



Ministère des Eaux, Forêts,
Chasse et Pêche
Charge de l'Environnement
RCA



CIRAD
Département Forêts
Montpellier
France

Compte-rendu de mission en RCA de Christine BROGNOLI

du 12.05.06 au 28.05.06

Correspondant au contrat de service n° 006/2004/MPEFBCI
« Formation spécialisée des agents de l'Etat dans le cadre de la mise en place d'un
Centre de Données Forestières en République Centrafricaine »

Session C3 : « Interprétation avancée d'images satellitales à l'aide du logiciel TNTmips »

Financement : COM – Stabex Bois 1996



1) Termes de référence de la mission

"Session C3 : « Interprétation avancée d'images satellitales à l'aide du logiciel TNTmips ».

Cette formation de deux semaines destinée aux agents du Centre de Données Forestières avait pour objectif l'acquisition de compétences pour :

- identifier les besoins et acquérir convenablement les images,
- réaliser des analyses simples,
- saisir des routes d'exploitation forestières,
- stratifier la forêt, selon une typologie normative,
- transférer les données vers Arcview.

2) Personnel du CDF concerné par la formation

Les personnes figurant dans le tableau ci-dessous, qui ont été désignées par la DGEFCP afin de constituer le personnel du CDF, ont suivi la formation :

Nom	Prénom	Structure	Fonction	N° tél./e.mail
BASSALA	Denis	C.D.F.	Directeur du Centre	03 56 40 denisdanielbassala@yahoo.fr
FIONGA	Ockléfort	C.D.F.	Responsable de la Cartographie	04 82 29 f_ocklefort@yahoo.fr
NAKOE	Gaston	C.D.F.	Responsable des Données statistiques	04 66 07 et 09 08 36 n2gprosper@yahoo.fr
MADIKEN	Aymé-Axel	C.D.F.	Ingénieur	09 24 50 madiken_axel@yahoo.fr
POSTE	Nicaise	C.D.F.	Ingénieur	Poste-rick@yahoo.fr 09 45 97/ 60 19 96
VOPIADE-DANDO	Elisée	C.D.F.	Ingénieur	61 31 42 vopiade_elisee@yahoo.fr

3) Stagiaires externes au CDF ayant suivi la formation

Outre le personnel du Centre de Données Forestières, 5 personnes externes ont été accueillies au sein de la formation, quelques jours ou durant les deux semaines complètes :

Nom	Prénom	Structure	Fonction	N° tél./e.mail
MAIDOU	Hervé	Projet PARPAF	Directeur Adjoint	herve_maidou@yahoo.fr
BEGOTO	Grégoire	Projet PARPAF	Photo-interprète	begoto_gregoire@yahoo.fr
NGBAKAZE	Mesmin	SCAD	Aménagiste	
PASQUIER	Alexandra	Projet PARPAF	Aménagiste	alexandra.pasquier@cirad.fr
ZAMA	Edouard	Brigade mobile	Chef de brigade	ed_bekoba@yahoo.fr

4) Déroulement de la mission

Vendredi 12 mai 2006

20h55 : départ de l'aéroport de Montpellier

22h25 : arrivée à l'aéroport Roissy Charles de Gaulle Paris

23h15 : départ de Roissy Charles de Gaulle Paris

Samedi 13 mai 2006

04h55 : Arrivée à Bangui

Du lundi 15 au vendredi 19 mai inclus : formation

Du lundi 22 au vendredi 26 mai inclus : formation et sortie vérité-terrain (le 23/05)

Samedi 27 mai 2006

22h20 : départ de Bangui

Dimanche 28 mai 2006

06h00 : arrivée à l'aéroport Roissy Charles de Gaulle Paris

07h25 : départ de Roissy Charles de Gaulle Paris

08h50 : arrivée à l'aéroport de Montpellier

5) Programme détaillé de la formation

Lundi 15/05/06 :

Rappels généraux concernant :

la télédétection, les différents types de satellite, les images Landsat (description des 8 bandes spectrales), la résolution spatiale d'une image, les contraintes de la version « Lite » de TNTmips...

Formation sur le logiciel TNTmips :

- Ouverture et visualisation des images satellites (image seule et images RVB) ;
- Importation d'images aux formats différents de TNTmips (Erdas et Géotiff) ;
- Rehaussement dynamique des contrastes et sauvegarde des rehaussements de contraste ;
- Création de compositions colorées ;
- Création d'extraits d'images.

Mardi 16/05/06 :

Formation sur le logiciel TNTmips :

- Révision des traitements et manipulations appris la veille ;
- Importation d'extrait d'image Landsat 2000 au format Erdas sur la région de Mbaïki ;
- Création de régions ;
- Création d'extraits par différentes méthodes : manuelle, par intervalle, par région.

Mercredi 17/05/06 :

Formation sur le logiciel TNTmips :

- Révision des traitements et manipulations appris la veille ;
- Rééchantillonnage des pixels (de 28,50 m à 14,25 m) ;
- Création de fusion d'images : amélioration de la résolution spatiale, donc de la visibilité (P + XS), méthodes 1 et 2.

Jeudi 18/05/06 :

Formation sur le logiciel TNTmips :

- Révision des traitements et manipulations appris la veille ;
- Mosaïquage de deux images : 2 méthodes ;
- Création de néo-canaux : indices de végétation (NDVI et NDWI).

Vendredi 19/05/06 :

Formation sur le logiciel TNTmips :

- Révision des traitements et manipulations vus la veille ;
- Classifications non supervisées (Isodata) ;
- Classifications supervisées (Maximum de vraisemblance) avec création de sites d'entraînement, regroupement de classes, utilisation du dendrogramme ;
- Affichage de couches vectorielles sur les images Landsat 2000 et 2003 (layons et parcelles de la Scad) : comparaison temporelle des images.

Lundi 22/05/06 :

Préparation de la sortie vérité-terrain ayant lieu le lendemain et exercices de travaux dirigés :

- Délimitation sur l'image Landsat 2003 de la zone d'intérêt, dans le secteur de Mbaïki : création de l'extrait correspondant à la zone ainsi déterminée, repérage et pré-interprétation de différents points à contrôler et relevé de leurs coordonnées géographiques sur l'extrait.
- Différents exercices de traitements et manipulations sur l'extrait de Maïki : création d'indices de végétation, réhaussements dynamiques de contrastes, création de différentes compositions colorées afin d'optimiser la visualisation des différents types de végétation et d'occupation du sol et faire ressortir les pistes forestières anciennes et actives.
- Choix de la meilleure composition colorée ;
- Captures d'écran des différents points à contrôler lors de la sortie sur les compositions colorées retenues et impression.

Mardi 23/05/06 :

Sortie de vérité-terrain dans la région de Mbaïki :

- Départ de Bangui à 07h30 avec 8 stagiaires, 2 chauffeurs et le formateur, avec deux véhicules (un véhicule du CDF et l'autre appartenant à Hervé Maidou-Parpaf). Recherche vaine de carburant (grève des taxis qui occupent les stations service) ;
- Arrivée à Mbaïki vers 09h00 ;
- Arrivée sur le site de vérité-terrain, secteur de la Lolé, vers 09h30 ;
- Visite du secteur, repérage géographique à l'aide des GPS, prises de points GPS, de photos et de notes sur les différents points remarquables repérés la veille sur l'image satellite de 2003 ;
- Visite du dispositif expérimental de forêt naturelle de la Lolé ;

- Retour sur Mbaïki vers 13h30, déjeuner au restaurant « Chez Mireille » ;
- Plein de carburant à Mbaïki puis départ de Mbaïki vers 15h00 ;
- Arrivée à Bangui vers 16h00.

Mercredi 24/05/06 :

Bilan de la vérité-terrain effectuée la veille dans la région de Mbaïki :

- Intégration des relevés GPS sur l'image Landsat de 2003 ;
- Contrôle, observations et interprétation des différents points remarquables relevés sur le terrain et sur l'image Landsat de 2003.

Formation sur le logiciel TNTmips :

- Importation d'extrait de l'image Landsat 2003, projection et recallage de cet extrait sur l'image Landsat 2000 orthorectifiée. Enregistrement des points de contrôle pouvant être utilisés à nouveau pour d'autres recallages.

Jeudi 25/05/06 :

Normalement ce jour était un jour férié, cependant, les stagiaires, très motivés, sont venus en formation toute la matinée.

Formation sur le logiciel TNTmips – Travaux dirigés :

Les stagiaires doivent refaire, seuls, les exercices et manipulations apprises la veille : importation, projection et recallage de l'image 2003. Le formateur est présent et intervient en cas de problème, mais l'objectif est de laisser, autant que possible, les stagiaires se débrouiller de manière autonome pour réaliser ces travaux.

Vendredi 26/05/06 :

Formation sur le logiciel TNTmips – Travaux dirigés :

Les stagiaires doivent refaire, seuls, des exercices de classification supervisée avec création et enregistrement de sites d'entraînement. Le formateur est présent et intervient en cas de problème, mais l'objectif est de laisser, autant que possible, les stagiaires se débrouiller de manière autonome pour réaliser ces travaux.

Diffusion et explication de divers documents relatifs à la télédétection :

- « Recherche et géoréférencement d'images Landsat gratuite » ;
- Tableau comparatif du prix au km² des différents types d'images à haute et très haute résolution spatiale ;
- Tableau récapitulatif des adresses internet des principaux fournisseurs d'images satellites et des catalogues d'images en ligne ;
- Vocabulaire de télédétection et agriculture : traduction en français, anglais, espagnol.

Démonstration de recherche d'images gratuites sur internet :

Dans le bureau conjoint à celui de Jean-Michel Borie, où se trouve un ordinateur connecté à internet, le formateur a montré aux stagiaires les différentes méthodes de recherche d'images Landsat gratuites sur le site de l'Université du Maryland (GLCF - USA) : par coordonnées géographiques, par la mappe monde, par Path-Row.
(adresse du site web : <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>)

6) Acquis de la formation

L'ensemble de la formation s'est déroulé dans de bonnes conditions malgré le nombre important de stagiaires, surtout la première semaine (11 élèves) dans la petite salle de formation.

Les participants ont montré une très forte motivation pour cette formation, un grand intérêt pour l'imagerie satellitale, et ont bien respecté les horaires établis.

Les élèves ont tout particulièrement apprécié le support de cours de TNTmips, réalisé tout spécialement pour cette session de formation par Christine Brognoli, imprimé en couleur, et distribué à hauteur d'un exemplaire par élève.

L'objectif de cette formation a été atteint puisque les membres du Centre de Données Forestières ont montré qu'ils étaient capables d'effectuer seuls toutes les manipulations et les traitements appris sur le logiciel TNTmips. Ils sont également capables d'interpréter les images satellites, de distinguer visuellement les différents objets et occupation du sol d'une image, grâce à leur connaissance du terrain et à l'expérience nouvellement acquise en télédétection et traitement d'images, interprétations visuelles qu'ils sont capables également de valider sur le terrain.

Plus particulièrement, les stagiaires ont acquis la pratique des manipulations et traitements suivant, à l'aide du logiciel TNTmips :

- Ouverture de données spatiales ;
- Importation et exportation d'images dans et à partir de TNTmips ;
- Rehaussement dynamique de contrastes d'une image ;
- Création de compositions colorées ;
- Projection d'une image ;
- Recalage d'une image ;
- Création d'extraits d'images ;
- Création d'une région ;
- Création de néo-canaux : ndvi et ndwi ;
- Fusion d'images : panchro + multispectral
- Mosaïquage d'images
- Classifications non supervisée et supervisée
- Gestion des projets sous TNTmips.

7) Commentaires et recommandations

En ce qui concerne la session de formation tout particulièrement, il est à noter que les stagiaires du CDF (au nombre de 6 personnes) ne possèdent qu'une seule clef physique de la licence TNTmips, pour trois postes informatiques. Ce qui a pour conséquence, qu'un seul de ces trois ordinateurs ne peut utiliser la version intégrale de TNTmips simultanément. De ce fait, afin que tous les stagiaires effectuent les mêmes exercices en même temps, il a fallu travailler avec la version « Lite » de TNTmips, ce qui implique que toutes les manipulations sur les images ont été réalisées sur des petits extraits d'images (500 colonnes sur 600 lignes).

Par conséquent, certains traitements d'images ne semblaient pas avoir le même intérêt sur de petits extraits en comparaison à des traitements identiques effectués sur des images entières.

Ceci dit, si à l'avenir plusieurs agents du CDF doivent travailler simultanément sur le logiciel TNTmips, il sera nécessaire d'acquérir deux autres clefs physiques.

Côté pratique, un tableau, voire un paper board a sérieusement manqué au formateur, afin de noter les consignes à suivre, réaliser des schémas... Cet outil basique est vraiment indispensable dans une salle de cours et devrait être prévu si d'autres formations ont lieu.

Concernant les stagiaires du CDF, qui se sont montrés vraiment très intéressés par cette session, ils ont donné entière satisfaction au formateur, malgré un niveau très disparate au sein du groupe. Au vu des éléments les plus lents, le formateur a dû adapter le rythme de la formation à ces personnes, de façon à ce que tous les élèves puissent suivre les cours, les comprendre, les assimiler, et refaire à tour de rôle toutes les manipulations. Tous ont bien compris l'intérêt de l'observation de la forêt par imagerie satellitale, le gain de temps et d'argent qu'elle fait bénéficier aux utilisateurs, aux contrôleurs et aux décideurs.

Je recommande en priorité aux stagiaires de continuer à s'entraîner très régulièrement sur le logiciel TNTmips, à effectuer, à l'aide du support de cours, toutes les manipulations et traitements appris lors de la formation, afin de conserver l'intégralité des connaissances techniques nouvellement acquises. Seul un entraînement régulier sur le logiciel TNTmips leur permettra de pouvoir utiliser de manière autonome le traitement d'images satellites, et d'optimiser les applications qui en découlent au niveau de la gestion des données forestières et des concessions forestières elles-mêmes.

ANNEXES

- Support de cours TNTmips
- Photos de la sortie de vérité-terrain à Mbaïki