

Méthodologie :

Cartographie des formations végétales particulières.

Cette méthode utilise les outils de Qgis, Grass, Python et Monteverdi avec Orphéo Tool Box.

Un pack de Modèles et de Scripts Qgis sont disponibles au téléchargement (https://github.com/PAGuyane/tools_CFVP) et doivent être enregistrés dans le dossier : C:\Users\%YOURUSERNAME%\.qgis2\processing\

Développé par Nicolas KARASIAK et Pauline PERBET.

Introduction :

Améliorer la connaissance et la description du territoire est une mission importante du Parc Amazonien de Guyane. La forêt tropicale guyanaise est souvent représentée comme une structure homogène. En réalité, le Sud de la Guyane est caractérisé par la présence de formations végétales qui se démarquent de la forêt (végétations basses, affleurements rocheux, forêt de Parinari, Pinotière, palmiers bâches...). Certaines de ces formations sont clairement observables à partir d'images satellites. C'est pourquoi nous avons mis en place une méthode de cartographie de ces formations végétales par télédétection semi-automatique.

La cartographie a été réalisée en utilisant la méthode Random Forest à partir uniquement de logiciels libres et gratuits. Les résultats obtenus sont très optimistes (coefficient kappa=97%).

Cette première version de la cartographie des formations végétales particulières a été réalisée à partir de 55 images SPOT 5 datant entre 2007 et 2014. Des nouvelles sources de données satellitaires sont récemment apparues, présentant des améliorations dans leur résolution spectrale (Sentinel2) ou spatiale (SPOT6). La méthode pourra donc être appliquée à ces nouvelles sources pour améliorer la cartographie des formations végétales.

Prétraitement des images

1. Traitement Top of Atmosphère

Utilisation de l'outil [optical calibration], d'Orphéo Tool Box depuis la boite à outil de Qgis.

2. Géoréférencer les images

Les images doivent être correctement géoréférencées entre elles. Si ce n'est pas le cas géoréférencer les images à partir d'une donnée de référence, et de l'outil [géoréférencer] de Qgis. La mosaïque SPOT5 de Guyane, 2008 de l'IGN a était utilisée comme référence pour ce recalage.

3. Calcul des indices pour la création de masque de nuage

L'indice NDVI (Normalized Difference clound Index) est utilisé pour créer un masque de nuage -> NDCI= (MIR-Red)/(MIR+Red).



Utilisation du script python [compute indices].

Il a été défini pour chaque image le seuil optimal (aux alentours de 0.40 ~ 0.45) jusqu'au delà duquel les nuages n'étaient plus filtrés. Pour faciliter ce traitement, un script Qgis [Mask from NDCI] a été développé. Ce module crée, selon un seuil défini par l'utilisateur, le masque des nuages et des ombres.

Identification des végétations

4. Création de parcelles d'entrainement

A partir de connaissance du terrain, numériser des polygones, ROI (Regions Of Interest), comme parcelle d'entrainement pour la classification. L'identifiant des différentes classes doivent être enregistré sous forme d'entier numérique.

Ces polygones sont identifiés à partir de données terrains, ou par photo interprétation. Pour cela, plusieurs survols hélicoptère ont été réalisés pour récuperé de la donnée de référence terrain.

Pour une classification optimale, la réalisation des ROI est décisive. Les ROI doivent sélectionner les pixels les plus caractéristiques en évitant les franges et les bordures.

ID	Туре			
1	Parinari			
2	Végétation basse			
3	Palmier bâche			
4	Affleurement rocheux			
6	Nuage			
7	Ombre			
8	Frange nuageuse			
9	Eau			
10	Forêt classique			
11	Pinotière			
12	Forêt déstructurée			

Ci-dessous, le tableau avec les types ROI utilisés dans cette classification.

5. Nommage et organisation des fichiers :

Pour un traitement adapté des données, les fichiers doivent être classés correctement dans les dossiers :

- Un dossier par scène
- Le fichier shape contenant les ROI garde le même nom que l'image.
- Le mask, garde le même nom que l'image suivit de _mask





Classification par image

6. Classification

Utilisation du plugin Qgis Dzetsaka (https://github.com/lennepkade/dzetsaka):

- a. Télécharger le Plugin Dzetsaka,
- b. Sélectionner l'image, les parcelles d'entrainement et le champ type (entier numérique). Attention, les données doivent avoir la même projection,
- c. Dans les options vous devez sélectionner le masque de nuage correspondant,
- d. Choisir la méthode adéquate entre Random Forest, Model Gaussien, Support vector

machine, ou K-nearest Neighborg. La méthode Random Forest à monter dans cette classification des résultats bien supérieurs aux autres classifieurs.

dzetsaka : classification t	lool				
© Photography by Guilla	iume Feuillet: PAG				
20091004-690-	345				
Vo 20091004-690-	345	or Load	nodel	🧭 Help for dzetsaka	
dasse		Model		Phan San	
v_690_345/New_das	sifacation/20091004_60 Perform the classification	19_345_RF_PP2ttf	••••	© Photography by Guillaume Feu	illet. PAG
😼 🗙 Mask	OAgeoref/690-345/20	0091004-690-345_ma	sk.tif	Settings	
🐞 🗌 Save model	To use with another i	mage		Classifier : Random Forest	
Save matrix	Save confusion matri	x		Temp prefix :	
Split (?)	100%			Mask suffix :mask	



Il est possible de sauvegarder le modèle de l'algorithme (pour pouvoir l'appliquer à d'autres images), ainsi que la matrice de confusion.

7. Post classification :

a. Validation visuelle des données

Observation des résultats : Si trop d'écart avec le résultat attendu, les ROI doivent être revus, et la classification relancée.

b. Tamis

Les résultats de moins de 10 pixels sont supprimés grâce à l'outil Sieve de Qgis (cette étape peut aussi être réalisée après la synthèse des données (étape 8). Utilisation du modèle Qgis [Finish Classification (Sieve 10-8 + NODATA)].

Traitement final

8. Synthèse des données par secteur

Le fort ennuagement des images en zone tropicale nécessite la superposition d'images de différentes dates.

L'outil r.mathcalc de R permet de générer une synthèse pour chaque prise de vue (KJ), tout en supprimant les pixels correspondant aux forêts en les transformant en Nodata.

Sur certaines scènes, des formations spécifiques ne doivent pas être prise en compte. Par exemple une image peut être surexposée, alors le résultat des végétations basses sera très médiocre, on ne conservera donc pas cette classe pour cette images en particulier. Cette méthode permet de sélectionner les classes qui doivent être sélectionné par scène.



Figure 13 : Exemple de synthèse de 4 images d'une même scène



Sur l'extrait de la scène 690-344 ci-dessus, la formule *mapcalc* utilisée à consistée à supprimer systématiquement les forêts (classe 10 et 12), et pour l'image A de ne pas prendre en compte la végétation basse (classe numéro 2).

If ((isnull(A) ||| A==2 ||| A==10 ||| A==12), if((isnull(B) ||| B==10 ||| B==12), if((isnull(C) ||| C==10 ||| C==12), D, C), B), A)

Cette concaténation a été réalisée à partir de l'application GRASS7 et de l'outil r.mapcalc.

Cet outil ne fonctionne pas systématiquement à partir de la boite à outil QGIS. Dans l'outil Grass, il est nécessaire de créer une région de travail correspondant à l'emprise total, en spécifiant le référentiel et la résolution correspondante aux images sources.

9. Synthèse global

Le résultat final par scène, est ensuite fusionné pour obtenir un une emprise global sur la zone d'étude.

Utiliser l'outil Fusionner de GDAL/OGR, ou créer un fichier VRT, puis l'enregistrer le en geotiff dans un second temps.

10. Nettoyage final.

Les zones de déforestation ont une signature spectrale proche des affleurements rocheux.

Un dernier masque est donc appliqué à partir des zones d'abattis et zones exploitations minières provenant des couches de surveillance du territoire.

11. Validation à partir des données terrain.

Des tests Roc Curve (Package pROC de R) ont été réalisés pour obtenir la sensibilité et la spécificité de chaque type en fonction de la donnée terrain.

En vue des résultats, les classes de palmiers (Pinots et Palmiers bâches) n'ont pas étaient conservées en raison d'une trop grande erreur avec les données de terrain.





Procédure de cartographie des végétations particulières



