



Validation du modèle DART pour la simulation d'images hyperspectrales en forêt tropicale

Dav M. Ebengo, Florian de Boissieu, Claudia Lavalley, Grégoire Vincent, Christiane Weber, Sylvie Durrieu et Jean-Baptiste Féret

6ème colloque scientifique SFPT-GH



Sommaire

Introduction

Matériel et Méthodes

Résultats

Conclusion et Perspectives

Introduction

Les forêts tropicales suscitent un intérêt particulier à l'échelle globale

De nos jours, plusieurs facteurs
constituent une menace

Changements climatiques



Déforestation

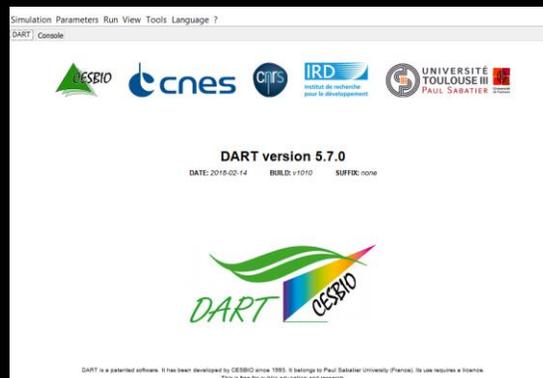


Exploitation de ressources
ligneuses

Introduction

- La télédétection est un outil fondamental pour étudier les forêts
- Suite à la complexité des forêts tropicales, les acquisitions requierent une meilleure compréhension du signal physique

Vers l'utilisation des modèles physiques: Gastellu-Etchegorry et al., 2015;
Schneider et .al (2014):



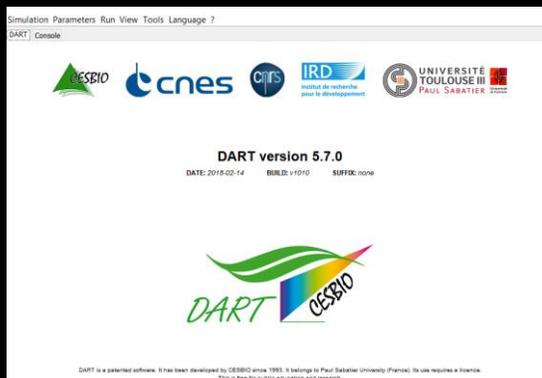
Amélioration de l'interprétation du signal

Etude de sensibilité

Introduction

- La télédétection est un outil fondamental pour étudier les forêts;
- Suite à la complexité des forêts tropicales, les acquisitions requierent une meilleure compréhension du signal physique

Vers l'utilisation des modèles physiques: Gastellu-Etchegorry et al., 2015;
Schneider et al (2014):



Objectif: valider DART à l'aide de données expérimentales acquises sur le terrain

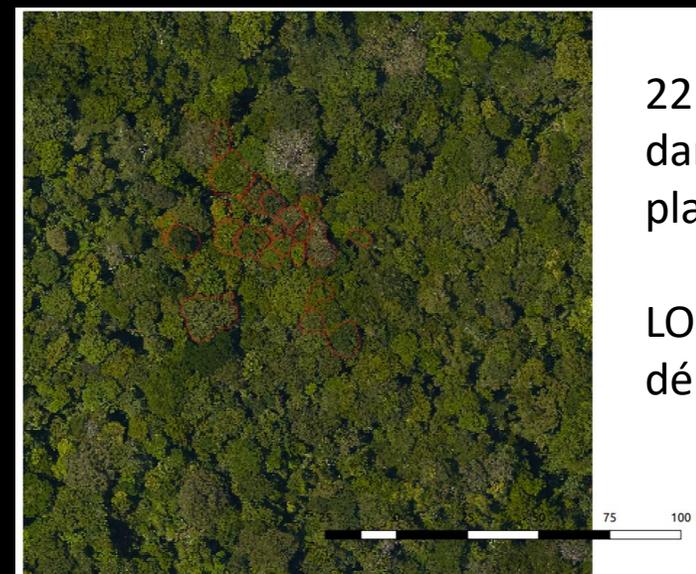
Matériel et Méthodes

La zone d'étude

- ❖ L'étude porte sur une parcelle expérimentale du site de Paracou en Guyane Française
- ❖ Présence d'une forêt tropicale dense avec une forte richesse spécifique

Les données expérimentales

- ❖ Acquisition hyperspectrale du 19 septembre 2016: 438 bandes dans le VIS, NIR et SWIR entre 400 et 2500 nm
- ❖ Propriétés optiques foliaires d'au moins **50 arbres** entre **2015 et 2016** (réflectance et transmittance)
- ❖ Près de **80 couronnes** ont délinées par segmentation de données LiDAR ALS
- ❖ Données LiDAR voxelisées à l'aide d'AMAPVox



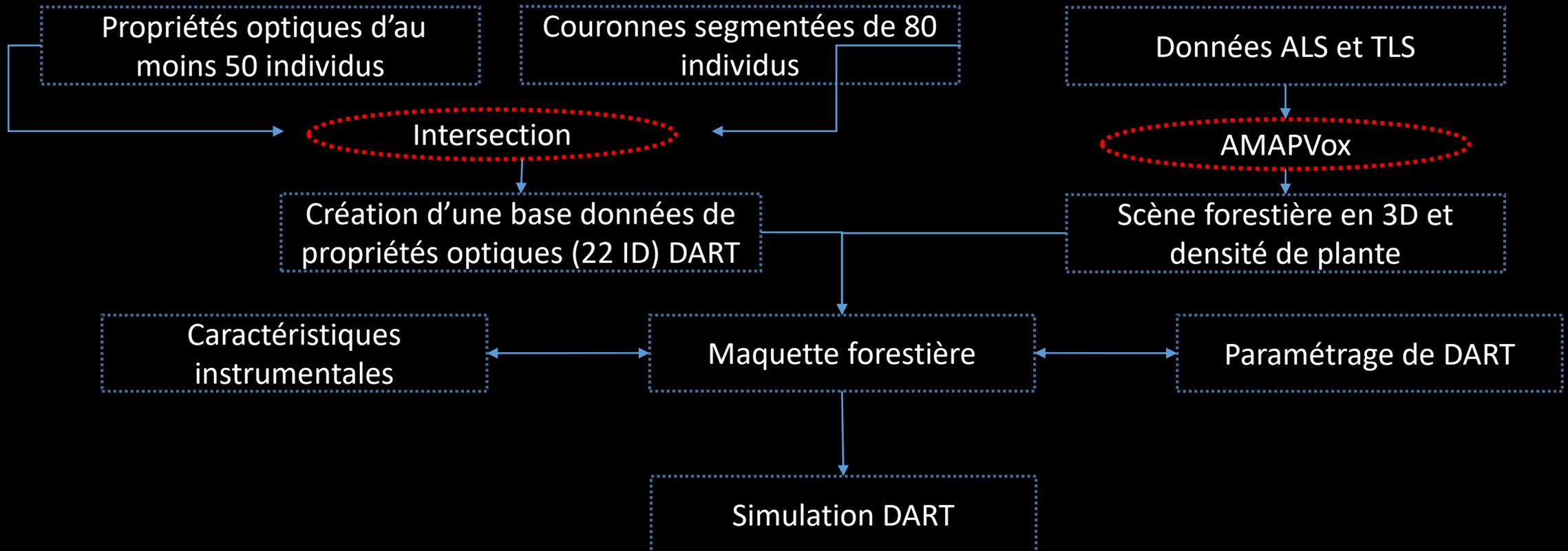
22 individus utilisés dans la mise en place de simulation:

LOP et couronnes délinées disponibles



Matériel et Méthodes

Mise en place de simulation DART : pytools4dart



Matériel et Méthodes

Paramétrage de DART

Caractéristique de la scène

Dimension: 106 x 112 m

Résolution de voxels: 1 m

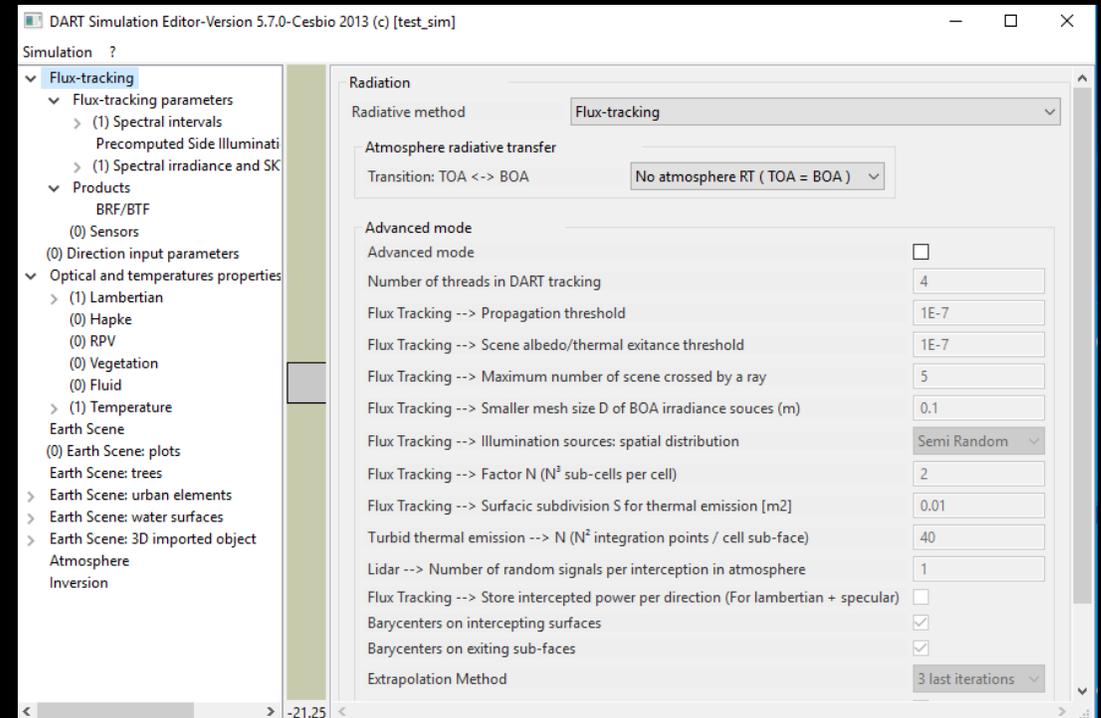
Géométrie solaire

Angle zénithal: 24.53°

Angle azimutal: 278.68°

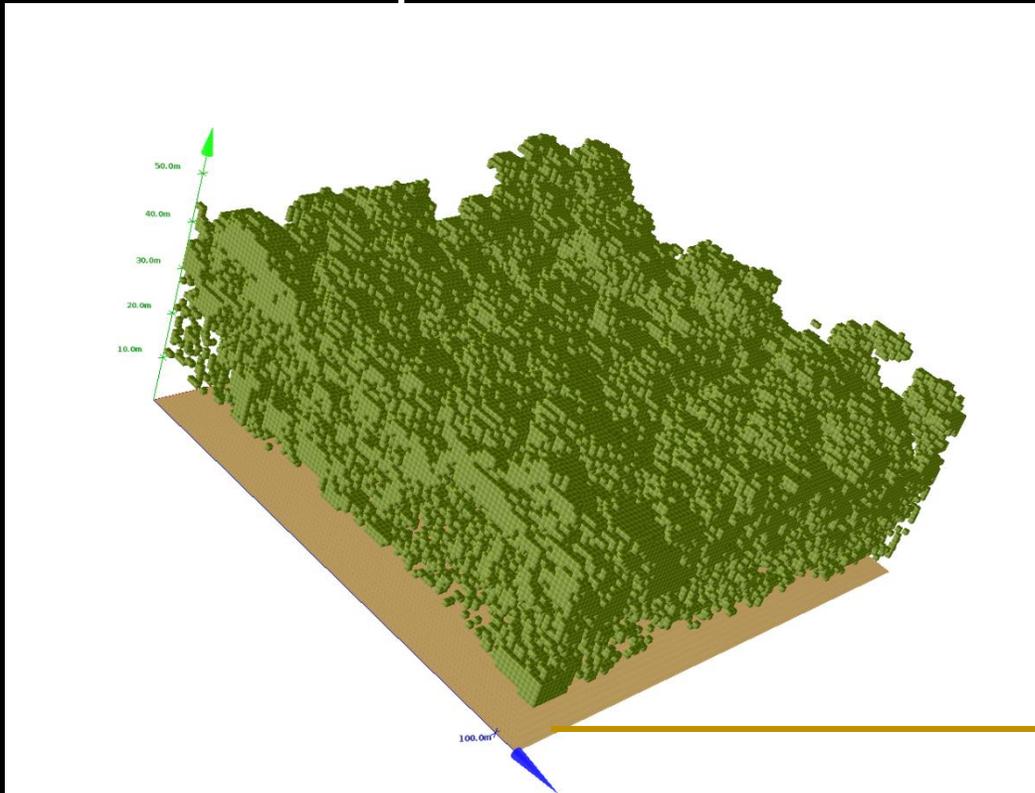
Altitude du capteur: 890 m

Autres: par défaut



Résultats

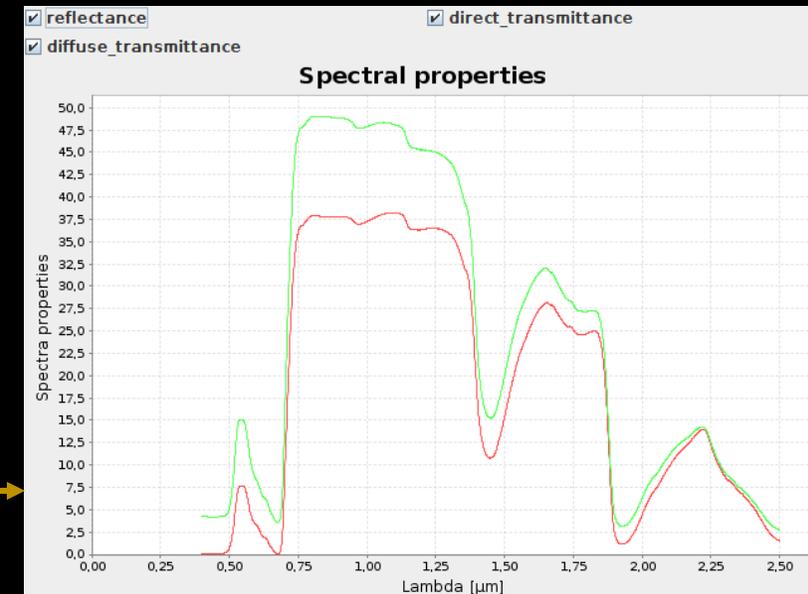
- Description de la scène en 3D



**Simulation en
cours: temps
de calcul long**

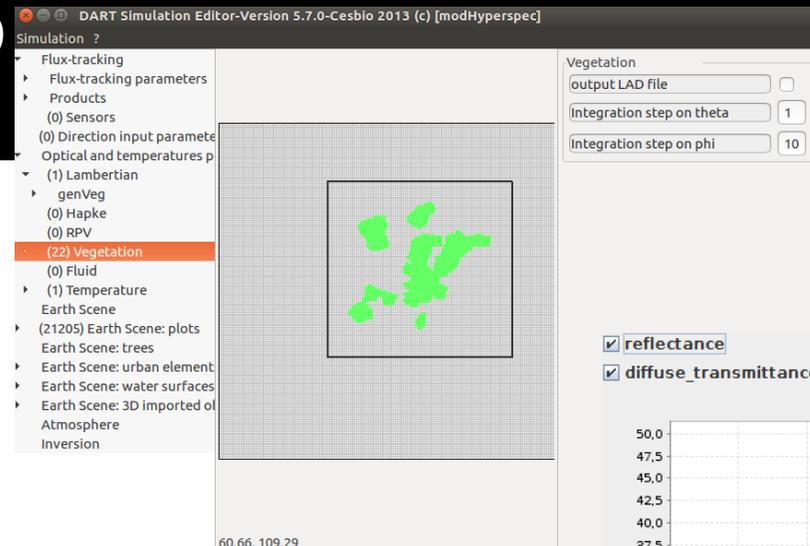
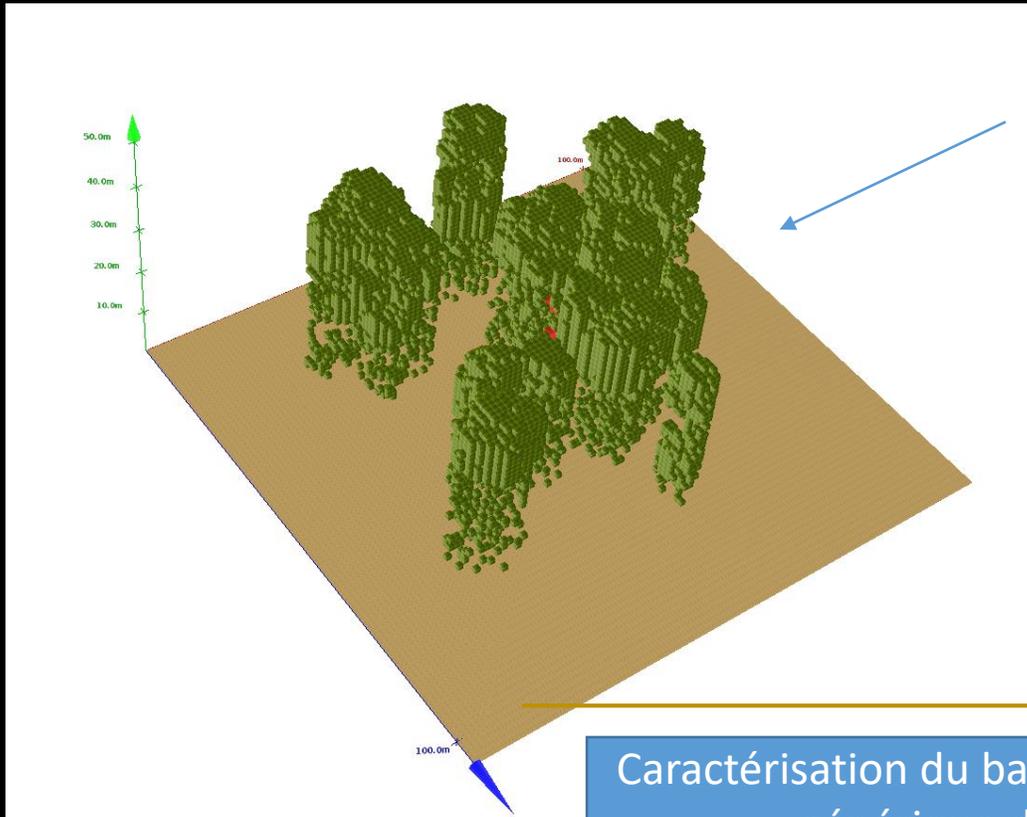
Nombre de voxels: 42410
Hauteur :16 – 57 m
Nombre d'individus: 22

Caractérisation du background et autres plots
par un spectre générique de la végétation



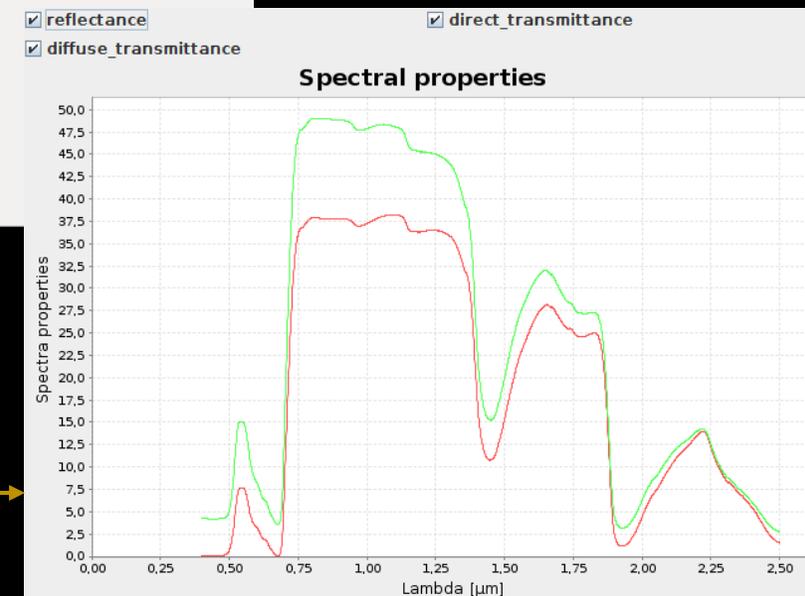
Résultats

- Description de la scène en 3D

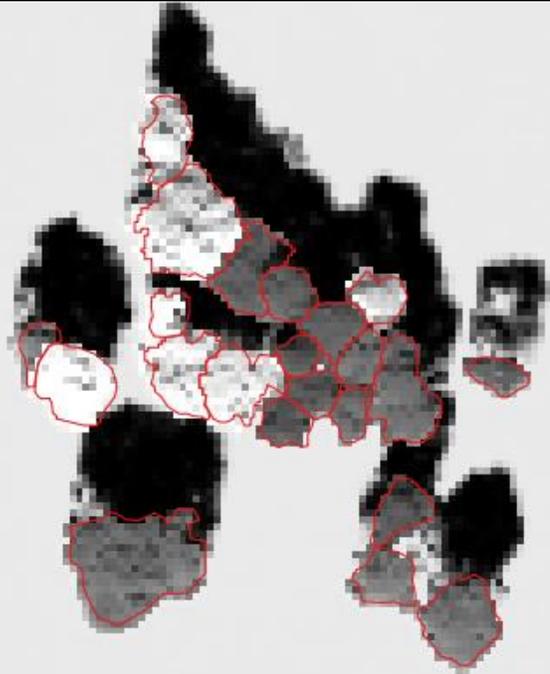


Nombre de voxels: 21205
Hauteur :16 – 57 m
Nombre d'individus: 22

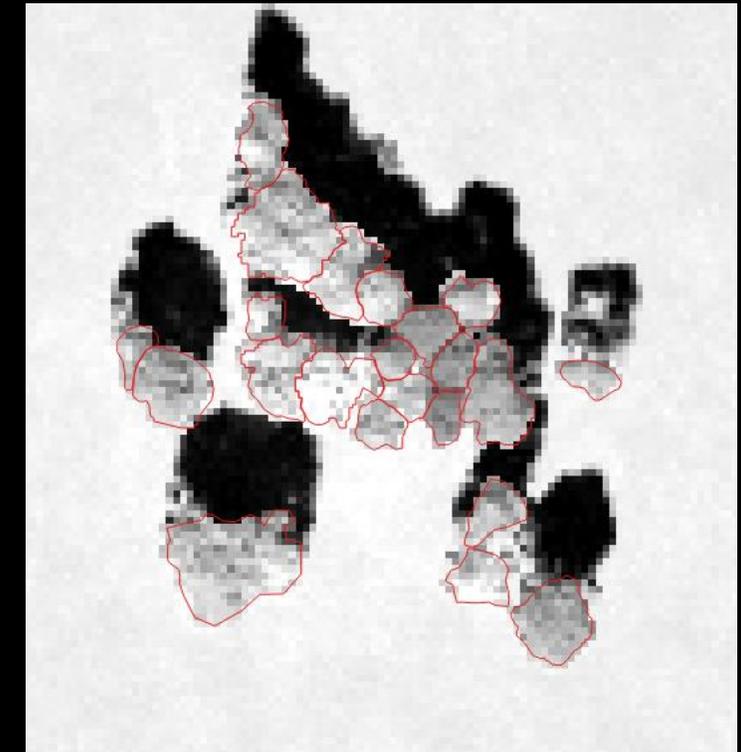
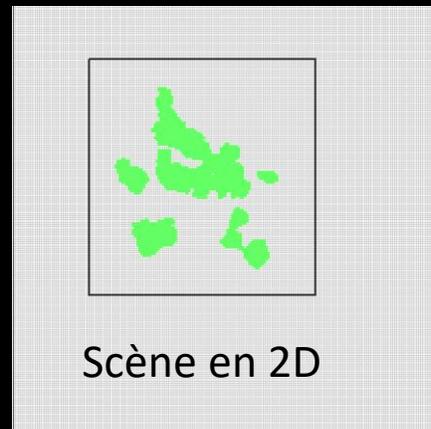
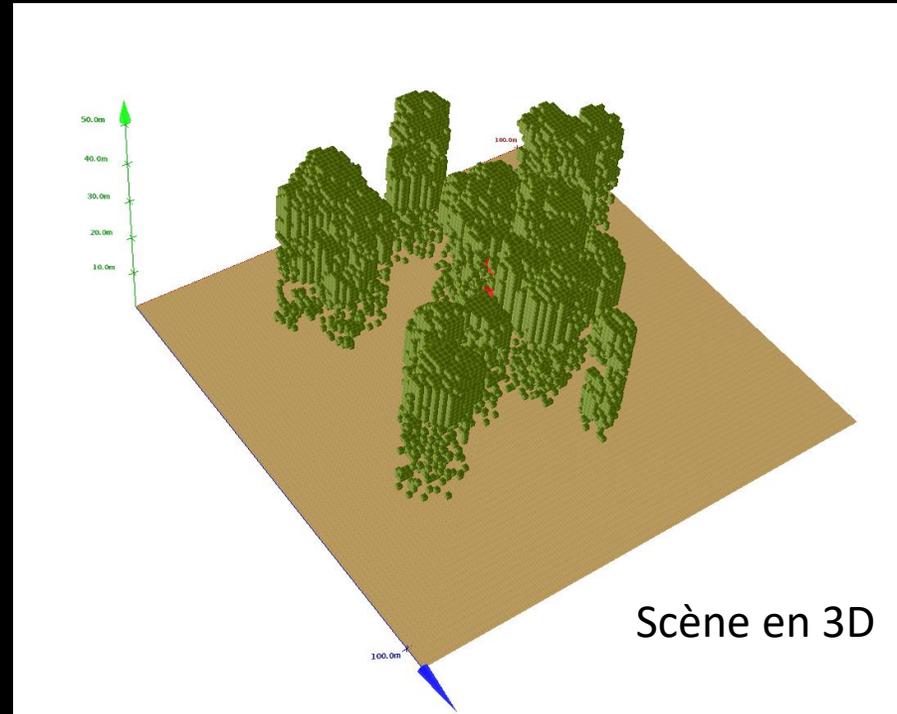
Caractérisation du background par un spectre générique de la végétation



Résultats / validation visuelle



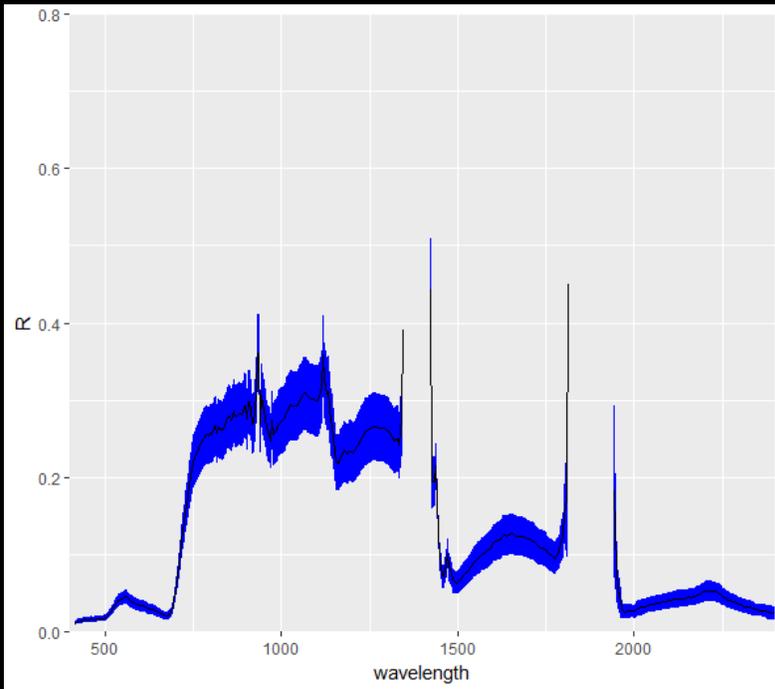
Diversité spectrale
intra et inter
individu à 680 nm



Diversité spectrale
intra et inter
individu à 825 nm

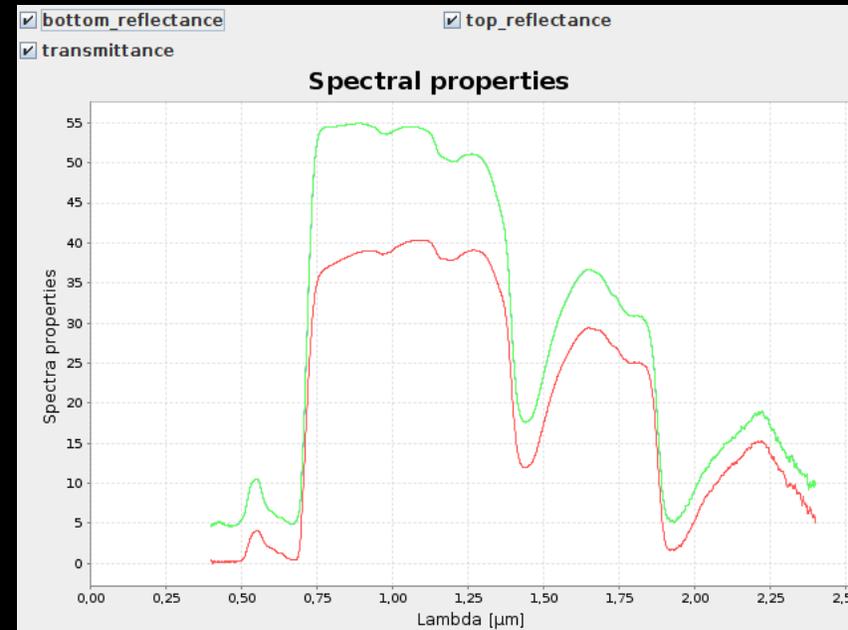
Résultats / comparaison des spectres

Individu P9

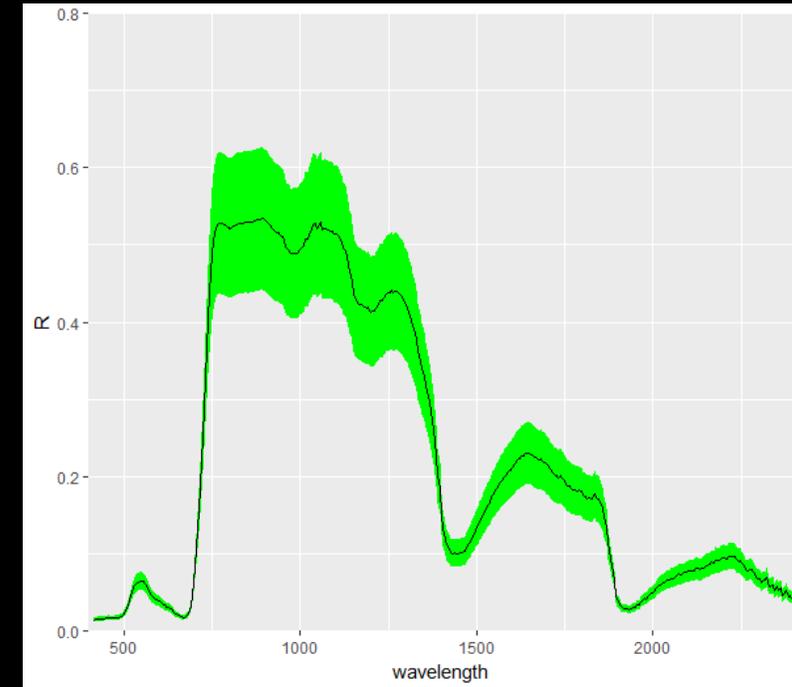


Signature spectrale dans l'image hyperspectrale

Réflectance dans l'hyperspectrales faibles par rapport au relevé de terrain



Signature spectrale de la feuille utilisée en entrée

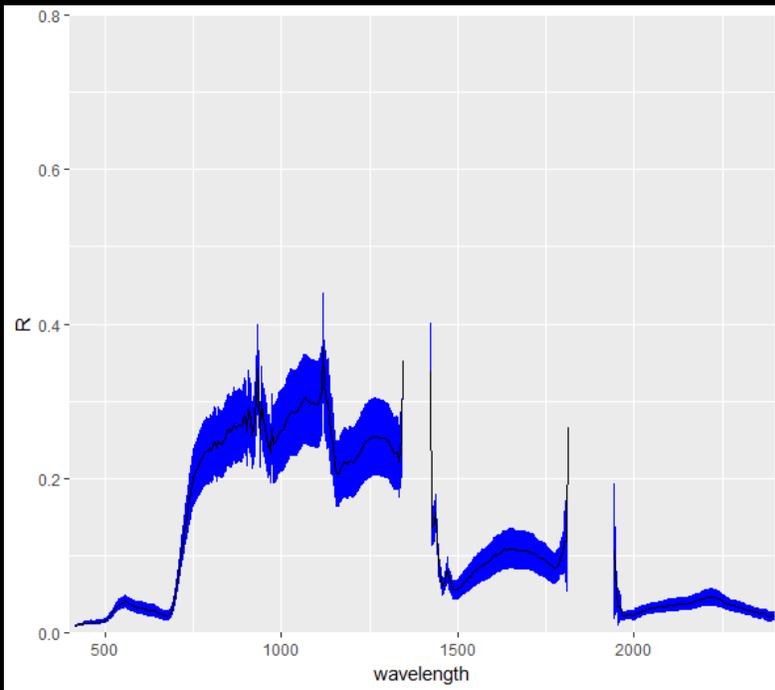


Signature spectrale dans l'image simulée

Spectre moyen comparable aux données terrain mais surestimation au delà du visible

Résultats / comparaison des spectres

Individu P46

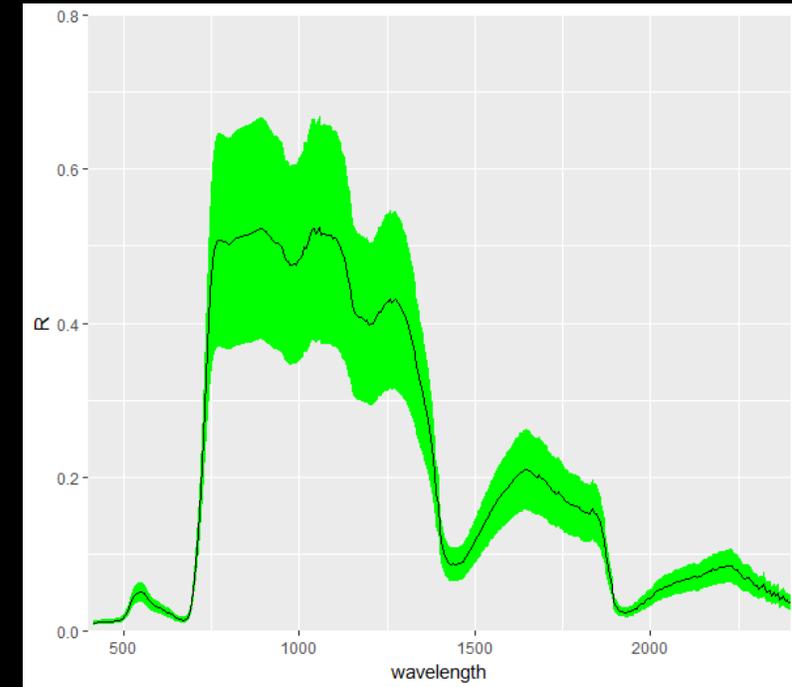


Signature spectrale dans l'image hyperspectrale

Réflectance dans l'hyperspectrales faibles par rapport au relevé de terrain



Signature spectrale de la feuille utilisée en entrée



Signature spectrale dans l'image simulée

Sous-estimation du spectre moyen comparée aux données de terrain

Conclusion et perspectives

- Validation préliminaire prometteuse
- Fort besoin d'affinage de paramètres en entrée:
 - Prise en compte de la topographie
 - Paramétrage de DART et définition conditions d'acquisitions
 - Représentation réaliste de la forêts en 3D: affinage de paramètres structuraux
 - Meilleure caractérisation de propriétés optiques foliaires: ici 1 propriétés pour toutes les feuilles de l'individu



Merci

