

Présentation du stage de Master 2 SIGMA (Géomatique)

Cartographie des végétations particulières du Parc amazonien de Guyane

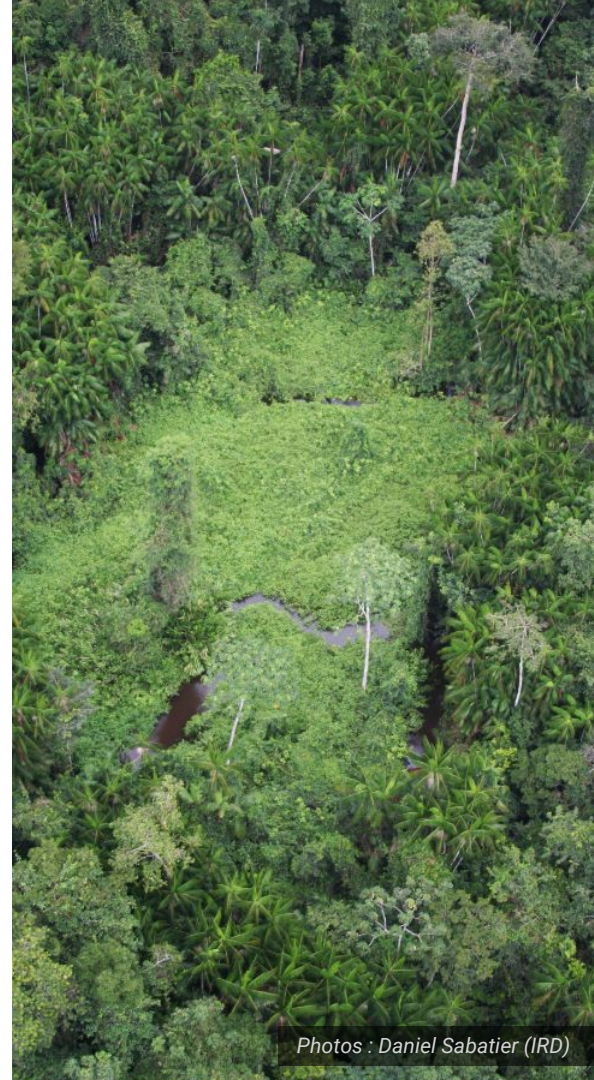
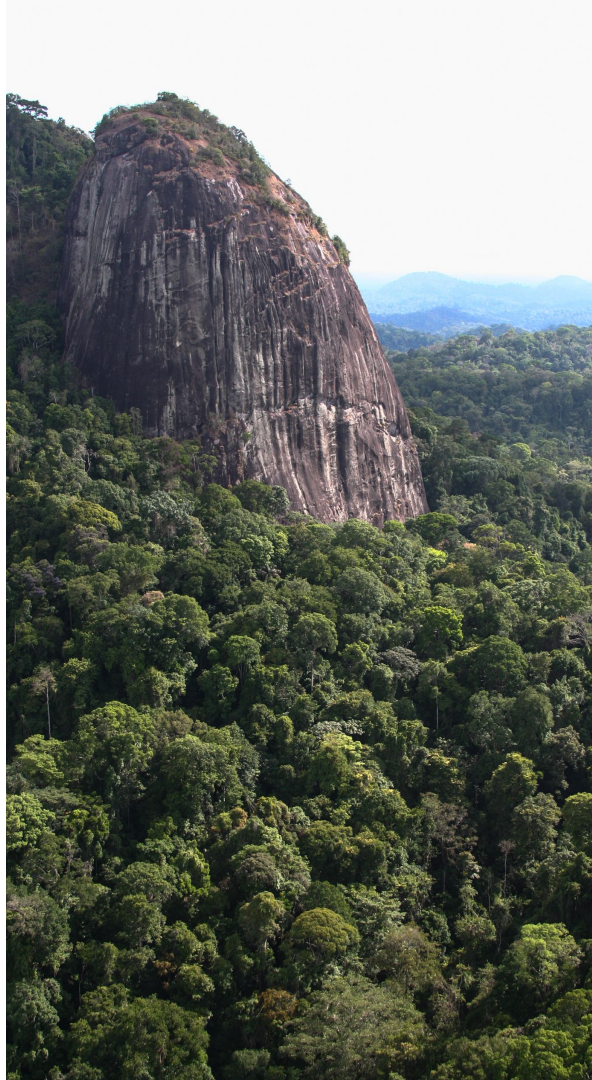
Présenté par **Nicolas Karasiak**

Encadrant : Pauline Perbet, Pierre Joubert

Professeur tuteur : Mathieu Fauvel (ENSAT, Toulouse)









HYPOTHÈSE

Une meilleure résolution spatiale peut-elle compenser la résolution temporelle ? *Brondizio et al. (1994)*

PROBLÉMATIQUE

Quels sont les apports des indices de végétation et des algorithmes de classification ?

Quelle chaîne de traitement mettre en place pour traiter les images ?

OBJECTIFS

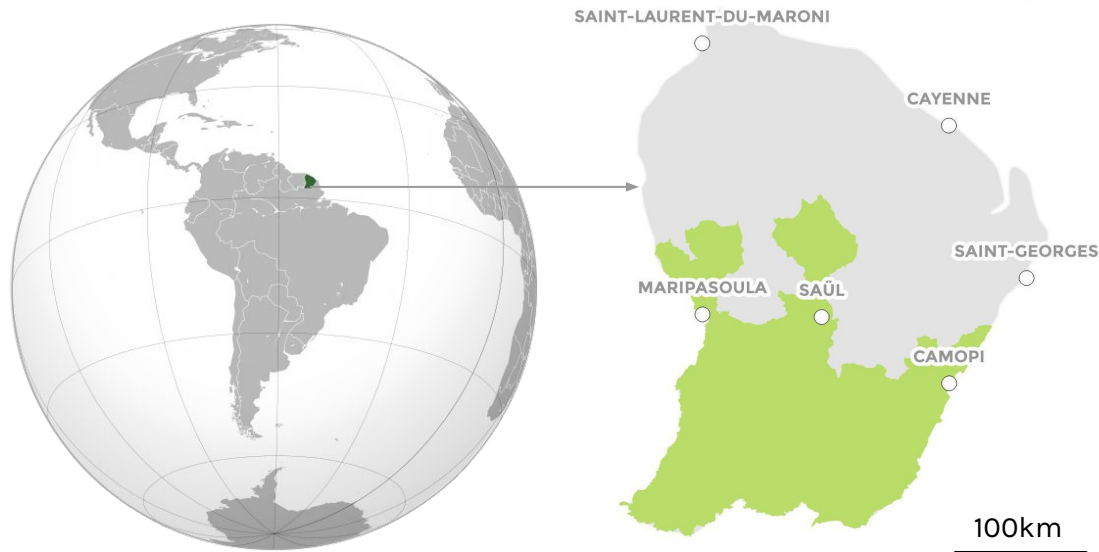
- ▶ test des indices de végétation
- ▶ test de classification et des algorithmes
- ▶ mise en place de la chaîne de traitement
- ▶ réalisation de la cartographie des formations particulières



UNE GRANDE ZONE D'ÉTUDE

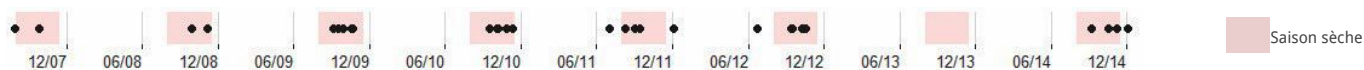
Plus grand parc national d'Europe

3,4 millions d'hectares



MATÉRIEL

Images SPOT-5 : 32 dates d'acquisition



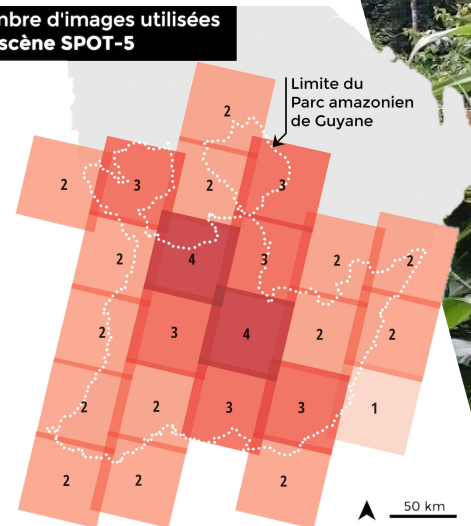
5 types de végétation regroupés :

- ▶ par essence (palmier pinôt, palmier bâche, parinari)
- ▶ par physionomie (végétation basse, savane-roche)

3 grandes contraintes :

- ▶ Faible nombre de données terrain
- ▶ Date d'acquisition différente selon les images
- ▶ Effet biogéographique

Nombre d'images utilisées
par scène SPOT-5

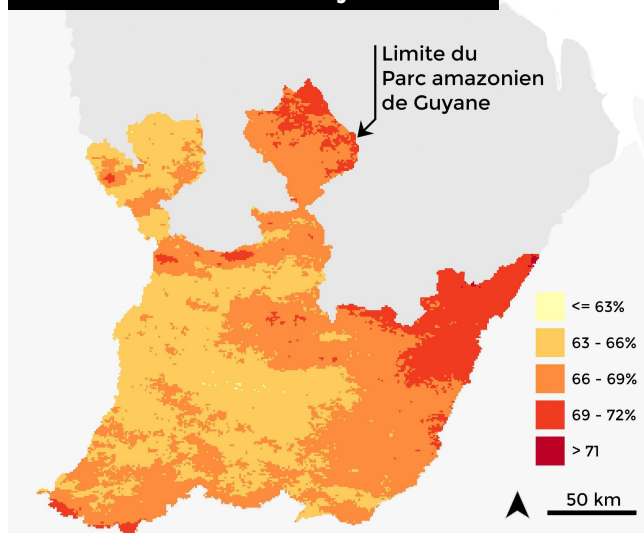


MATÉRIEL

Les données terrain

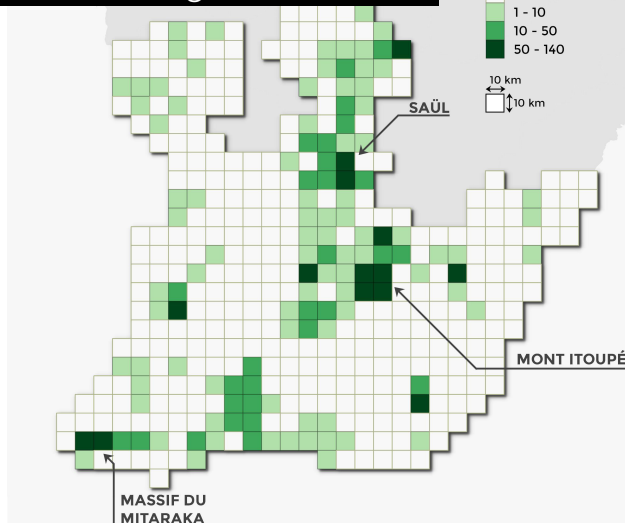
- ▶ 4507 relevés de végétation, mais 675 pour la végétation particulière
- ▶ Précision aléatoire (hélicoptère...)

Nébulosité annuelle moyenne au
Parc amazonien de Guyane



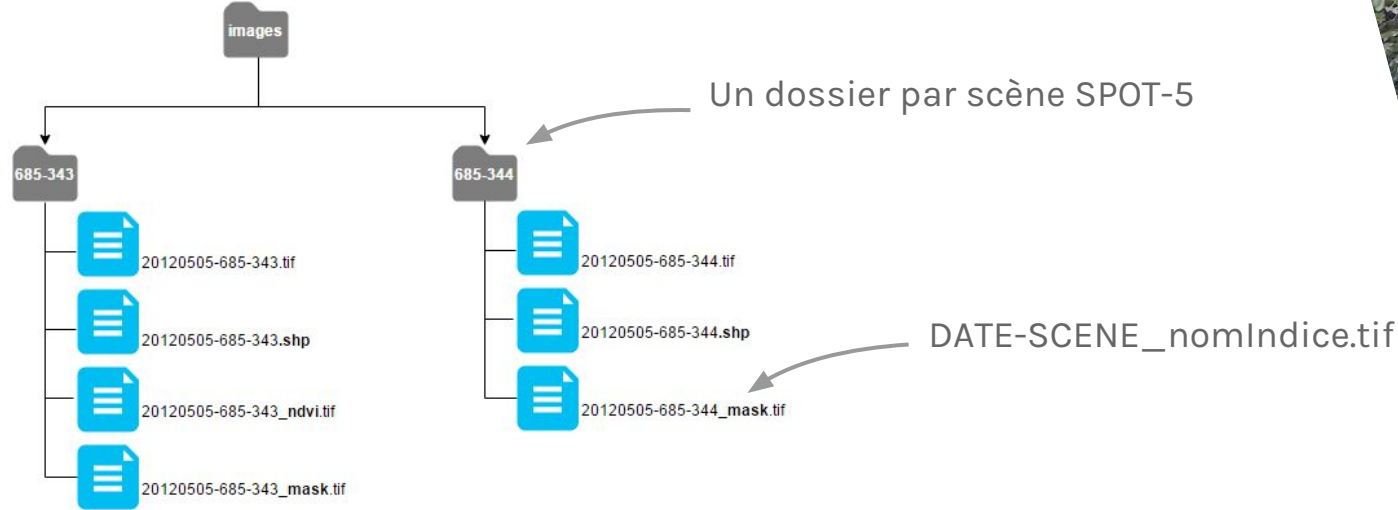
Source de la donnée : EarthEnv

Nombre de **données terrain**
relatif à la végétation



CONSTRUCTION DE LA BASE DE DONNÉES

Une norme de nommage pour l'ensemble des images/vecteurs

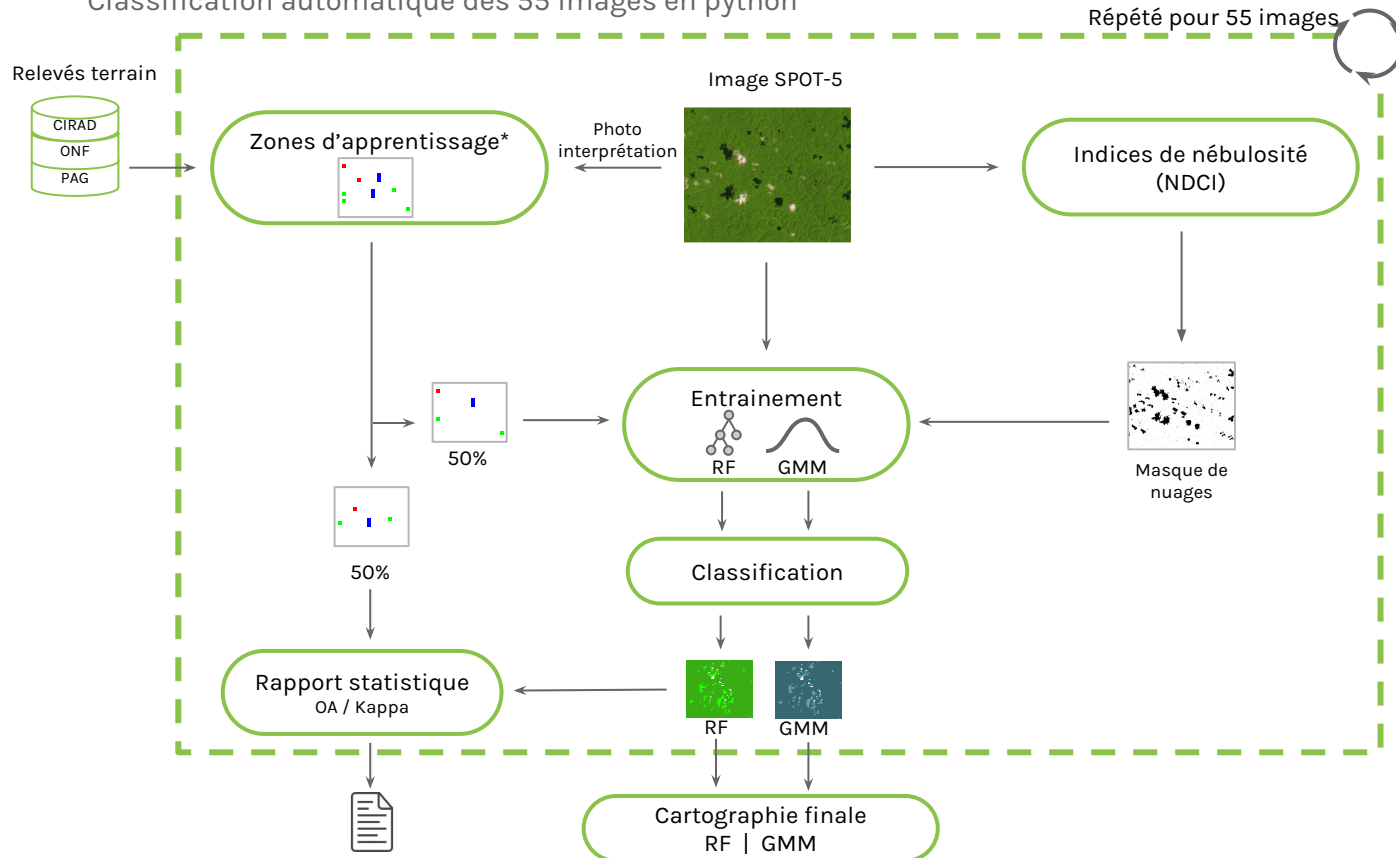


Permet le traitement automatique :

- Calcul des statistiques sous R (par indice, image)
- Classification en python

SYSTÈME DE TRAITEMENT

Classification automatique des 55 images en python



*Lors du manque de relevés terrain, utilisation de scènes voisines comme premier modèle d'apprentissage.

SYNTHÈSE DES IMAGES

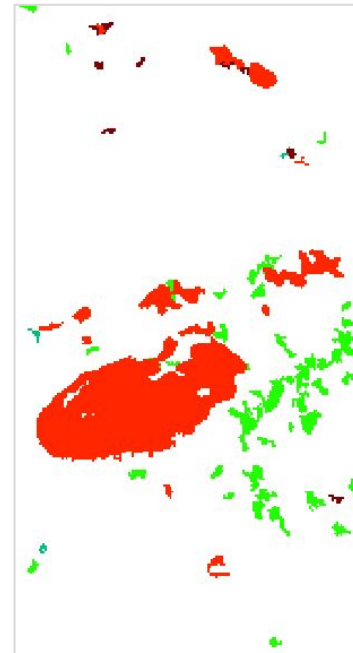
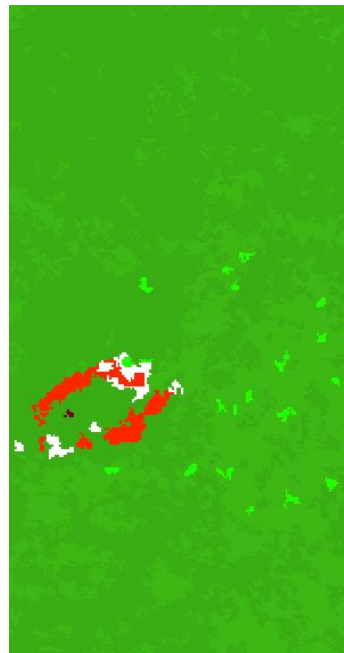
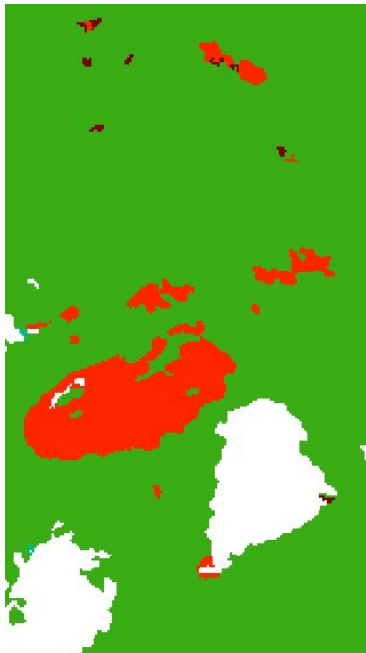
13/07/2008 (B)

04/10/2009 (A)

21/06/2012 (C)

12/09/2012 (D)

Résultat



Règle mapcalc utilisée pour cette scène

```
if( isnull(A) ||| A==2 ||| A==10 ||| A==12), #Si nul(nuage), végétation basse, ou forêt
  if( isnull(B) ||| B==10 ||| B==12 ||| B==1),
    if((isnull(C) ||| C==10 ||| C==12 ||| C==1),D,C),B),A)
```

- Savane-roche (4)
- Végétation basse (2)
- Parinari (1)
- Forêt/Forêt déstructurée (10/12)

CRÉATION D'UN PLUGIN QGIS



Premier plugin Qgis à gérer les algorithmes :

Random-Forest

Support Vecteur Machine (SVM)

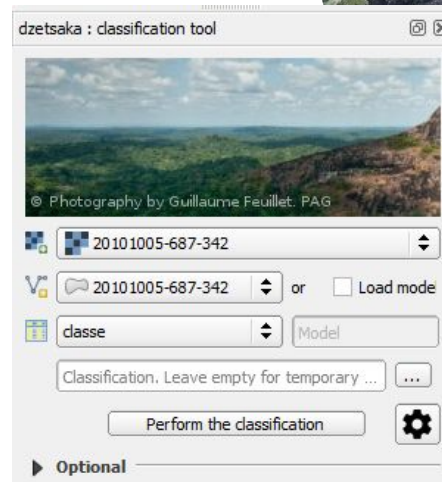
Mélange de Modèle Gaussien (GMM)

Optimisé pour :

détecter automatiquement les masques

Créer les matrices de confusion / indices kappa / OA

+ 2 000 téléchargements



RÉSULTATS

+ 1600

Zones d'apprentissages

55 images

32 dates différentes, 23 scènes SPOT-5

97%

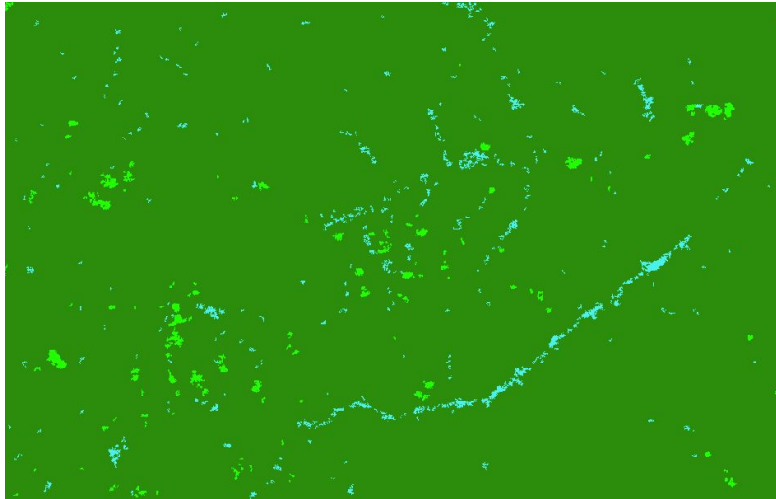
Indice de réussite KAPPA avec l'algorithme Random Forest



RÉSULTATS

Une classification des **végétations particulières** à l'échelle du Parc :

Zone au Sud-ouest du parc



- Forêt
- Végétation basse
- Palmier pinôt



Localisation de l'extrait

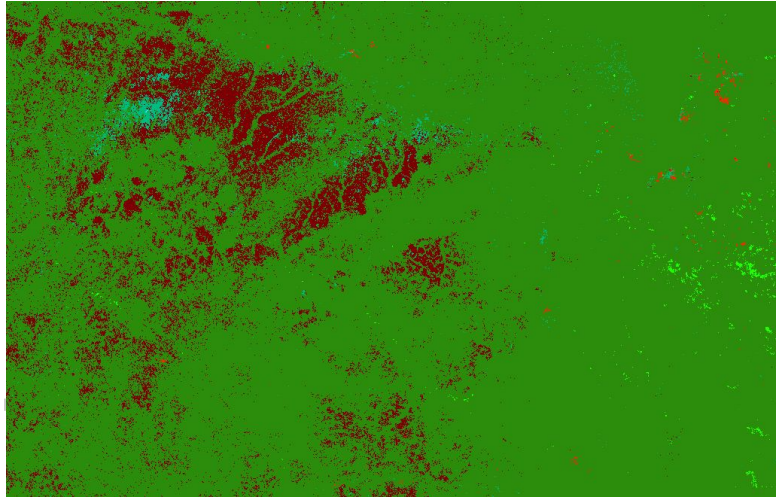
13 km

Granville & Gayot (2014)

RÉSULTATS

Une classification des **végétations particulières** à l'échelle du Parc :

Flat de la waki



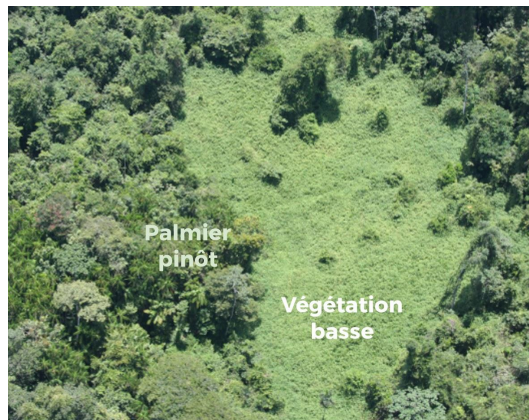
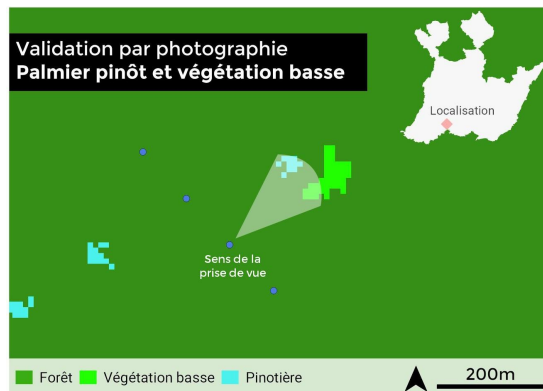
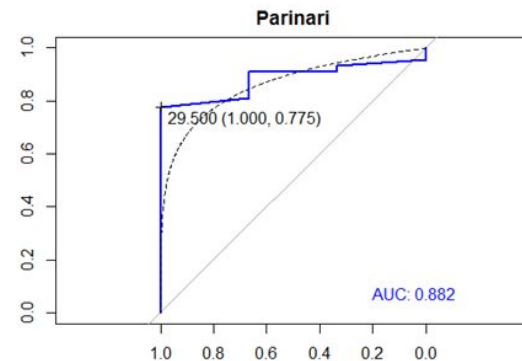
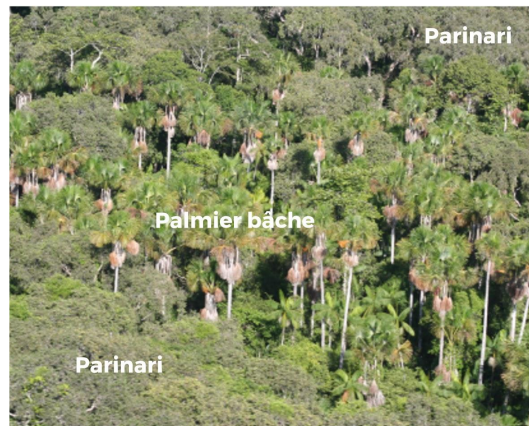
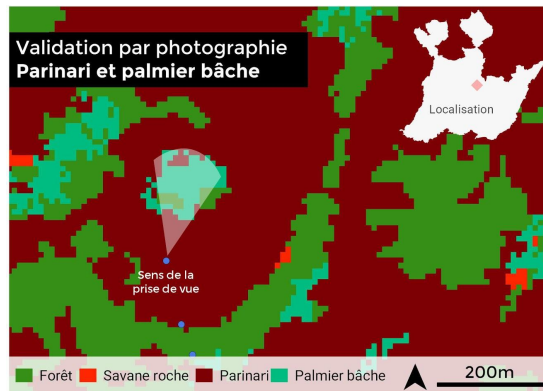
- Forêt
- Végétation basse
- Palmier bêche
- Parinari
- Savane-roche



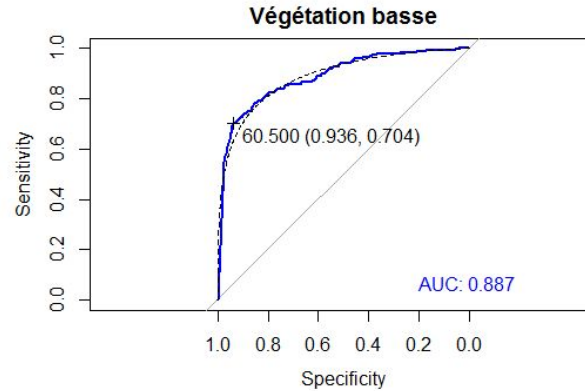
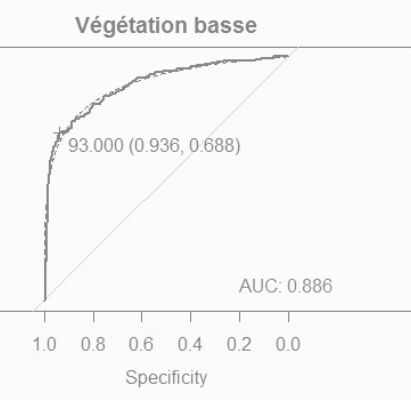
Localisation de l'extrait

Granville & Gayot (2014)

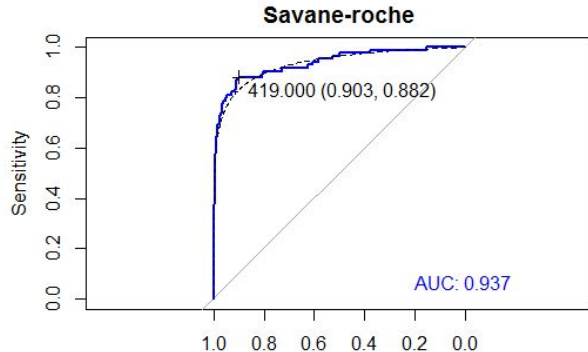
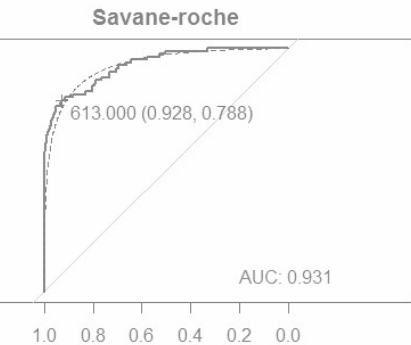
VALIDATION PHOTOGRAPHIQUE



VALIDATION ET COMPARAISON AVEC LA PRÉCÉDENTE MÉTHODE



93m à 60,5m
88,9%

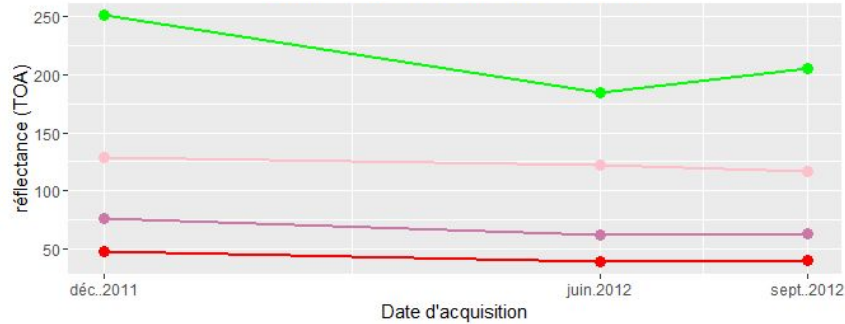


613m à 419m
93,1 à 93,7%

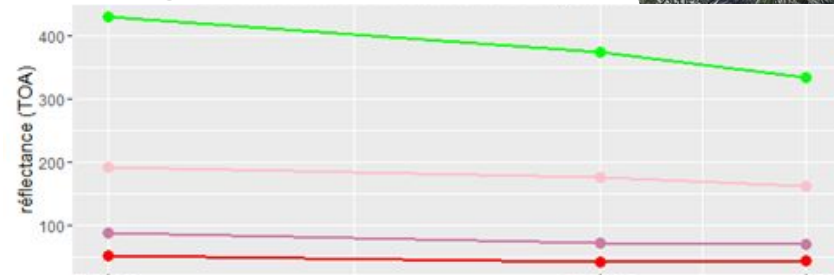


UNE VARIABILITÉ SPECTRALE SELON LA SAISON

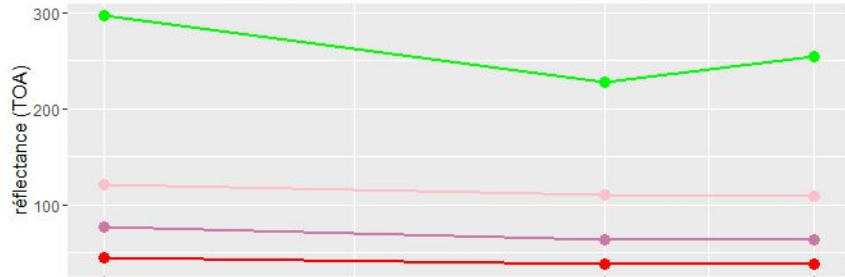
Le parinari



La végétation basse



Le palmier bâche

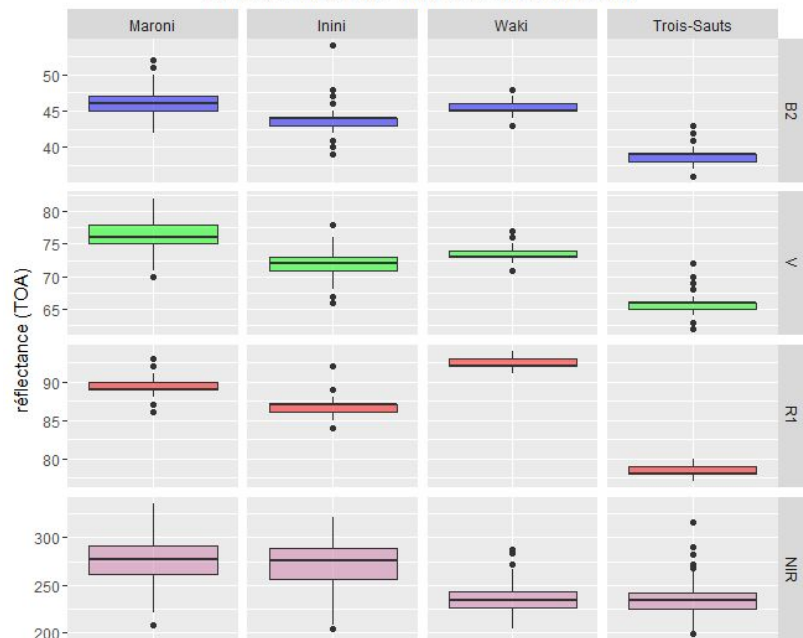


- Vert
- Rouge
- Proche InfraRouge
- Moyen InfraRouge

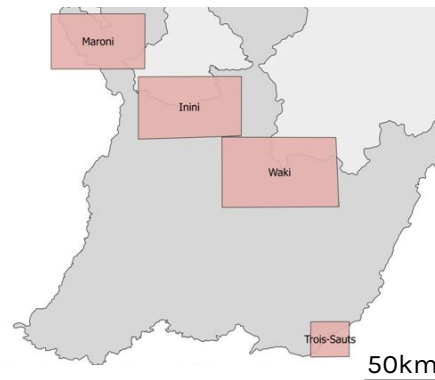
UNE VARIABILITÉ SPECTRALE SELON LA LOCALISATION

Différence de réflectance de la forêt

Réflectance de la Forêt selon la localisation



Données SPOT-6



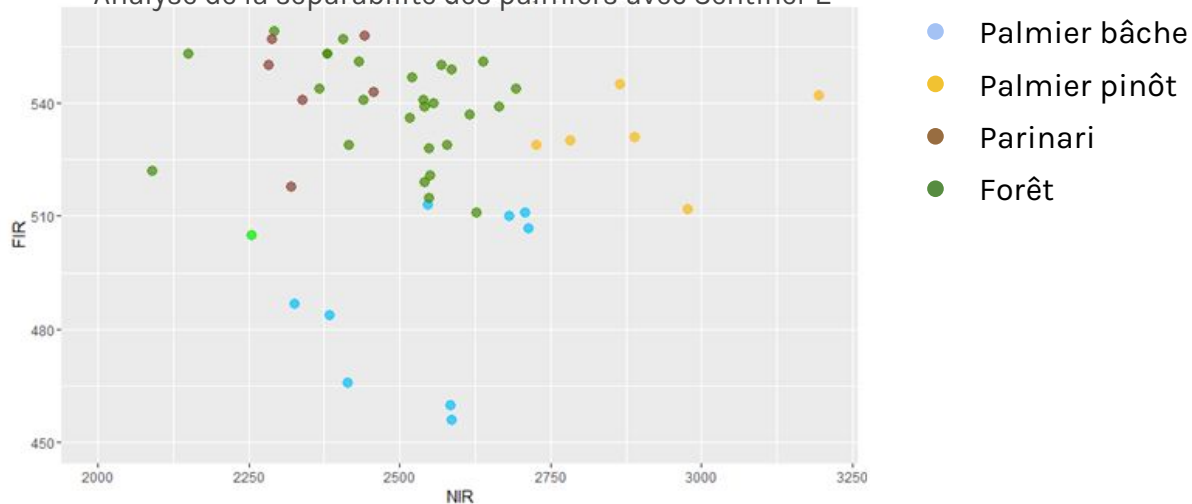
- Blue
- Vert
- Rouge
- Proche InfraRouge

QUELS NOUVEAUX CAPTEURS POUR POURSUIVRE CE TRAVAIL ?

SPOT-6, Pléiades, Sentinel-2 ?

- ▶ Fréquence d'acquisition
- ▶ Large emprise spatiale
- ▶ Facilité d'accès à la donnée (possibilité multi-temporel)
- ▶ Multiples bandes spectrales rouge et infrarouge

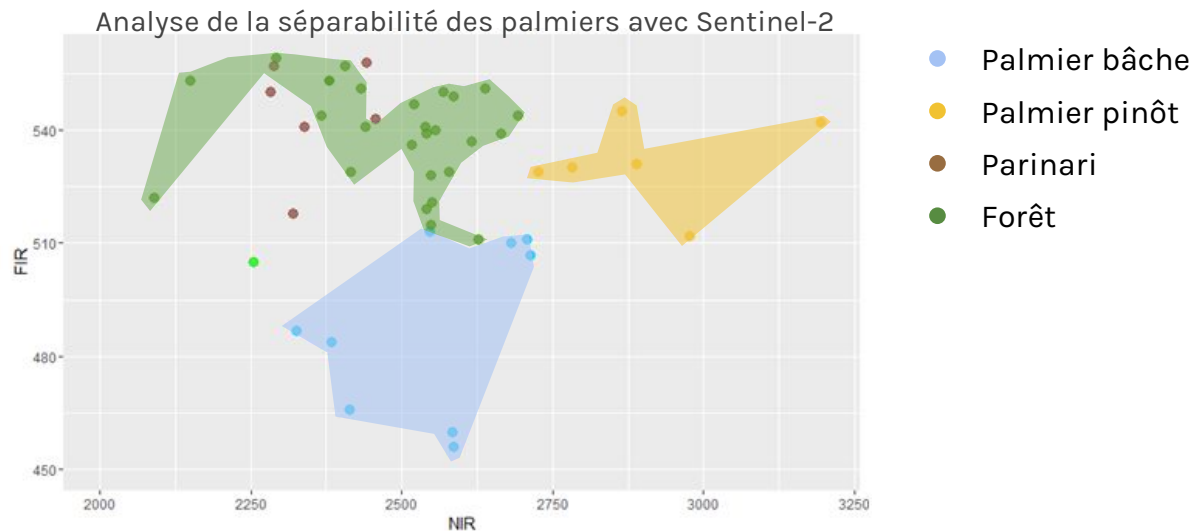
Analyse de la séparabilité des palmiers avec Sentinel-2



QUELS NOUVEAUX CAPTEURS POUR POURSUIVRE CE TRAVAIL ?

SPOT-6, Pléiades, Sentinel-2 ?

- ▶ Fréquence d'acquisition
- ▶ Large emprise spatiale
- ▶ Facilité d'accès à la donnée (possibilité multi-temporel)
- ▶ Multiples bandes spectrales rouge et infrarouge



CONCLUSION

- + Nouvelle cartographie et meilleurs résultats
- + Méthodologie reproductible/facilitée avec dzetsaka (tiny.cc/dzetsaka)
- + Modèles, scripts qgis et R disponibles sur Github (tiny.cc/scriptsPAG)
- + Aucun apport des indices (NDVI, NDWI, EVI2)
- + Random-Forest (97% kappa), GMM (87% kappa)
- Des erreurs entre palmier pinôt et bêche dans le flat de la Waki à confirmer
- Quelques doublons lors des fusions d'images (décalage de plusieurs dizaines de mètres entre les images)
- Limite de détection : 1000m²

