

**Auteur :** LARDEUX Cédric / ONF International

**Mail :** cedric.lardeux@onfinternational.com / clardeux@gmail.com

**Date :** Mars 2015

## Cartographie par imagerie satellite

**Objectif :** Ce mini projet a pour objectif la réalisation d'une cartographie à partir d'une image satellite dans le cadre de l'exemple du projet REDD présenté en cours. Ce projet sera ainsi découpé en une phase de réflexion sur le choix des outils et de la méthode de travail ainsi qu'une phase concernant la réalisation d'une classification à partir d'image satellite.

Pour réaliser ce projet, vous pouvez utiliser toutes les ressources données en cours mais aussi celles issues d'internet.

En complément, quelques tutoriaux vidéos sont joints avec ce document.

L'ensemble des données nécessaires sont fournies dans le dossier « Data » :

- ⑩ Raster
- ⑩ Landsat : Donnée landsat 5 acquise en 2008 et fournie avec 7 bandes
- ⑩ PalsarMosaïqueDualPol2008 : Mosaïque Palsar en mode double polarisation HH/HV acquise en 2008. La donnée se compose de la polarisation HH, HV ainsi que de l'entropie entre ces deux polarisations<sup>1</sup>.
- ⑩ Vecteur
- ⑩ Zone de projet définissant la zone à cartographier

---

<sup>1</sup>Cette entropie est très proche de la différence entre les 2 polarisations : HV -HH.

## **I. Résultats attendu**

### **A. Rendu attendu**

⑩ Rédiger un rapport répondant aux questions posées dans l'énoncé (→ **en vert**) en justifiant toujours brièvement votre réponse.

⑩ Dans un dossier, créer un Projet Qgis accompagné de toutes les données sources et produites mettant en valeur l'ensemble de vos traitements. Zipper ce dossier.

⑩ **Envoyer le rapport et le dossier Zipé à l'adresse suivante (via google drive, freedl, wetransfert ou autre) : clardeux@gmail.com dans le délai qui vous sera transmis par votre responsable.**

⑩ La notation accordera une certaine importance à l'organisation des données dans le dossier ainsi que dans le projet Qgis.

### **B. Rappel du cahier des charges de la cartographie demandée**

Sur la base de la brève description du projet REDD utilisée comme exemple de réalisation d'une cartographie par imagerie satellite (p35 du fichier ENSGP pratique Teledetection ONFI Short.pdf donnée dans le dossier Support Cours) il vous est demandé :

⑩ Proposer le plan de travail de la réalisation du suivi de la déforestation sur 3 dates en sachant que la date la plus récente est 2010. Pour cela lire le Chapitre 2 Step 2.1 – 2.5 : Analysis... P29 du Pdf « VM0015 Methodology ... »

⑩ Réaliser une cartographie de l'année 2008 sur la zone de projet présentée en cours.

Pour cela, vous avez à disposition un jeu de données Landsat et un jeu de données Palsar.

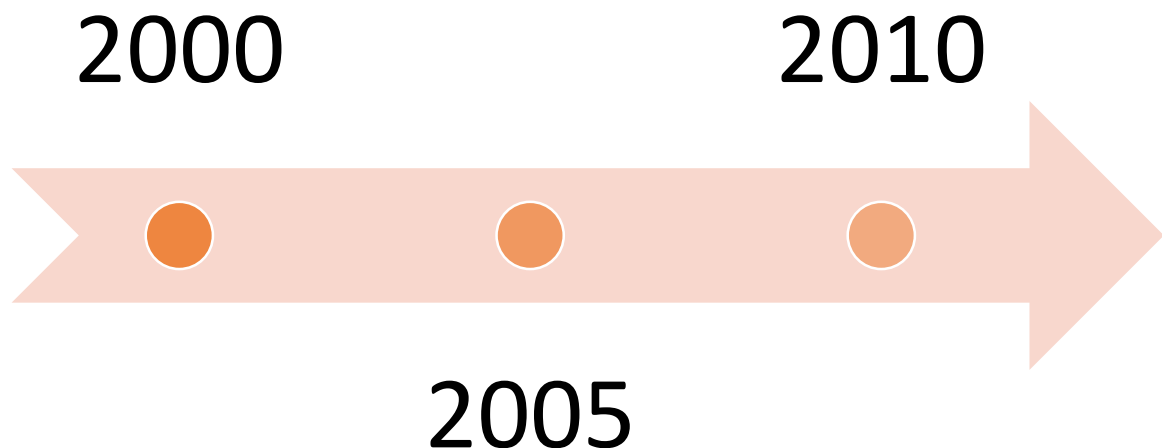


## I. Plan de travail de la réalisation du suivi de la déforestation

→ a) *Sur la base de la documentation vcs analysé en cours, citez 2 contraintes exigées qui vous semblent le plus conditionner la réalisation du suivi de la déforestation. Justifiez*

❖ *Choisir un pivot et la durée >2ans pour bien identifier la déforestation*

:



❖ *difficulté d'accéder au archive des données des 10 dernières années*

→ b) *Dans le cadre du projet REDD présenté en cours, en utilisant le tableau présentant les capteurs Optique et Radar existant et passé, mais aussi les capteurs portés à votre connaissance, quel serait selon vous le capteur le plus adapté à la réalisation du suivi de la déforestation ? Justifiez*

- *2000/2005/2010 (carte Forêt/Non Forêt) : on utilise les images fournies par les capteurs à haute résolution spatiale (Landsat MSS et TM, Spot XS) :*
  - ❖ *On travail au niveau local*
  - ❖ *résolution spatiale bien adaptée*
  - ❖ *Fiable pour le monitoring annuel*
  - ❖ *Mosaïcage Assez simple*
  - ❖ *disponible et gratuite*
- *2010 cartographie détaillée Spot 5*
  - ❖ *Résolution adaptée*



- ❖ *Faible, images fournies gratuitement*
- ❖ *l'identification de la déforestation et de la dégradation forestière*
- *capteurs radar ALOS PALSAR*
  - ❖ *données disponible tout le temps (pas de nuage)*
  - ❖ *résolution spatiale bien adaptée*
  - ❖ *gratuite et disponible*

→ c) *Afin de réaliser la cartographie des 3 pivots de ce projets :*

- ✦ *Décrire la nomenclature des classes que vous choisiriez pour cela, Justifiez.*
  - ✓ *Classe 1 : Forêt : représente les zones ou se trouvent la forêt réellement*
  - ✓ *Classe 2 : Savane arbustive : puis de forêt claire, formation végétale propre aux régions chaudes à longue saison sèche et dominée par les plantes herbacées*
  - ✓ *Classe 3 : Végétation chlorophyllienne : cultures irriguées et annuelles très denses*
  - ✓ *Classe 4 : Zone brulée : zones brûlées après un feu de forêt*
  - ✓ *Classe 5 : Sol nu : représente le sol dans lequel on ne trouve pas la végétation*
  - ✓ *Classe 6 : Surface d'eau : toutes les surfaces d'eau (rivière, lac)*
- ✦ *Quels logiciels et algorithme utiliserez vous ? Justifiez*

*Pour la méthode qu'on va adopter est la classification supervisée (SVM)*

- ✓ *Simple à mettre en œuvre (déjà étudiée au cours)*
- ✓ *Adapté à peu de point d'entraînement*
- ✓ *Adaptée à des classes plus difficilement séparable*
- ✓ *Répérable facilement à tous jeux de donnée*

*On va utiliser pour faire cette SVM des logiciels gratuits et suffisants :*

- ✓ *Qgis*
- ✓ *Orfeo Toolbox*



→ *Reprenez les question b et c mais cette fois ci en considérant que vous devez cartographier l'ensemble de la RDC*

*On va utiliser des images fournies par des capteurs à large champ comme l'Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) et VEGETATION de Spot sont de plus en plus mises à contribution pour produire des cartes du couvert végétal aux niveaux global, continental et régional. Des scènes à résolution spatiale de l'ordre du kilomètre, couvrant au sol une surface d'environ 2500 km de côté. Pour les classes on rajoute les zones urbaines.*

## **I. Classification**

### **A. Choix des données**

→ *Dans le cadre de cet exemple de classification vous n'avez que les données Landsat et Palsar transmises, quelles données allez- vous utiliser et pourquoi ?*

*On va utiliser les données Landsat car , tout d'abord, elles sont fiables et la résolution est bien adaptée et en plus sont bien adaptées pour le monitoring de la déforestation. Mais aussi on ne trouve pas assez du nuage.*

## **II. Classification**

### **A. Import des données et réalisation d'une composition colorée**

Cette étape consiste à

- ⑩ Importer l'ensemble des bandes nécessaires à la cartographie afin de créer un nouveau fichier multibandes.
- ⑩ Créer Une composition colorée et *expliquez le choix de celle-ci*

*On choisi une composition qui nous permet de bien identifier les différentes classes :*

✓ *PIR : 4*

✓ *MIR : 5*

✓ *R : 3*

*Cette composition nous permet d'avoir :*

✓ *Bleu sombre = zones brulées*

✓ *Rouge sombre = forêt*

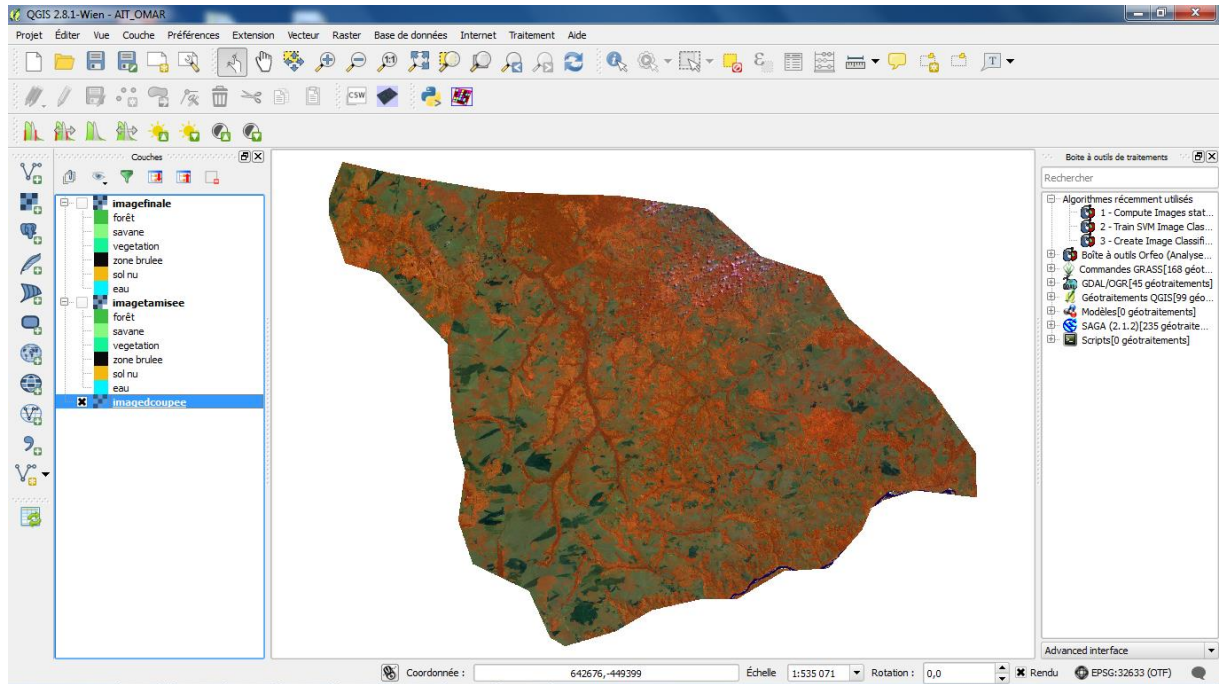
✓ *Rouge clair = savane*



✓ *Bleu clair = sol nu*

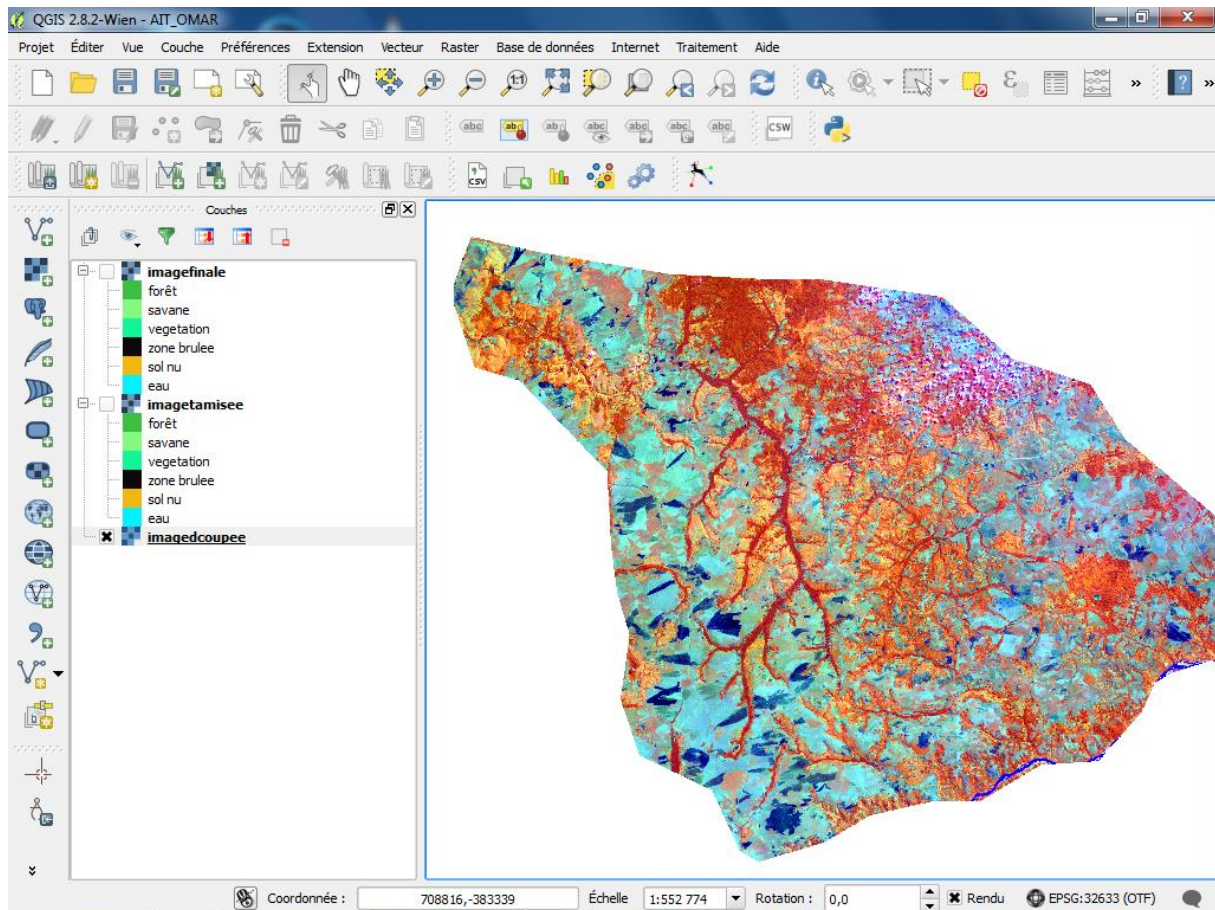
⑩ Optimiser l'affichage pour mieux discriminer les paysages visibles dans les données

→ *Insérer une impression écran de votre composition colorée avant Optimisation*



→ *Insérer une impression écran de votre composition colorée après Optimisation*





## B. Classification

En utilisant la donnée qui vous semble la plus adaptée, réalisez les étapes suivantes

- i. Chargement des données Satellites

Charger la donnée satellite jugée la plus adaptée

- ii. Calcul des statistiques des données à classifier
- iii. Création du ROI (Region Of Interest)

**10** *Définissez et justifiez le choix des classes que vous souhaitez utiliser. Pour chaque classe définissez les éléments suivants :*

- Nom de la classe
- Brève description et intérêt d'utiliser cette classe
- Code de la classe



Code de la classe	Nom de la classe	description
<i>1</i>	<i>Forêt</i>	<i>représente les zones ou se trouvent la forêt réellement</i>
<i>2</i>	<i>Savane arbustive</i>	<i>puis de forêt claire, formation végétale propre aux régions chaudes à longue saison sèche et dominée par les plantes herbacées</i>
<i>3</i>	<i>Végétation chlorophyllienne</i>	<i>cultures irriguées et annuelles très denses</i>
<i>4</i>	<i>Zone brûlée</i>	<i>zones brûlées après un feu de forêt</i>
<i>5</i>	<i>Sol nu</i>	<i>représente le sol dans lequel on ne trouve pas la végétation</i>
<i>6</i>	<i>Surface d'eau</i>	<i>toutes les surfaces d'eau (rivière, lac)</i>

iv. Entraînement du classifieur

⑩ A partir de la donnée satellite utilisée pour les statistiques, de ses statistiques et en utilisant le fichier ROI précédemment crée, réaliser l'entraînement du classifieur

→ *A partir du log de sortie, Reporter les éléments suivants en les commentant/critiquant brièvement :*

⑩ *Nombre de point d'entraînement :*

⑩ *Nombre de point de contrôle*

⑩ *Statistique de bonne classification par classe (Recall of class)*

⑩ *Statistique Globale Kappa*

v. Création de la classification

→ *D'après votre analyse, le résultat de la classification est-il satisfaisant ? Expliquer brièvement pourquoi.*

*Le résultat n'est pas satisfaisant en regardant les zone des savanes par exemple ou bien les zones dans lesquelles on trouve des nuages.*





→ *Est-il en adéquation avec les statistiques précédentes ? Si ce n'est pas le cas expliquez pourquoi.*

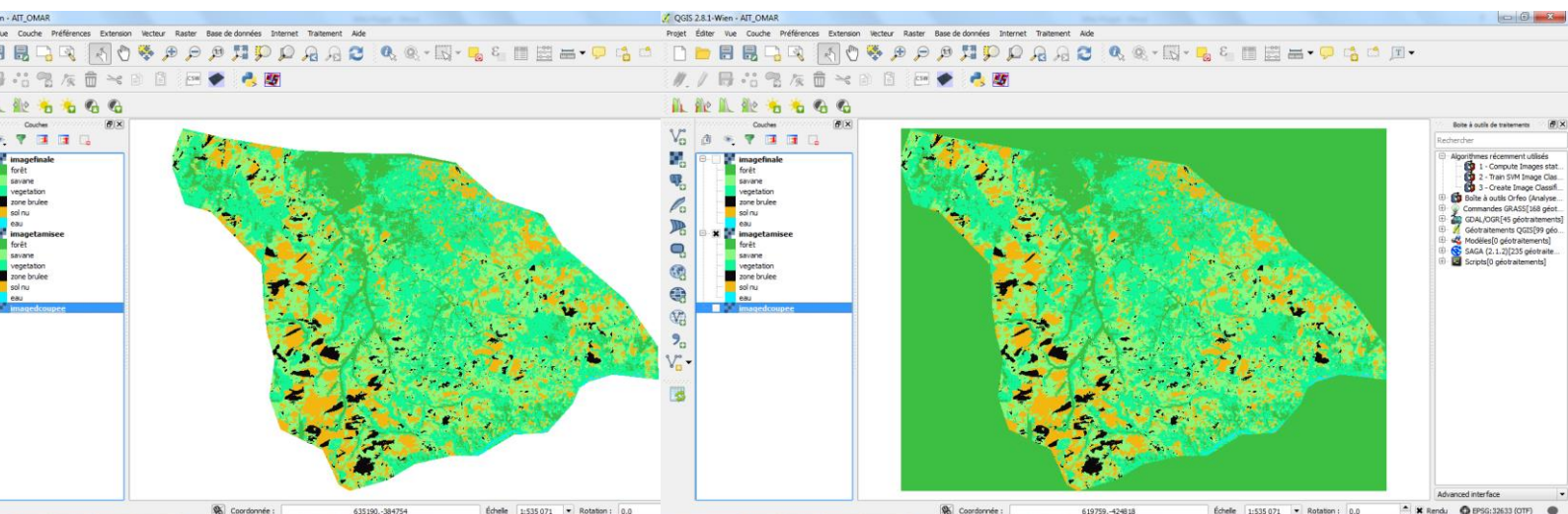
*En regardant les statistiques, il est évident de voir que le nombre des points de contrôle n'est pas assez adéquat en plus certaines classe ne sont pas bien classifiées.*

→ *Améliorez votre première classification afin d'en obtenir une deuxième version. Comment vous y prenez-vous ? Analysez brièvement les résultats de cette nouvelle version en disant s'ils sont meilleurs ou non et en proposant des explications à cela.*

*Après avoir répéter la classification et en la comparant avec la vraie image le résultat est satisfaisant ,cela dû à la bonne classification de toutes les classes que j'ai crée et en augmentant le nombre des points de contrôle*

vi. Filtrage de la classification (Tamis pour obtenir une MMU de 1ha)

→ *Insérez côte à côte un screenshot de la classification avant et après filtrage*



→ *le résultat vous satisfait-il et pourquoi ?*

*Après avoir fait le filtrage, le résultat est satisfaisant en le comparant avec l'image origine et cela grâce au filtrage (tamis) qu'on a appliqué sur notre résultat .*

C. Conclusion et perspective



*Les données et outils mis à votre disposition ont-ils permis, d'après vous, de respecter les besoins affichés ? Justifiez brièvement.*

*Oui bien sûr avec les données et les outils que nous avons utilisés qui sont gratuits et fiables, nous avons abouti à un résultat fiable qui nous montre le degré de déforestation avec le coût minimal possible et cela en appliquant le même processus sur les autres années d'étude.*

*Si vous aviez eu le choix d'utiliser d'autres données et/ou d'autres outils pour répondre aux besoins qu'auriez-vous choisi ? Justifiez brièvement.*

*Si j'ai le choix, premièrement j'utiliserai les données Radar qui nous permettent d'éliminer l'effet du nuage sur certaines zones et avec lesquelles je peux faire le contrôle.*