

CNES-ISIS 2, Dossier N° 147, Demande 2008

Apport du MNT SPOT et HRS pour l'évaluation de l'aménagement des BF comme indicateur de déforestation

Rapport 1, première année, 2009

Dominique Hervé, IRD, UR199, Programme MEM (IRD-Univ. Fianarantsoa)

Introduction

Objectif : « Superposer un MNT et des produits THRS pour localiser et classer les bas-fonds aménageables et aménagés, et en déduire des scénarios de déforestation ».

<u>Identifiant de la scène</u>	<u>Date de dépôt</u>	<u>Prétraitement</u>	<u>Fusion/Mode</u>
51703930804150702372J0	13/10/2008	3	2.5m couleur
51703940804150702462J0	13/10/2008	3	2.5m couleur

Ce premier rapport annuel fait état des travaux dédiés au corridor forestier de Fianarantsoa. Il contient trois parties :

- 1) La terminologie adoptée pour l'aménagement des bas-fonds en rizières et une note sur la problématique de l'aménagement et les états du sol à repérer.
- 2) Le projet de thèse de Monsieur Hajalalaina Aimé Richard sur l'application de l'OTB à la détection des bas-fonds aménagés en rizières, et le dossier du candidat.
- 3) Le compte-rendu de la formation à la télédétection dispensée à Antananarivo du 9 au 12 novembre 2009.

I. Aménagement des bas-fonds en rizières

1.1.Types de rizières

La position topographique et la taille des rizières permettent de distinguer trois types de rizières.

Rizière villageoise

Ce sont de grandes étendues, de pente faible, situées à proximité des villages, qui ont plusieurs casiers de large et sont déjà aménagées en 2008. Des extensions sont possibles sur les bas de pente découpés en terrasses planes inondables, si de l'eau peut être canalisée jusque là.

[doit pouvoir être détectée par télédétection]

Marais d'altitude

Ce sont de grandes étendues, de pentes faibles, non totalement aménagées en 2008.

Un exemple de marais aménagé est Ambatolampy, marais d'Ambendrana aménagé en 2008, avec 12 grands casiers du père et de ses fils, 29mx116m = 3364 m².

Les marais en forêt sont-ils détectables par télédétection ?

Dans le cas particulier de l'aménagement des marais dans des zones planes, la défriche n'est pas indispensable sur les versants puisque le marais est déjà dégagé (à ciel ouvert). Pourtant la reconnaissance des zones cultivées du Nord-est de l'Andringitra en 2009 a montré que toutes les collines entre les marais sont en train de brûler.

[Ces marais doivent pouvoir être détectés par télédétection]

Réseau hydrographique et aménagement

Bas-fond : rivière encaissée, plus d'un casier de large

Talweg : rivière encaissée, un seul casier de large

[Ces bas-fonds sont beaucoup plus difficiles à détecter : ils sont en partie couverts par la canopée forestière]

1.2. Etats des bas-fonds

Bas-fond aménageables

La portion du réseau hydrographique située au dessus d'un nœud hydrographique, de pente nulle, sans obstacle (rochers, sable) empêchant un aménagement en rizière, peut être considérée comme un bas-fond aménageable. Par contraste, un bas-fond non aménageable est une partie soit occupée par des rochers ou du sable, soit de pente trop forte pour pouvoir être aménagée en surfaces planes inondables.

Bas-fonds aménagés

Bas-fond aménageable qui a été drainé, dessouché, remblayé et nivelé et aménagé en casiers de rizière (diguettes). Cet aménagement inclut la défriche des 20 m de bas de versants, pour augmenter l'éclaircissement et le bilan thermique. Le travail d'aménagement en lui-même peut s'étaler sur plusieurs mois ou années.

Bas-fonds saturés

Un bas-fond est dit saturé lorsque la totalité du bas-fond aménageable est aménagé. Il ne peut-être ni élargi ni agrandi en amont ou en aval avec le creusement de nouveaux casiers.

Cette augmentation de la taille des bas-fonds, latéralement ou en aval, reste marginale et en faible proportion, et sans doute plus lente compte-tenu du travail de terrassement plus important.

Après la saturation des bas-fonds, un nouveau paradigme s'impose si l'on veut toujours préserver la forêt. L'aménagement en terrasses des bas de pente au dessus des rizières est envisageable si de la main d'œuvre est disponible pour engager ces travaux et si l'eau peut être amenée par des canaux. Soit [0, 1] un degré de saturation d'un bas-fond identifié ou d'une portion de réseau hydrographique aménagée en bas-fond. Ce degré de saturation peut-être mis en relation avec la position du bas-fond, près du village, à la lisière, dans la forêt. A l'échelle d'une zone géographique de limites connues, le pourcentage des bas-fonds aménagés sur les bas-fonds aménageables mesure un degré de saturation, dont la valeur finale est 1 pour une saturation totale atteinte.

Bas-fonds cultivés

Selon la période de l'année, on pourra distinguer différents états de la rizière : en chaumes (jachère), labouré, en boue, riz repiqué, riz en production, cultivé en contre-saison. Tout casier aménagé est semé la même année de l'aménagement.

Bas-fonds abandonnés

Un bas-fond peut être abandonné dans sa totalité par coupure de l'alimentation en eau ou, en partie, du fait de l'abandon en herbe de certains casiers.

Un bas-fond peut être occupé sans être aménagé. C'est le cas des réserves foncières en bas-fonds, non mobilisables avant le décès du propriétaire. Par ailleurs, un bas-fond aménagé n'est pas pour autant saturé, tant qu'il reste des portions du bas-fond à aménager. En poussant ce raisonnement jusqu'à ses limites, la saturation ne serait complète que si la totalité du cours de la rivière était aménagée. L'observation du réseau hydrographique en 2004 montre qu'on en est loin.

1.3. Taille des rizières

Rizière 1 : 3 casiers, photo 3 et 4 = 590,23 m² [10,20 x 16,51 m = 1 casier]

Rizière 2 : 9 casiers du grand-père, photo 5, 4 casiers de 45,738 m² et 5 casiers de 97,405 m² = 143,14 m² [5,40 x 8,47 m = 1 casier] + 4 casiers du petit-fils, photo 6, 8,40m x 41,50m = 348,6 m² = TOTAL 491,74 m²

Grands bas-fonds :

Petits casiers de 10 à 42 m de long et 5 à 20 m de large ; la plus grande longueur est dans le sens du drain principal.

Grands casiers de 12 à 72 m de long et 40 à 50 m de large ; 1 canal d'amenée d'eau et de drainage central qui passe entre deux casiers (dans la largeur). Le canal fait deux mètres de large et un mètre de profondeur.

Au niveau de la télédétection avec des images SPOT 10m, on est parvenu à repérer des rizières de plus d'un km², mais pas celles qui avaient moins d'un km².

1.4. Historique d'aménagement des bas-fonds en rizières

- Le point de départ d'un aménagement de bas-fond en forêt est la recherche d'une source d'eau.

La découverte d'un marais amène à creuser un canal de drainage, puis des canaux d'amenée d'eau. Le travail de découpe et de remblayage des deux côtés du versant pour que le fond soit plat et nivelé est nécessairement un travail de groupe, pour découper les berges à l'angady, terrasser ou niveler. Il faut en général constituer un groupe de 10 à 30 personnes.

La défriche des versants, autorisée sur 20 m, s'étend sur 25m, 50m, 100m depuis le bas de pente selon la remontée du défricheur sur le versant.

- Edification des diguettes
- Découpe et nivellement des casiers

L'aménagement d'une partie du bas-fond est toujours possible, avec l'augmentation de nouveaux casiers chaque année.

Différents cas se présentent :

Premiers arrivés sur la source. 1 jour avec 10 personnes (taille de l'équipe minimum) puis un mois avec la famille de père + fils. Avance progressive de l'aménagement des casiers. Un casier aménagé est immédiatement mis en culture.

Rapierre a défriché à l'époque. A sa mort, Jean a repris la défriche, a installé une maison en bordure de la rizière ; toutes les maisons sont de cousins entre eux...

La taille des casiers dépend des moyens mobilisés. L'aménagement peut commencer à n'importe quelle place du bas-fond, hormis je suppose l'infrastructure initiale de canaux d'irrigation et de drainage. Si la population augmente trop par rapport aux surfaces disponibles, on va refuser de nouveaux arrivants.

1.5. Saturation des bas-fonds

- Saturation à l'échelle d'un bas-fond

L'ensemble du lit d'un cours d'eau, dans toutes ses portions aménageables c'est-à-dire là où des berges non rocheuses permettent de façonner des casiers avec une certaine largeur ou, est aménagé en casiers rizicoles. Cela ne signifie pas pour autant que tous ces casiers sont en production. Certains peuvent être abandonnés, enherbés, non mis en eau, etc.

Nous définissons trois types de surfaces de bas-fond :

- « Bas-fond potentiel », comme toute portion du réseau hydrographique aménageable en bas-fond rizicole, c'est-à-dire en retirant les portions rocheuses ou trop encaissées, les bas-fonds préservés dans l'enceinte des parcs, comme celui de Ranomafana et les marais trop étendus ou éloignés pour être aménagés dans les conditions actuelles ;

- Par « Bas-fond aménagé », nous définissons le bas-fond construit avec des casiers rizicoles ;

- Par « Bas-fond saturé », nous définissons l'ensemble des portions aménageables, donc du bas-fond potentiel complètement aménagé en casiers. Le potentiel linéaire le long du réseau hydrographique permet de repérer si toutes les portions de rivières ou tous les embranchements sont utilisés. Les têtes de réseaux dans la partie haute des bassins versants sont rarement aménagées, car ils sont plus étroits. Les portions du réseau aménageables correspondent en général à des élargissements correspondant à une diminution de la pente.

Des agrandissements postérieurs sont envisageables, soit par accroissement de taille latéral ou longitudinal, en aval ou même en amont, mais ils sont limités (au plus un casier supplémentaire).

Un bas-fond de taille réduite ou un talweg en pente, sont le résultat de l'aménagement par une seule personne. Par contre lorsque le bas-fond aménagé est étendu ou large, les casiers de rizières ont des propriétaires différents. L'identification de portions aménageables le long du réseau hydrographique, avec un début et une fin d'aménagement, suppose seulement qu'on soit capable de définir les portions non aménageables du réseau hydrographique.

- Saturation à l'échelle d'une zone géographique délimitée

A l'échelle d'une zone géographique de limites connues, le pourcentage des bas-fonds aménagés sur les bas-fonds aménageables mesure un degré de saturation, dont la valeur finale est 1 pour une saturation totale atteinte. L'aire de référence peut être la commune, la fenêtre sur le corridor (OP53, OP54) ou les ensembles plus vastes que sont les territoires betsileo et tanala, les zones en forêt/non forêt. (cf. annexe1)

- 1) Une fois atteinte la saturation, un autre seuil, au-delà du précédent, correspond à la délimitation de terrasses en remontant le long des versants. On ne parle alors plus d'aménagement de bas-fonds mais d'aménagement de versants. Cet aménagement n'implique pas d'abattage d'arbres puisqu'il est fait sur des terrains qui bordent les rizières. Deux conditions sont nécessaires : disposer de main d'œuvre (capital humain) et d'une source d'eau suffisante. L'eau d'irrigation est à amener par un canal, elle ne provient plus du lit de la rivière lui-même.
- 2) Entre ces deux seuils d'aménagement des bas-fonds, les pentes entre bas-fonds et forêt peuvent être cultivées plus intensément, en particulier avec reprise des recrûs forestiers (kapoka).

Il y a donc sans doute des seuils successifs et une certaine difficulté à définir chacun de ces seuils précisément. Ce qui compte alors, plutôt que la visualisation de chacun de ces seuils, c'est la différence de vitesse d'aménagement (surface par unité de temps) entre chaque période.

Seuil 1 : Saturation des bas-fonds de plus de 1 km²

Seuil 2 : Saturation des bas-fonds de moins de 1 km²

Seuil 3 : Défriche de toute le versant ; une étape intermédiaire est l'aménagement de tout le versant en rideaux.

Seuil 4 : Terrassement en bas de pente avec canalisation de l'eau d'irrigation pour terrasses de rizières inondées. Dans ce dernier cas, la transition n'est plus F-> R, mais J->R ou H-> R

1.6. Evolution de l'état Rizière

La transition vers Rizière est irréversible, car l'aménagement en casiers qui exige dessouchage et aplanissement ne se prête pas à un autre usage que la culture de riz inondé. Même si des casiers sont par la suite abandonnés, le labour annuel a sélectionné des adventices herbacés et il faudrait vraiment beaucoup de temps pour voir apparaître à nouveau des espèces arbustives ou forestières.

R-> H -> J

1.7 Apports de la télédétection

1) Identification des bas-fonds

Une utilisation du Modèle Numérique de Terrain (MNT-SPOT) permet d'identifier, sur l'image satellitaire acquise, la limite des bas-fonds par le réseau hydrographique et la topographie. Les limites des pentes conduiront à détecter les parties planes alimentées par des réseaux hydriques, qui constituent le « potentiel aménageable ».

2) Identification des bas-fonds « aménageable aménagé»

Une méthode originale est proposée pour repérer si des bas-fonds sont bien aménagés. On propose de comparer deux dates, entre octobre (période sèche) et mars (période de couverture maximum par le riz), afin de vérifier le changement d'état entre les deux dates. Nous proposons l'acquisition d'une image satellitaire à ces deux dates, afin de vérifier le changement d'état.

3) Identification des bas-fonds « aménageable non aménagé»

Une utilisation d'un indice d'humidité permet de savoir si les bas-fonds sont aménagés ou non. En effet, si cet indice donne une valeur supérieure à un seuil donné, cela signifiera la présence d'un marais ou zone humide, et si elle reste invariante pendant la saison sèche, cela nous donne une indication que le bas-fond n'est pas aménagé ni cultivé en riz mais reste en marais toute l'année.

4) Identification des bas-fonds « non aménageable »

Une utilisation de l'indice de brillance permet de savoir si les bas-fonds sont aménageables ou non, car ils permettent de repérer des éléments comme roches et sables. Un autre indicateur est la topographie, afin de repérer les portions du réseau hydrographique non aménageables.

Références

Aman A., Abe O., N'Guessan E., Koné B., Koné M., 2005, " Variation saisonnière de savane: cas du parc national de la Camoé en Côte d'Ivoire », LAPA-MF, UFR SSMT, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Blanc-Pamard C., 1985. Communautés rurales des hautes terres malgaches et gestion de l'eau. In G. Conac, C. Savonnet-Guyot, F. Conac (eds.) : Développement agricole et participation paysanne. Un exemple : les politiques de l'eau. Paris, Economica, 767 p.

Blanc-Pamard C., 1986. Dialoguer avec le paysage ou comment l'espace écologique est vu et pratiqué par les communautés rurales des hautes terres malgaches. In Y. Chatelin, G. Riou (eds.) : Milieux et paysages. Paris, Masson, pp. 17-34.

Blanc-Pamard C., 2000. Histoire d'un vallon (Hautes terres centrales de Madagascar). In M. Barrué-Pastor et G. Bertrand (eds.) : Les temps de l'environnement, PUM Toulouse, 544 p.

Blanc-Pamard C., 1989. Riz, risques et incertitudes : d'une maîtrise à une dépendance. L'exemple des riziculteurs des hautes terres malgaches. In M. Eldin, P. Milleville (eds.) : Le risque en agriculture. Paris, Orstom, pp. 437-452.

Blanc-Pamard C., Rakoto-Ramiantsoa H., 1993. Les bas-fonds des hautes terres centrales de Madagascar : construction et gestion paysannes. In Michel Raunet (ed.) : Bas-fonds et riziculture. Actes du séminaire d'Antananarivo, 9-14 décembre 1991, CIRAD, pp. 31-47.

Blanc-Pamard C., Rakoto-Ramiarantsoa H., Andriantseheno D., 2004. Foncier et territoires, entre pouvoirs locaux et politiques environnementales. 1993. Les bas-fonds des hautes terres centrales de Madagascar : construction et gestion paysannes. In Michel Raunet (ed.) : Bas-fonds et riziculture. Actes du séminaire d'Antananarivo, 9-14 décembre 1991, CIRAD, pp. 31-47.

Chabaane Z., Bouafif H., Khaldi A. Chakroun H., 2004, « Télédétection et analyse spatiale de la régénération forestière post-incendie dans le massif de Boukornine au sud de Tunis », DGREF INAT Tunis Tunisie, INRGREF Ariana Tunisie, LaSIG ENAC, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne Suisse.

Mougenot B., 1996, « Etude par télédétection des états de surface en relation avec les nappes, exemples des sols salés et acidifiés de basse Casamance (Sénégal) », Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, France.

Raunet M., 1985. Bas-fonds et riziculture. Approche structurale comparative. L'Agron. Trop. 40 (3) : 181-201.

Raunet M., 1989. Les terroirs agricoles des hautes terres de Madagascar : environnements physiques et aménagements. L'Agron. Trop. 44 (2) : 69-86.

Raunet M., 1993. Structure et fonctionnement d'un bas-fond rizicultivé sur les hautes terres de Madagascar. In Michel Raunet (ed.) : Bas-fonds et riziculture. Actes du séminaire d'Antananarivo, 9-14 décembre 1991, CIRAD, pp. 99-125.

Selleron G., Mezzadri T., 2005, « Télédétection et logique floue : diagnostic et prospections temporelles de la déforestation sur un front pionnier tropical », GEODE, CNRS Toulouse France, CPGEI/ DAINF Curitiba Brésil.

Su-Fen W., Chi-Chuan C., Yeong-Kuan C., 2005, "Forest cover-type classification using SPOT4 and Spot5 images", National Changhua University of Education, Taiwan.

II- Projet de thèse OTB-bas-fonds

2.1. Projet de thèse (version 13/10/10)

Thésard : HAJALALAINA Aimé Richard

Laboratoire : Programme MEM "Modélisation pour l'Environnement à Madagascar"

IRD - Ecole Nationale d'Informatique (ENI), Université de Fianarantsoa BP 1487 Tanambao, Fianarantsoa, Madagascar. Co-directeurs : Randriamahaleo Solo (Fac Sciences), Dominique Hervé (IRD).

Sujet de thèse : « *Traitement de l'imagerie satellite SPOT Très Haute Résolution appliqué à l'environnement et à l'agriculture à Madagascar* ».

Directeur de thèse Madagascar : Prof. RAZAFIMANDIMBY Josvah Paul, Docteur HDR, Chef du Département de la Formation de troisième cycle à l'ENI, Fianarantsoa.

Encadreur international : Dr. Dominique HERVE, IRD, Co-directeur du programme MEM (IRD- Université de Fianarantsoa)

Directeur de thèse international :

Laboratoire d'accueil en France : IRD, US149 ESPACE (Expertise et spatialisation des connaissances en environnement), Maison de la Télédétection, Montpellier ou Université de La Réunion.

Accueil secondaire envisagé : CNES, Toulouse.

Compétence du candidat :

Monsieur Hajalalaina, informaticien, enseigne l'intelligence artificielle depuis 3 ans et en domine les outils de base que sont les programmations orientées objet C++ et Java. Par ailleurs, il a suivi une formation Radar dispensée par Jean-Paul Rudant (Univ. Marnes la Vallée) en 2008 à l'IIOGA, Univ. d'Antananarivo, et une formation Monteverdi/OTB dispensée par Stéphane May (CNES) en 2009 à l'Université d'Antananarivo.

Contexte:

Ce projet de thèse s'inscrit dans le cadre de l'action thématique «Traitement de la déforestation et suivi des aires protégées par l'imagerie satellite» menée au sein du programme MEM (IRD-Université de Fianarantsoa), hébergé à l'École Nationale d'Informatique de l'Université de Fianarantsoa, et en relation avec l'IOGA (Université d'Antananarivo), avec qui l'IRD est en cours de signature de convention.

Les résultats des travaux à mener seront intégrés dans une chaîne globale d'analyse et d'interprétation des images multi-échelles et multi-dates mise en œuvre par les laboratoires de l'IOGA (Univ. Antananarivo), le MEM (IRD - Univ. Fianarantsoa) programme de recherche de l'Unité de recherche 199 de l'IRD, l'Unité de service 140 Espace (IRD, Montpellier), et le CNES Toulouse.

Le programme MEM a le projet de valoriser les perspectives offertes par l'installation d'une antenne de captation de satellites à l'Université de La Réunion (SEAS-OI), en matière d'images THR, multispectrales et hyperspectrales. A plus long terme, des applications peuvent se dégager dans d'autres domaines que l'écologie, comme la prospection minière, la météorologie et l'adaptation au changement climatique, la prévention des risques et catastrophes naturelles.

Les domaines d'application couverts par la thèse sont l'environnement et l'agriculture à Madagascar et la thématique ciblée est l'évaluation de la dynamique forestière par l'aménagement des bas-fonds en rizière. Cette question amène à des innovations méthodologiques en matière de traitement d'images qui seront l'objet de la thèse.

Problématique :

Le suivi de l'état de l'environnement et de l'agriculture s'avère difficile à Madagascar du fait de l'étendue et du relief de l'île d'une part et du manque de voies de communication d'autre part. Madagascar est la cinquième île du monde, sa superficie atteint 587 000 km². La production des cartes topographiques nationales a utilisé jusqu'à présent exclusivement des photos aériennes qui datent d'une trentaine d'années. Les projets en cours à Madagascar ont exploré les potentialités des satellites optiques : LANDSAT et radars : ERS, RADARSAT, JERS. Les dimensions de chaque scène, de 60km à 185km, permettent de couvrir l'ensemble du territoire national avec un nombre relativement réduit d'images, mais une résolution au sol supérieure ou égale à 30 m. Pour certaines applications, de meilleures résolutions (20m à 2,50m) sont offertes par le satellite SPOT, mais qui demeure très peu connu à Madagascar.

En outre, les techniques classiques d'extraction d'informations, à savoir la classification et la segmentation sur les images SPOT, deviennent de moins en moins performantes (temps d'exécution élevé et qualité du résultat réduite) vu le nombre excessivement élevé de pixels à traiter. Cette problématique entraîne la recherche de nouvelles méthodes de classification et de segmentation, orientées Objet, qui traitent non plus des pixels isolés mais des agrégats de pixels. Des plateformes ont été créées à partir de logiciels libres par le CNES pour traiter ces images de très haute résolution, en particulier tout récemment Monteverdi et Orfeo Tool Box (OTB).

Objectif :

Cette thèse a pour objectif de développer les nouvelles méthodes de classification et de segmentation utilisant les outils de l'intelligence artificielle pour traiter des images satellites SPOT de très haute résolution (THR). Le passage à la THR, de 5m à 2,50m, se traduit par une quantité très élevée de données, qui ne peuvent plus se traiter en termes de pixels, mais en les regroupant en objets, et en traitant ces objets à l'aide des nouvelles méthodes d'extraction. Les analyses d'images du satellite SPOT 5 THR sont connues dans le domaine urbain mais restent encore largement à explorer dans les domaines de l'écologie (couverts forestiers) et de l'agronomie (parcellaire agricole). Le principal défi de ce travail est de définir des méthodes directes ou indirectes de surveillance de la dynamique de la couverture végétale sur le corridor forestier de Fianarantsoa.

Contenu :

Au sein du programme MEM (IRD-Université de Fianarantsoa), l'accès à des images SPOT 5 du corridor COFAV est assurée à travers un contrat IRD-CNES ISIS, qui stipule le rendu de rapports de recherche annuels présentant les résultats des traitements.

- 1) Une manière indirecte d'évaluer l'évolution du couvert forestier est de mesurer à quelle vitesse les bas-fonds sont aménagés en rizières puisque la seule défriche des versants autorisée est celle qui est pratiquée sur les premiers 25m des pentes depuis les bas-fonds. Plus concrètement, il s'agira de mettre en évidence les apports du MNT-SPOT et de la haute résolution spatiale (HRS) pour l'évaluation de l'aménagement des bas-fonds, comme indicateur de la déforestation des versants. La combinaison de ces deux techniques devrait permettre de suivre la saturation des bas-fonds aménagés en rizières (projet MEM – ISIS2 2008), dossier CNES-ISIS N°139.
- 2) Plusieurs méthodes sont à tester :
 - Exploration des types de bas-fonds sur SPOT 10m 2004 et SPOT 2,50m 2008.
 - Correction géométrique (orthorectification sous OTB).
 - Projection d'images couleur multispectral 4 canaux 10m sur l'image NB 1 canal 2,50m 2008.
 - On testera la procédure sur la partie la mieux connue d'une scène sélectionnée avant de généraliser au COFAV.
 - Comparaison multi-dates entre images satellites, puis en incorporant d'autres sources spatiales éventuelles.

3) Produits attendus :

- Recherche d'une meilleure discrimination des entités : rivière, bas-fond, rizière labourée, rizière en eau, rizière en riz, marais en combinant les images optiques SPOT THR et les images radar disponibles, et en utilisant l'indice NDVI. Cet indice sera utilisé sur les images SPOT acquises pour chaque rythme saisonnier afin de :
 - o différencier les bas-fonds aménagés à ceux de non aménagés ;
 - o surveiller la dynamique des bas-fonds.
 - o surveiller la dynamique des rizières, une fois les bas-fonds saturés.
- Détermination d'indicateurs simples permettant de séparer les bas-fonds non aménagés, aménageables, et aménagés en rizières.
- On simulera la défriche de la forêt sur les versants bordant les bas-fonds aménagés, avec différents scénarios de distance au bas-fond, pour évaluer les surfaces agricoles concernées par les réglementations de conservation.
- Développer l'outil OTB dans le domaine de la THR, afin de consolider cette compétence à Madagascar, au service du Comité national de télédétection. Une recherche en informatique visera à optimiser le temps de traitement des données satellitaires, pour rendre l'usage de ce nouvel outil plus aisé.

Mots clés : classification, segmentation, télédétection, image multispectrale et hyperspectrale, environnement, agriculture, bas-fonds, satellite, SPOT, THR.

Bibliographie indicative :

- [1] CARLOZ R. et COLLET C. (2001), Précis de télédétection, Vol3, Traitements numériques d'images de télédétection.
- [2] FORESTIER G, WEMMERT G. & GANÇARSKI P. (2007), Collaborative multi-strategical classification for object-oriented image analysis, LSIIT - CNRS - Université Louis Pasteur, France.
- [3] GABRIELA D. (2007), Applicability of Fuzzy Theory In Remote Sensing Image Classification, INFORMATICA, Vol LII, N° 1, Univ. BABES-BOLYAI, Italy.
- [4] Manuel ENVI 4.3 (2007).
- [5] PUISSANT A. (2006), Amélioration des connaissances sur l'environnement urbain : intérêt de l'intégration des règles dans les procédures de classification, GEOSYSCOM, France.
- [6] RAKOTONDRAOPIANA S. (2009), Traitements numériques d'images satellitaires, LGET, IOGA, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- [7] RAKOTONIAINA S. (2009), Classification contextuelle, LGET, IOGA, Université d'Antananarivo.
- [8] RAKOTONIAINA S. (2009), Les traitements numériques des images de télédétection, LGET, IOGA, Université d'Antananarivo.
- [9] RAKOTONIAINA S. (2009), Classification d'image en télédétection, LGET, IOGA, Université d'Antananarivo.
- [10] RAKOTONIAINA S. (2009), Quelques généralités sur la télédétection, LGET, IOGA, Université d'Antananarivo.
- [11] RUDANT J. P. (2008), Cours Radar, Université de Marne La Vallée.

Etat d'avancement des travaux

Novembre 2009 : Réalisation de classifications à partir d'images du satellite SPOT 10m et 2,50m du corridor forestier au sud du parc Ranomafana pour l'identification des bas fonds aménagés et non aménagés (rapport de recherche N°1, MEM, Fianarantsoa, 7/11/09) et formation CNESIRD, Univ. d'Antananarivo (9-12 novembre 2009).

Décembre 2009 : Recherche sur l'utilisation de la technique de la télédétection pour l'identification des bas-fonds aménagés et non aménagés des corridors de Ranomafana (rapport de recherche N° 2, MEM, Fianarantsoa, 31/12/09).

2.2. Candidat

Enseignant Chercheur titulaire d'un DEA d'informatique et Ingénieur Informaticien de formation, Monsieur HAJALALAINA aimé Richard a accumulé de solides connaissances en matière de traitement et synthèse d'images numériques. En matière de SIG, il a réalisé la mise en place d'un outil cartographique sur Web pour le suivi des réalisations des actions de développement à Madagascar. Ses compétences couvrent le développement informatique, les connaissances en traitement, synthèse d'images numériques et SIG, gestion de base des données, de la conception jusqu'à l'implémentation. Durant ses parcours professionnels, il a développé plusieurs bases des données sous ACCESS, ORACLE, MYSQL, POSTGRESS. En matière de langage Orienté Objet tel que JAVA et C++, il possède 5 ans d'expériences (CV en annexe 1).

III- Formation à la télédétection

Trois opportunités de formation ont été valorisées en 2009 :

3.1. Formation Télédétection à l'occasion de la mission d'Ahmed Batti, au MEM, ENI, Fianarantsoa le 27/01/2009.

3.2. Formation Télédétection à l'IOGA à l'initiative IRD-GP-IOGA, à Antananarivo les 9-12/03/09, pour 12 participants représentant 8 institutions (IOGA, MEM, CNRE, MNP, GP, WWF, GTZ, LRI).

3.3. Formation Télédétection CNES-IRD, Université d'Antananarivo, les 9-13/11/09.

Madagascar dispose de sites patrimoniaux exceptionnels. Les gestionnaires de sites comme les scientifiques considèrent que l'apport des données satellites est indispensable au suivi de ces milieux préservés. Des premiers projets de recherche de l'IRD (soutenu par l'initiative ISIS du CNES – CNES-ISIS 2008) ont permis de démontrer la pertinence de ces données pour caractériser les dynamiques socio-environnementales du corridor forestier malgache notamment. Pour répondre aux demandes des institutions Malgaches qui ne se limitent pas à la problématique de la déforestation, et dans le contexte du partenariat entre le CNES et l'IRD, il a été décidé d'organiser conjointement un atelier de Télédétection et un séminaire de formation aux outils de la géomatique et plus particulièrement à l'Orfeo ToolBox (OTB) et la plateforme Monteverdi. L'Atelier National de Télédétection a été l'occasion de présenter les résultats des travaux réalisés dans le cadre de l'étude «suivi des sites patrimoniaux Unesco par télédétection spatiale» et le séminaire de formation, de sensibiliser et former les utilisateurs à l'utilisation d'OTB (annexe 2).

Les deux jours (9-10/11/09) de l'Atelier national Télédétection (CNES-IRD-Univ. Antananarivo) ont réuni 53 assistants de 42 institutions d'Antananarivo, Fianarantsoa, Toliara, Comores, pour balayer la formation en télédétection à Madagascar et confronter aux expériences du CNES, de l'IRD et de l'UNESCO les résultats acquis et projets d'institutions de recherche et de développement malgaches.

Les sujets abordés ont été regroupés en 3 thèmes :

- Aménagement et milieu urbain (2) et cartographie (1) ;
- Santé-épidémiologie (1) et risques naturels (2, inondations et cyclones) ;
- Forêts, agriculture et environnement (9).

A la suite de l'atelier, deux journées de formation (11-12/11/09) ont réuni 47 participants. Stéphane MAY (CNES) a dicté un cours d'introduction aux outils OTB et Monteverdi et des applications en travaux dirigés sur des extraits d'images SPOT de très haute résolution, préparés par Ahmed Batti, et concernant la ville d'Antananarivo et le parc de l'Andringitra. L'Orfeo Tool Box (OTB) est une librairie de fonctionnalités de traitement d'images développée par le CNES à partir de technologies libres et disponibles gratuitement pour tous.

La création d'un Comité National Télédétection peut être mise au crédit des initiatives de formation organisées à l'initiative de l'IRD depuis 2008. Au cours de l'année 2009, et pour préparer l'Atelier Télédétection du CNES-IRD, s'est créé à Antananarivo, sous l'autorité de la Présidence de l'Université d'Antananarivo et sous l'impulsion de l'IOGA, le Comité National de Télédétection (annexe 3). Pour la préparation de l'atelier, il s'est réuni jusqu'à une fois par semaine. Il est prévu en régime de croisière en 2010 une réunion tous les deux à trois mois. Trois commissions ont été constituées : Formation-recherche (ateliers, sessions, recueil des besoins, suivi), Techniques - logistique (ordinateurs, logiciels, transfert de données, réseaux), Financement (appels d'offre, fonctionnement du comité au jour le jour, financement d'une opération de formation par an). Le CNT se chargera de publier et diffuser les actes du séminaire de novembre 2009 sur un support DVD avec l'appui financier du CNES-IRD.

Parmi les thèmes abordés durant l'atelier de novembre 2009, quatre thèmes représentatifs ont été sélectionnés, en cohérence avec les équipes malgaches et comorienne prêtes à mener à bien les traitements des images obtenues grâce à l'initiative ISIS du CNES (CNES-ISIS 2009), sur les forêts, l'urbain, la santé et la thématique comorienne (Erosion-Côtes). Les 38 images ainsi récupérées vont être traitées par ces équipes ciblées, en application de la formation OTB à laquelle elles ont participé en novembre 2009. C'est pour le Comité National de Télédétection qui pilotera ces traitements d'images sous l'autorité de l'Université d'Antananarivo le moyen de préparer ces équipes à de futurs appels d'offre.

Annexe 1 : CV de Monsier Hajalalaina Aimé Richard

Nom : HAJALALAINA

Prénoms : Aimé Richard

Date de naissance: 11 mars 1976

Qualification : Enseignant Chercheur

Nationalité: Malagasy

Adresse : CUF BP 1135 Tanambao Fianarantsoa (301)

Téléphones : 033 24 819 53, 034 18 289 82

Mail : arhajalalaina@yahoo.fr

Principales qualifications:

Enseignant Chercheur titulaire d'un DEA d'informatique et Ingénieur Informaticien de formation, j'ai accumulé de solide connaissance en matière de traitement et synthèse d'images numériques. En matière de SIG, j'ai réalisé la mise en place d'un outil cartographique sur Web pour le suivi des réalisations des actions de développement à Madagascar. Mes atouts reposent sur mes compétences en développement informatique accompagné des connaissances en traitement, synthèse d'images numériques et SIG. En matière de gestion de base des données, mes compétences s'étendent de la conception jusqu'à l'implémentation. Durant mes parcours professionnels, j'ai développé plusieurs bases des données sous ACCESS, ORACLE, MYSQL, POSTGRESS. En matière de langage Orienté Objet tel que JAVA et C++, je possède 5 ans d'expériences.

Formations:

2005 Ecole Nationale d'Informatique (ENI), Université de Fianarantsoa, Madagascar
Diplôme d'Etude Approfondie (DEA) en Informatique
Sujet : « Ordonnancement des paquets par la discipline CBQ ».
Date de soutenance : 25 février 2005 à Antananarivo.

- Jury :** Pr René Caubet, Pr Manantsoa Victor, Pr Ratiarson, Dr Andrianirina Benjamin
- 2001** Ecole Nationale d'Informatique (ENI), Université de Fianarantsoa, Madagascar
Ingéniorat en informatique
- 1997** Faculté des sciences, Université de Fianarantsoa, Madagascar
Diplôme Universitaires d'Etudes Scientifiques en Mathématiques
- 1995** Lycée Joël Sylvain, Ambalavao, Madagascar **Baccalauréat scientifique (C)**

Formations complémentaires:

2009 Formation en traitement d'image satellitaire Très Haute Résolution initiée par le CNES et IRD Toulouse France à l'Université d'Antananarivo.

2006 Formation en conduite de projet dans le cadre du projet MADES à l'université d'Antananarivo

2000 Organisation d'Entreprise et Management, Comptabilité Générale et Analytique, Gestion financière et budgétaire.

Expériences professionnelles:

Depuis mai 2007 jusqu'à ce jour : Enseignant chercheur et Chef de département de la filière Informatique des Systèmes et réseaux au CUFP à l'Université de Fianarantsoa

- Enseignant de programmation web (PHP, JSP, Ajax), programmation réseau, base de données (MySQL, POSTGRESS), génie logiciel et modélisation pour la 3ème année.
- Enseignant de programmation orienté objet (Java), programmation système et programmation web (Javascript) pour la 2ème année.
- Enseignant de Système d'exploitation et de Système de Gestion des bases de données (ACCESS) pour la 1ère année.

Août 2008- décembre 2008 : Consultant en Webmapping (Pact Madagascar)

- Développement d'une application cartographique sur Web pour le suivi des réalisations dans le cadre du MAP (Madagascar Action Plan)
- Formation des utilisateurs

Août 2005- octobre 2005 : Mise en place du réseau au sein du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche

- Câblage, configuration des serveurs et routeurs
- Formation des utilisateurs

Août 2002- novembre 2005 : Responsable du développement et administration des base des données (Direction de l'Informatique et de la Statistique du Ministère de l'Enseignement Secondaire et de l'Education de Base)

- Conception et implémentation du système d'information Ministère
- Mise en place du site web du Ministère
- Formateur en informatique au sein du Ministère
- Mise en place et Maintenance du réseau au sein du Ministère

Novembre 2001- aout 2001 : Ingénieur d'études et développeur (INGENOSYA Madagascar)

- Développement d'application Web J2EE (Java Entreprise Edition)
- Développement d'application Web PHP (écotourisme, conservation, développement, etc.)

Rapports scientifiques:

2009 Rapport d'études sur la classification des images du satellite SPOT 10m et 2,50m du corridor forestier du sud du parc Ranomafana pour l'identification des bas fonds aménagés et non aménagés. Laboratoire MEM-IRD Fianarantsoa. Encadreur : Dominique Hervé.

2008 Rapport d'avancement de recherches sur les techniques de l'intelligence artificielle

Connaissances en informatiques:

- Systèmes d'exploitation : Windows, Linux
- Langage de développement : C, C++, Java, JSP, PHP, ASP, VB, Javascript, Ajax, Delphi.
- Système de Gestion des Bases de Données : Acces, Oracle, Postgress, Mysql.
- Administration des réseaux sous Windows et Linux.
- SIG : Cartoweb, Dynmap, arcGIS.
- Maintenance des systèmes informatiques

Langues:

- Malagasy : lue, écrite, parlée, Niveau excellent
- Français : lue, écrite, parlée, Niveau Bon
- Anglais : lue, écrite, parlée, Niveau Moyen

Attestation:

Je, soussigné, certifie, en toute conscience, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et de mes expériences. 07/12/2009

Annexe 2 : Programme de l'Atelier et la Formation Télédétection 9-12/11/09

Atelier - Lundi 9 novembre 2009

08h00 – 09h00 : Inscription

09h00 – 12h00 : Ouverture

Maître de cérémonie : Mme FARAMALALA Miadana ; Secrétaire : Mr ANDRIANARIVO Avisoa

09h00 – 09h30 : Cérémonie d'ouverture

Allocution du Président de l'Université d'Antananarivo

Allocution de la représentante de l'IRD à Madagascar

Allocution et ouverture officielle de l'Atelier par le représentant du SG du Ministère de l'Enseignement Supérieur.

SESSION 1 : Conférences introductives

Matin de 09h30 à 12h : Conférences (20 minutes d'exposé et 10 minutes de questions)

09h30 – 10h00 : « Les formations en géomatique à Madagascar », présenté par le Professeur RANAIVO NOMENJANAHARY Flavien Noël, Directeur de l'Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo (IOGA).

10h00 – 10h30 : « Expertise et spatialisation des connaissances en environnement », présenté par Frédéric HUYNH, Directeur de l'Unité Espace, IRD.

10h30 – 11h00 : Pause café

11h00 – 11h30 : « Les recherches menées au Centre National d'Etudes Spatiales », présenté par Aurélie SAND (CNES).

11h30 – 12h00 : Le suivi des sites patrimoniaux UNESCO par télédétection spatiale UNESCO – IRD – CNES, contribution au projet : « *Taking the pouls of the UNESCO tropical forest world heritage* », présenté par Aurélie SAND pour Mario HERNANDEZ (UNESCO).

12h00 – 14h00 : Cocktail

L'Université d'Antananarivo a l'honneur de vous inviter au cocktail, offert par le CNES – IRD, dans les mêmes locaux de l'hôtel Panorama.

SESSION 2 : Partage d'expériences Madagascar

Présidente : Mme RAJAONAH Nirina ; Secrétaire de session : Mr RAMAMONJISOA Bertin

Après – midi de 14h à 17h30 : Conférences (10 minutes d'exposé et 5 minutes de questions)

14h00– 14h30 : Aménagement, Milieu urbain et Cartographie

14h00 – 14h15 : « *Réalisations de la Commune Urbaine d'Antananarivo à partir d'utilisation de photos aériennes et d'images IKONOS* » par Mr RAJAONARISON Harimamy, Commune Urbaine d'Antananarivo.

14h15 – 14h30 : « *Réalisation de la carte Inventaire Ecologique et Forestier National (IEFN)* » par Mme HERINIRINA Nary, Foibe Taosaritanin'i Madagasikara (FTM).

14h30 - 16h00 : Agriculture, Foresterie et Environnement

14h30 – 14h45 : « *Exemple d'utilisation d'images de télédétection dans le cadre de la formation doctorale au sein du Département de Biologie et Ecologie Végétales* » par FARAMALALA Miadana (DBEV, Université d'Antananarivo).

14h45 – 15h00 : « *Application de la télédétection et du SIG dans la gestion de la forêt sèche de Sud Ouest de Madagascar : cas de la forêt de Mikea* » par RAZANAKA Samuel du Centre National de Recherche pour l'Environnement (CNRE).

15h00 – 15h15 : « *La dynamique de l'occupation du sol dans le Corridor Forestier de Fandriana-Vondrozo* » par ANDRIANARIVO Avisoa du programme Modélisation pour l'Environnement à Madagascar (MEM) et Dominique HERVE de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

15h15 – 15h30 : « *Changement du couvert forestier 1990 – 2000 – 2005* » par ANDRIAMBOLANTSOA Rasolohery de Conservation International.

15h30 – 15h45 : « *Projet de gestion de ressources naturelles et projet « Node » corridor Fandriana Vondrozo* » par RAHARILAZA Nathalie de l'ONG Ny Tanintsika.

15h45 – 16h00 : « *Suivi des prélèvements des produits forestiers de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly – Madagascar par le SIG* » par RANAIVOARIVELO Narioela de l'ONG Tafa.

16h00 - 17h00 : Santé et risques naturels

16h00 – 16h15 : « *Utilisation de la télédétection dans la lutte contre les maladies à transmission vectorielle ou à hôte intermédiaire en milieu tropical, exemples à Madagascar* » par RAKOTOMANANA Fanjasoa de la Cellule SIG – Epidémiologie de l'IPM.

16h15 - 16h30 : Pause café

16h30 – 16h45 : « *Images radar wide swath du satellite ENVISAT pour la détection des inondations* » par RAKOTONIAINA Solofoarisoa de l'Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo (IOGA).

16h45 – 17h00 : « *La climatologie des cyclones dans l'Océan Indien* » par RATIARISON Adolphe du Département de Physique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.

17H00 – 17h15 : Conclusion de la session 2 par Mme RAJAONAH Nirina.

Atelier - Mardi 10 novembre 2009

SESSION 3 : Perspectives en matière de traitement d'images

Président de session : RAZANAKA Samuel ; Secrétaire de session : FARAMALALA Miadana

08h30 – 09h00 : Aménagement, Milieu urbain et Cartographie

08h30 – 08h45 : « *Révision des cartes topographiques* » par RAJAONARISON Jean Désiré du Foibe Taontsaritanin'i Madagasikara (FTM).

08h45 – 09h00 : « *Mise en place d'une agence d'urbanisme de l'agglomération d'Antananarivo* » par RAJAONARISON Harimamy de la commune Urbaine d'Antananarivo.

09h00-11h00 : Agriculture, Foresterie et Environnement

09h00 – 09h15 : « *Projet d'applications des images satellitaires sur l'agriculture* » par RAJAONAH Nirina du Ministère de l'Agriculture.

09h15 – 09h30 : « *Forêts, parcs et transitions post-forestières. Transect Est-Ouest* » par Dominique HERVE de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

09h30 – 09h45 : « *La télédétection au Ministère de l'Environnement et des Forêts (MEF)* » par NOASILALAO NOMENJANAHARY du Ministère de l'Environnement.

09h45 – 10h00 : « *Suivi et traitements des feux de brousse par satellites dans les aires protégées* » par RAZAFINDRAZAKA Fenolaza Tsiory du Madagascar National Parks (MNP).

10h00 – 10h15 : « *Projet carbone* » par ANDRIAMBOLANTSOA Rasolohery de Conservation International.

10h15 – 10h30 : « *Expériences de télédétection aux Comores* » par HADIDJA Mohamed Sinane.

10h30 – 10h45 : « *Déforestation, feux de brousse, pâturage* » par RAZANAKA Samuel du Centre National de Recherche pour l'Environnement (CNRE).

10h45 – 11h00 : « *Télé-détection, SIG et gestion des sols à Madagascar : le cas des hautes terres centrales* » par RATSIVALAKA Simone du Département de Géographie, de l'Université d'Antananarivo.

11H00 - 11H15 : Pause café

11h15 – 11h45 : « *Présentation of the Orfeo Toolbox (OTB)* », outils open source pour la très haute résolution, par Stéphane MAY du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).

11h45 – 12h15 : Santé et risques naturels

11h45 – 12h00 : « *La télé-détection et la surveillance des maladies vectorielles par le Consortium santé* » par RAJAONARY Herizo du Département veille sanitaire de l'Institut National de la Santé Publique et Communautaire (INSPC).

12h00 – 12h15 : « *La télé-détection et la gestion des risques et des catastrophes* » par RASOLOMAMONJY Jaotiana du Bureau National de la Gestion des Risques et des Catastrophes.

12h15 – 12h30 : Conclusion de la session 3 par RAZANAKA Samuel.

SESSION 4 : Exemples du CNES – IRD sur les 3 thématiques, Urbain, Environnement-Forêt, Santé-Risques

Président de session : RAKOTONIAINA Solofoarisoa ; Secrétaire de session : FARAMALALA Miadana

14h00 – 15h30 : 4 exposés présentés par Aurélie SAND du CNES

1- KALIDEOS : des images pour la science, observatoire et aide à la modélisation.

2- Révision de la carte au 1/200 000 et réalisation de la « Base de Données Géoréférencées » du Sénégal.

3- GMES Urban services, une initiative de la commission Européenne et le l'ESA pour soutenir le développement de politiques sur l'environnement et la sécurité dans les zones urbaines.

4- Télé-épidémiologie, les relations environnement- climat-santé.

15h30 – 15h45 : Pause café

15h45 – 17h15 : « Le projet SEAS – Guyane et ses retombées en surveillance de l'environnement assistée par satellite », présenté par Frédéric HUYNH de l'IRD.

17H15 - 17H30 : Conclusion de la session 4 par RAKOTONIAINA Solofoarisoa.

17h30 – 17h45 : Clôture de l'Atelier par Mme RAMANAMIHANTATSIHOARANA Monique, Vice Présidente de l'Université d'Antananarivo.

Formation – Mercredi 11 novembre 2009

8 h – 12 h Présentation « Monteverdi » par Stéphane MAY (CNES) et prise en main par participants.

14 h – 17 h : Module 1

Superposition de données de différentes sources ou à des résolutions différentes. Rectification d'une image (SPOT non orthorectifiée, Landsat, etc.) par superposition sur une image Spot orthorectifiée. Fusion entre images multispectrales et panchromatiques.

Formation – Jeudi 12 novembre 2009

8 h – 12 h : Module 2

Traitements sur des extraits d'images : segmentations, classifications supervisées ou non, détection de changements, création d'indices, filtrages divers. Au cours des travaux dirigés (fusion

multispectral et panchromatique), deux extraits d'images SPOT (Dossier CNES-ISIS 2009) ont été utilisés : zone urbaine et péri-urbaine d'Antananarivo et partie du parc d'Andringitra .

14 h – 17 h : Module 3

Prise en main du logiciel Orfeo Tool Box (OTB), présenté en plénière le mardi 10 novembre, et développements pour les participants maîtrisant le C++ et souhaitant pouvoir utiliser les fonctionnalités non disponibles sous Monteverdi.

17 h – 17 h 30 : Conclusion de la formation par Mr RANAIVO NOMENJANAHARY Flavien Noël (Directeur IOGA), remerciements d'un délégué des participants et distribution des certificats.

Annexe 3 : Le Comité National Télédétection (CNT)

- Création : Juillet 2009
- Membres : Institutions publiques ou privées, travaillant dans les domaines très variés de la conservation, le développement, la santé, la production agro-sylvo-pastorale, la pêche, les mines, etc., des domaines dans lesquels le traitement des images satellites peut apporter des solutions. Ces institutions intègrent la télédétection dans leurs activités.
- Adresse : IOGA Observatoire d'Ambohidempona, Université d'Antananarivo. Sous-couvert de la Vice-présidence chargée de la formation et la recherche de l'Université d'Antananarivo.
- Contact : IOGA - Observatoire d'Ambohidempona, Laboratoire de Géophysique de l'Environnement et Télédétection, Rakotondraompiana Solofo, srakotondraompiana@gmail.com
- Structure : Le comité regroupe 20 institutions, un noyau dur de 4 institutions : IOGA, CNRE, DBEV, IRD, et trois commissions, pour préparer en profondeur les dossiers techniques, (1) Formation – Recherche, (2) Techniques - Logistique, (3) Financements.
- Objectif : Préparation des équipes malgaches en vue du démarrage de l'antenne de réception satellite de La Réunion (projet SEAS-OI).
- Activités en 2009 :
Organisation de l'Atelier-Formation Univ. Antananarivo – CNES – IRD, 9-12/11/09.
- Activités en 2010 :
 - Fonctionnement avec réunion tous les deux mois, et travaux des commissions.
 - Edition et diffusion des actes de l'Atelier Formation sur support DVD.

- Conventions d'usage et suivi des traitements d'images CNES-ISIS selon 4 thèmes : Forêts, Urbain, Santé, Comores.
- Préparation de projets de traitements d'images et des critères de sélection des dossiers.
- Appui aux équipes membres pour des réponses aux appels d'offre.