

Cartographie des formations végétales particulières, dans le Parc amazonien de Guyane.

Perbet P., Karasiak N., Joubert P.

Le Parc amazonien de Guyane (PAG), territoire de 3,4 millions d'hectares du sud de la Guyane Française, met en œuvre des techniques de télédétection pour cartographier les formations végétales particulières.

Les végétations recherchées sont considérées comme particulières car elles se démarquent de l'ensemble de la forêt amazonienne, qui peut être perçue comme uniforme.

A partir des images SPOT 5 une cartographie des végétations basses, des affleurements rocheux, les forêts de *Parinari* et des zones de palmiers a été réalisé en 2016. Ces types de formations n'avaient pas été cartographié jusqu'à présents, leur localisation est alors un **nouvel indicateur important dans la gestion de la biodiversité amazonienne**.

Depuis le démarrage du projet, de nouvelles sources d'images sont apparues (Sentinel1/2, SPOT6/7, Pléiades...). Ces images présentent des évolutions de résolution spectrales, spatiale et temporelle, permettant d'améliorer la précision des résultats, mais aussi de mettre en valeurs de nouvelles formations.

Une estimation de l'intérêt de chaque capteur a été évalué en estimant la séparabilité des objets recherchés.



DES VÉGÉTATIONS PARTICULIÈRES



Végétations basses (formations quasi mono-spécifiques de bambous, d'héliconia ou de liane).



Affleurement rocheux (Savane roche, Inselberg)



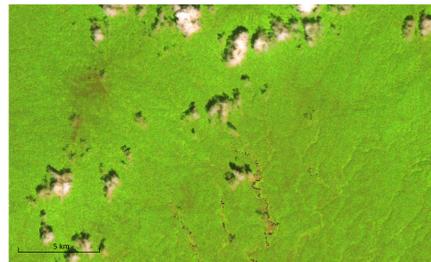
Forêt à djougong-pété de la pénéplaine de la Waki (*Parinari campestris*, et palmiers bêche (Mauritia flexuosa))



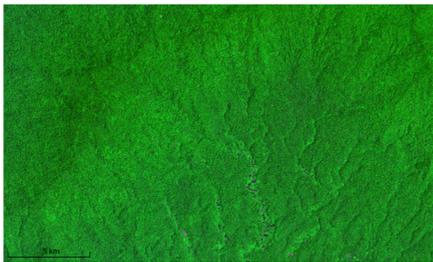
Pinotière (*Euterpe oleracea*)

Crédits photo : Daniel Sabatier (IRD)

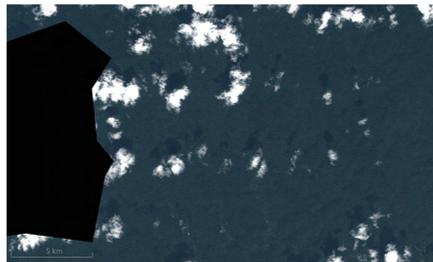
DONNÉES SATELLITAIRES



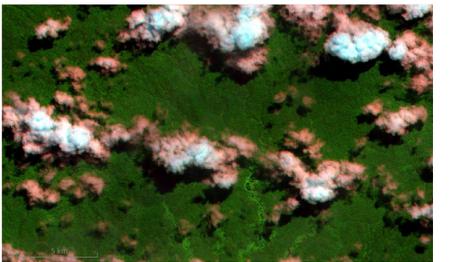
55 images **SPOT 5**, entre 2007 et 2014.
Résolution 10m, 4 bandes



Une image **SPOT 6** du 12/09/2015.
Résolution 6m, 4 bandes



Une image **PLEIADES** du 30/10/2014.
Résolution 2m, 4 bandes



Une image **Sentinel 2**, datant du 8/06/2016.
Résolution 10/20m, 13 bandes

MÉTHODES



- Numérisation des polygones d'entraînement en fonction des objets recherchés.

(A titre d'exemple, pour les images SPOT6, 251 parcelles d'entraînement, dont 98 de forêt, 45 de palmier bêche, 50 de palmier pinot, 10 de *Parinari* et 48 de végétation basse.)

Les images Pléiades disponibles étant très ennuagées, elles n'ont pas permis d'observer suffisamment de formation végétale particulière pour ce travail.

- Création des nuages de points en fonction des longueurs d'ondes moyennes des polygones et des bandes des capteurs.



Dzetsaka

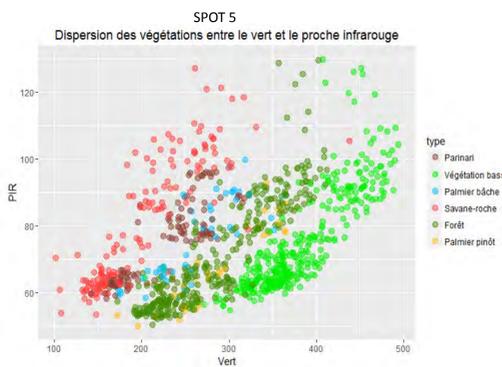
Un plugin Qgis adapté aux classifications :

Pour classer efficacement les nombreuses images SPOT 5 (55 images) nécessaires à la cartographie du PAG, le premier plugin Qgis gérant les algorithmes **Random-Forest**, **Support Vecteur Machine (SVM)** et **Mélange de modèle Gaussien (GMM)** a été développé. Ce plugin permettra de reproduire ce premier travail de cartographie sur d'autres territoires, avec de nouveaux capteurs, ou de réaliser plus facilement des suivis temporels.

Disponible sur le dépôt officiel Qgis et à l'adresse: <https://github.com/lennekade/dzetsaka>

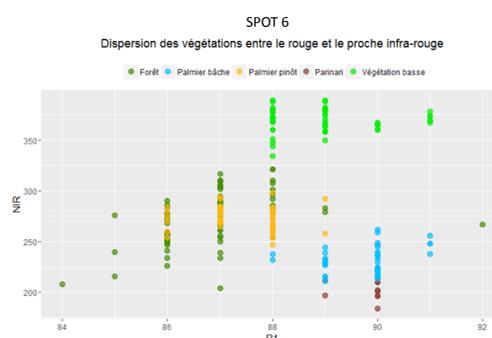


RÉSULTATS

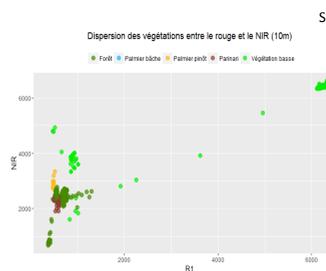


L'analyse du vert et du proche infrarouge des images SPOT 5, montre que les affleurement rocheux et la végétation basse se différencient relativement aisément des autres classes, contrairement aux *Parinaris*, palmiers bêche et palmiers pinot.

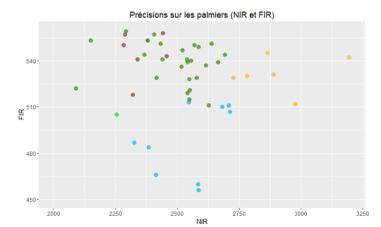
La moyenne spectrale des végétations sur l'ensemble des dates et des localisations ne permet donc pas une **séparation spectrale optimale**. La différence par zone géographique ou par date a permis de mieux séparer les végétations.



La comparaison des parcelles d'entraînement entre deux bandes spectrales nous montre la limite du satellite SPOT6 : l'amplitude très limitée dans les bandes visibles. Les échantillons sont très proches spectralement et le **taux de confusion risque d'être important**. Par exemple dans le rouge les valeurs des végétations sélectionnées s'échelonnent seulement de 84 à 92 et des confusions ont lieu avec les palmiers ou les *Parinaris*. En revanche dans l'infrarouge l'amplitude est plus importante et permet de mieux séparer les essences.



En comparant les essences dans le rouge et dans l'**infra-rouge lointain** des images Sentinel 2, on observe une **très bonne séparabilité spectrale des essences**. Il semble n'y avoir aucune confusion entre les palmiers pinots, palmiers bèches, ou encore les *Parinaris*. Ce type de végétation a pourtant tendance à être semblable dans le visible et à avoir des taux de confusions assez importants du fait de leur ressemblance spectrale dans les bandes bleu, vert et rouge.



CONCLUSION

Une classification semi-supervisé utilisant la méthode Random-Forest et les images SPOT 5 a permis de cartographier l'ensemble du PAG (coefficient Kappa =97%).

Les tests de comparaison entre les capteurs ont mis en évidence l'importance des bandes infrarouge dans la recherche des essences particulières de la forêt équatoriale. **Les données Sentinel 2, semblent alors adaptées pour améliorer la typologie des formations végétales particulières**, puisqu'elles possèdent des bandes en moyen-infrarouge et infrarouge-lointain

Les analyses ont aussi montré que les indices de végétation (NDVI, EVI2...) n'apportent pas statistiquement de plus-value à la séparabilité des objets recherchés.



Le Parc amazonien de Guyane, est largement soutenu par des spécialistes en télédétection et en habitat amazonien :
- Daniel Sabatier (IRD-UMR AMAP),
- Stéphane Guillet (ECOFOR-ONF, IRD-UMR AMAP),
- Valéry Gond (CIRAD),
- Olivier Brunaux (ONF).

