvier 2012	Laboratoire de Géomatique, Télédétection et Modélisation des Connaissances de l'Université de Paris Est de Marne la Vallée / Paris en France	Géomatique (télédétection optique, RADAR, Bases des données et SIG)

août 2009	Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement / Bruxelles en Belgique	WebGIS et Webmapping
octobre 2007 – janvier 2008	Groupe de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles / Brazzaville en République du Congo	Cartographique des risques
septembre - novembre 2004	Laboratoire de Géomatique Appliquée et Environnement de l'Ecole Régionale Post Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux (ERAIFT) / Kinshasa en RDC	Géomatique
juin – septembre 2003	Laboratoire de physique de sols et d'hydrologie du centre régional de recherche en énergie nucléaire / Kinshasa en RDC	Elevage
juin - juillet 2001	Jardin et Elevage de Parcelles	Elevage

B.1.5 Participation aux séminaires, ateliers, colloques et projets

Période	Institution	Activités
janvier 2013 – juin 2013	Participation au projet sur les Pôles de croissance Boma-Matadi-Kinshasa-Kikwit financé par la Banque Mondiale	Réalisation des modèles spatiaux pour l'aide à la décision
25 septembre - 03 octobre 2012	RIFFEAC (Réseau des Institutions de Formation Forestières et Environnementales d'Afrique Centrale) / Garoua au Cameroun	Présentation de l'offre de formation continue intitulé : « <i>SIG libre pour la gestion de l'environnement</i> »
août 2012	Ministère de l'Environnement, de la conservation de la nature et tourisme / Kinshasa en RDC	Participation à l'atelier sur le lancement officiel du projet d'appui à l'inventaire forestier national pour une gestion durable des forêts
juillet 2012	Ministère de l'Environnement, de la conservation de la nature et tourisme / Kinshasa en RDC	Participation à l'atelier national sur le lancement officiel du SRTS (Système national de Représentation des Terres par Stellites)
juin 2012	Ministère de l'Environnement, de la conservation de la nature et tourisme / Kinshasa en RDC	Participation à l'atelier national de coordination sur la surveillance des forêts et l'inventaire du carbone forestier
mai 2012	Ecole de Santé Publique / Kinshasa en RDC	Participation à l'atelier sur l'épidémiologie environnementale dans le cadre du projet « Une Santé »
juin - juillet 2011	Gouvernement provincial du Kasai oriental / Mbuji - Mayi en RDC	Participation au séminaire régional sur l'aménagement et l'urbanisation de Mbuji - Mayi avec une présentation l'utilisation

Période	Institution	Activités
		des outils de la géomatique en aménagement du territoire et l'urbanisme
2010 - 2012	Activité du RGC (Référentiel Géographique Commun de la République Démocratique du Congo) / Kinshasa en RDC	Discussions, fourniture d'informations géographiques, travaux en commission...
2010 - 2012	RIAGéFAD (Réseau International Agriculture et Géomatique en Formation A Distance)	Participation aux discussions et préparation des projets
2010 - 2012	Coordination Nationale REDD + RDC / Kinshasa en RDC	Participation à Coordination Nationale REDD + RDC (membre du groupe thématique aménagement du territoire)
2005	WWF (Fond Mondial pour l'environnement / RDC) / Luki en RDC	Participation à la rédaction de la carte sur la dynamique des forêts de la réserve de Luki dans le cadre du projet GDF (Gestion Durable des Forêts)
2005	IRM (<i>Innovating Resources Management</i> / RDC)	Contribution à la cartographie du Landscape Maringa Lopori Wamba
2005	AgriSUD / Kinshasa en RDC	Participation à la cartographie des activités agricoles à la périphérie de Kinshasa (Kimwenza) / Kinshasa en RDC

Fait à Kinshasa, le 27/10/2013

Assistant Bruno MUYAYA

Ir MSc Géomatique Appliquée

PhD Student

Laboratoire de Géomatique Appliquée et Environnement

Ecole Régionale Post Universitaire d'Aménagement et Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux – ERAIFT

Université de Kinshasa

+243 850 613 280

brmuyaya@gmail.com

B.2 Patient MUAMBA MUAMBANZANBI

B.2.1 Contact

Ingénieur en faune et flore

25 ans, célibataire, Congolais

patmuamba@ymail.com

1334, Avenue Rukozizi Q/ Masano
C/ Lemba, Kinshasa –RDC

Tél. : (+ 243) 818 094 508



B.2.2 Formation

- **Cycle d'Ingénieur, de 2010 à 2012** - Ingénierie en Sciences Agronomiques, Option : Faune et flore, UNIVERSITE DE KINSHASA/RDC. Rédaction d'un mémoire « *Contribution à l'étude de la Bio-méthanisation par Digesteur dans la ville de Kinshasa. Analyse d'opportunités et obstacles* ».
- **Cycle de Graduat, de 2007 à 2010** - Graduat en Sciences Agronomiques, Option : Agronomie Générale/UNIVERSITE DE KINSHASA/RDC. Rédaction d'un Travail de Fin de Cycle « *Mise en place du Système d'information géographique du réseau de collecte des déchets solides de l'Université de Kinshasa* »
- **Etudes Secondaires de 2001 à 2007** - Diplôme d'Etat en Section Scientifique (Option : *Biologie-Chimie*) à l'Institut Kristo-Mfumumu
- **Etudes Primaires de 1995 à 2000** - Certificat de Fin d'Etudes Primaires.CS LES ELITES/KASAI-ORIENTAL RDC

B.2.3 Expérience professionnelle

- **Août 2013** - Formateur en système d'information géographique de la formation continue en SIG-Libre, ERAIFT
- **2013** - Formateur des étudiants de L'UKV/Boma sur l'introduction à la télédétection
- **2013** - Stage professionnel au laboratoire de Géomatique de l'Ecole Régionale Postuniversitaire d'Aménagement Intégré des Forêts et Territoires Tropicaux, ERAIFT en sigle ;
- **2013** - Agent recenseur au Service de l'Agriculture, Pêche et Elevage de la commune de N'Djili ;
- **Mars 2012** - Stage Académique à l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature avec une descente de terrain au Domaine et Réserve de chasse de Bombo-Luméné/Province de Kinshasa. Activités réalisées :
 - Patrouille du domaine et de la réserve
 - Observation et identification de la faune et de la flore ;
 - Entretien avec les gestionnaires de la réserve
- **2011** - Directeur chargé de la gestion des Ressources Naturelles au sein du Centre de Recherche pour le Développement Intégral, CEREDI en sigle ;

- **2010** - Vice Président du Groupe de Recherche Agronomiques pour le Développement, GRADE en sigle ;

- **Mars 2010** - Stage Académique au Centre d'appui au développement intégral de Mbakana. Activités réalisées :
 - Castration sanglante de moutons
 - Castration sanglante du lapin ;
 - Insémination artificielle d'une espèce de poisson « *Clarias gariepinus* » ;
 - Méthode d'élevage des petits gibiers « Rats de Gambie » pour la conservation de la nature
 - Champs Ecole Paysanne au village Mutiéné;
 - Méthode d'amélioration des conditions de vie des populations par la production du miel ;
 - Entretien des bovins et des ovins

B.2.4 Connaissances en informatique

- Pack office (Word, Excel, Power Point)
 - Traitement de textes sur Word ;
 - Analyse et traitement de données statistiques sur Excel ;
 - Conception des diapositives sur Power Point.
- Gestion des courriers électroniques.
- Connaissance en Système d'information géographique (SIG)
- Connaissance de base en télédétection, photogrammétrie et photo-interprétation.

B.2.5 Langues

- Français : courant (langue d'études, très bonne maîtrise orale, rédaction de rapports)
- Anglais : basique
- Lingala : conversation courante
- Tshiluba : conversation courante
- Swahili : Conversation courante

Je certifie sur mon honneur que tous les renseignements ci-hauts fournis sont exactes, vérifiables et dignes de foi.

Fait à Kinshasa, le 23 / 09 / 2013

MUAMBA MUAMBANZANBI Patient