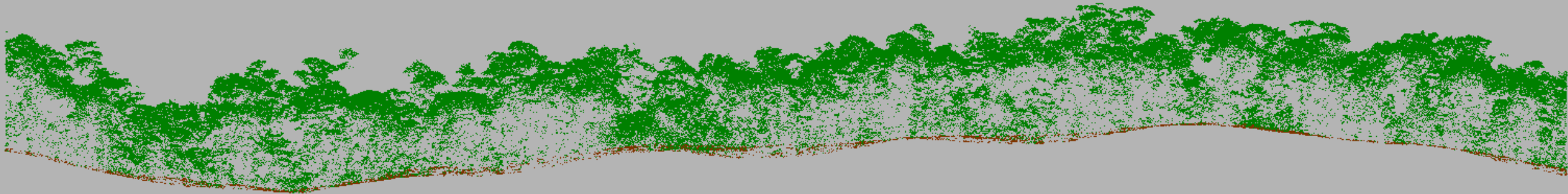


Lidar aéroporté et cartographie de la biomasse épigée des forêts

Grégoire Vincent –AMAP/CEBA gregoire.vincent@ird.fr
avec Jérôme Chave – EDB/CEBA jerome.chave@univ-tlse3.fr



Cartographie de la biomasse

- Biomasse = poids de matière sèche par hectare (en Mg/ha ou tonnes/ha). Environ 50% de la biomasse est composée de carbone
- Les forêts représentent d'énormes stocks de carbone, mais leur distribution est hétérogène en fonction des conditions climatiques, de sol, et d'usages présents et passés
- Dans l'Accord de Paris, les Etats doivent déterminer leur potentiel de stockage de carbone avec précision

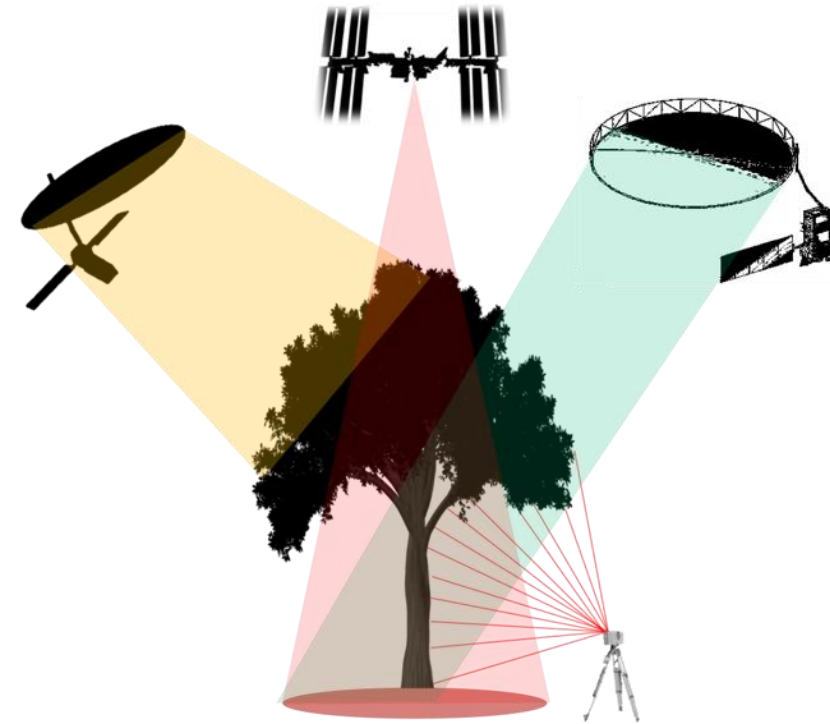


PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21•CMP11



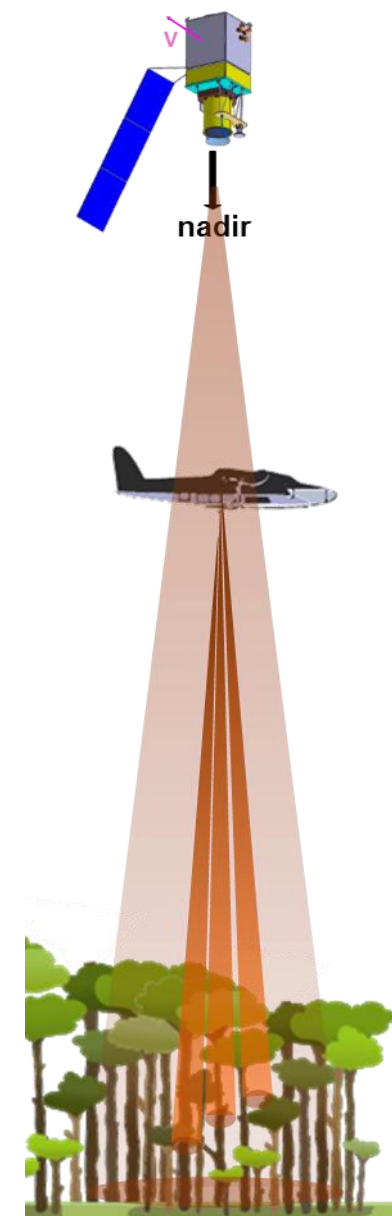
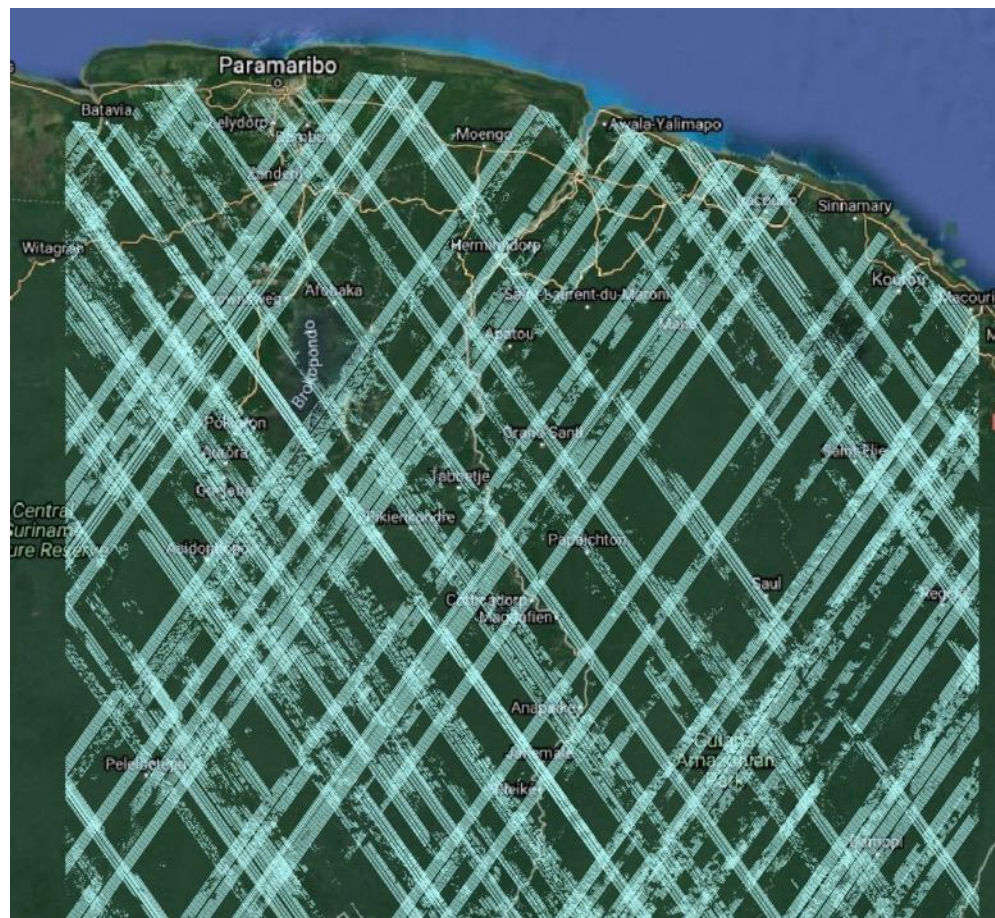
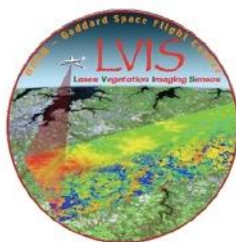
Cartographie de la biomasse

- Révolution dans les technologies de télédétection satellitaire pour estimer la biomasse
- Cependant, ces avancées reposent sur une « vérité terrain » précise et fiable, reposant sur des données de qualité et des techniques d'analyse bien testées
- Cette validation est essentielle pour l'acceptabilité des cartes de biomasse par les porteurs d'enjeu



Lidar GEDI – NASA sur l'ISS (depuis 2019)

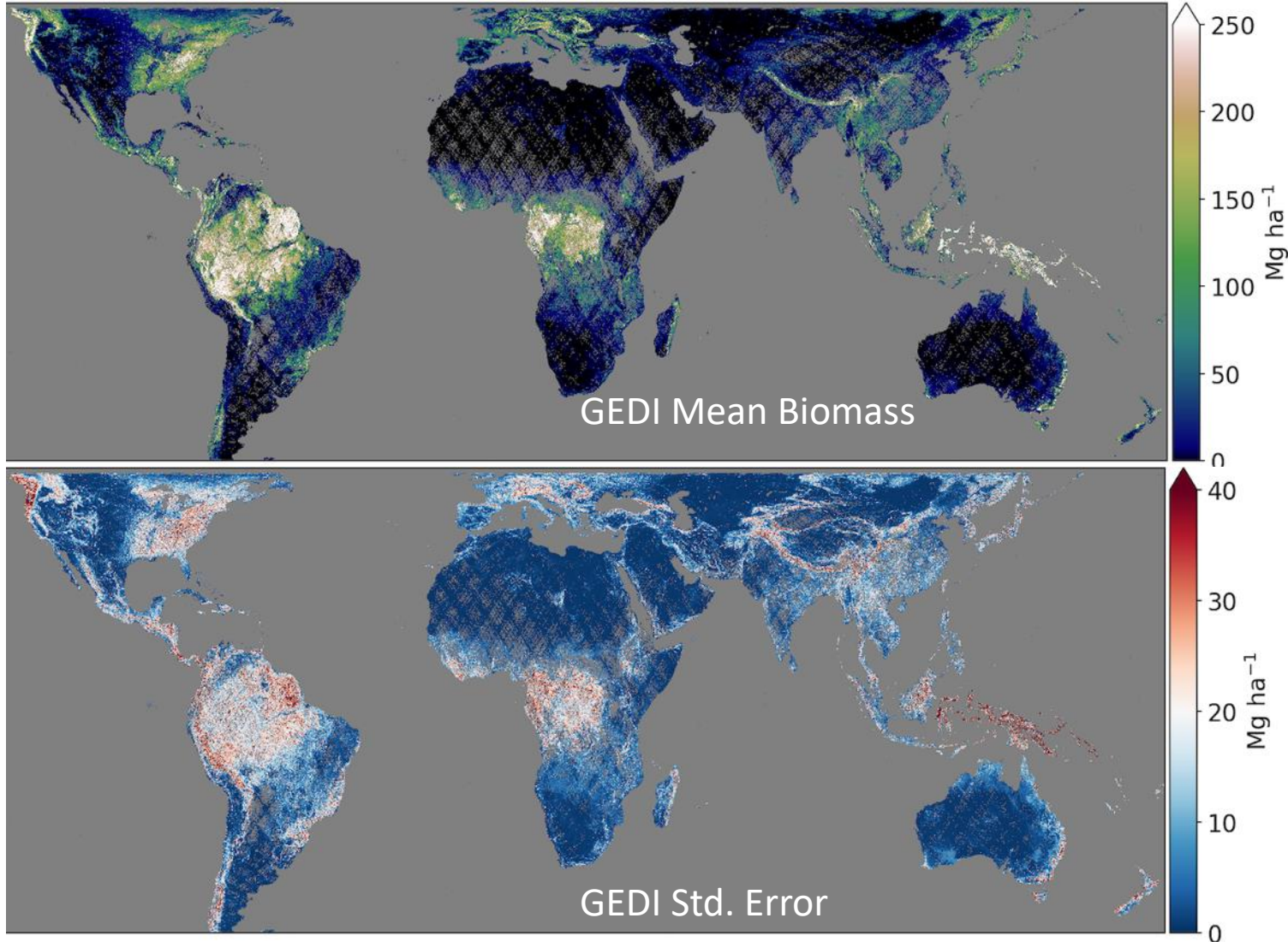
- Lidar à large empreinte, stratégie d'échantillonnage
- Empreintes d'environ 25m de diamètre par ligne, tous les 600 m
- Relation statistique entre structure du couvert moyen et biomasse
- Survol partiel de l'instrument LVIS (NASA) en août 2021



Résultats préliminaires

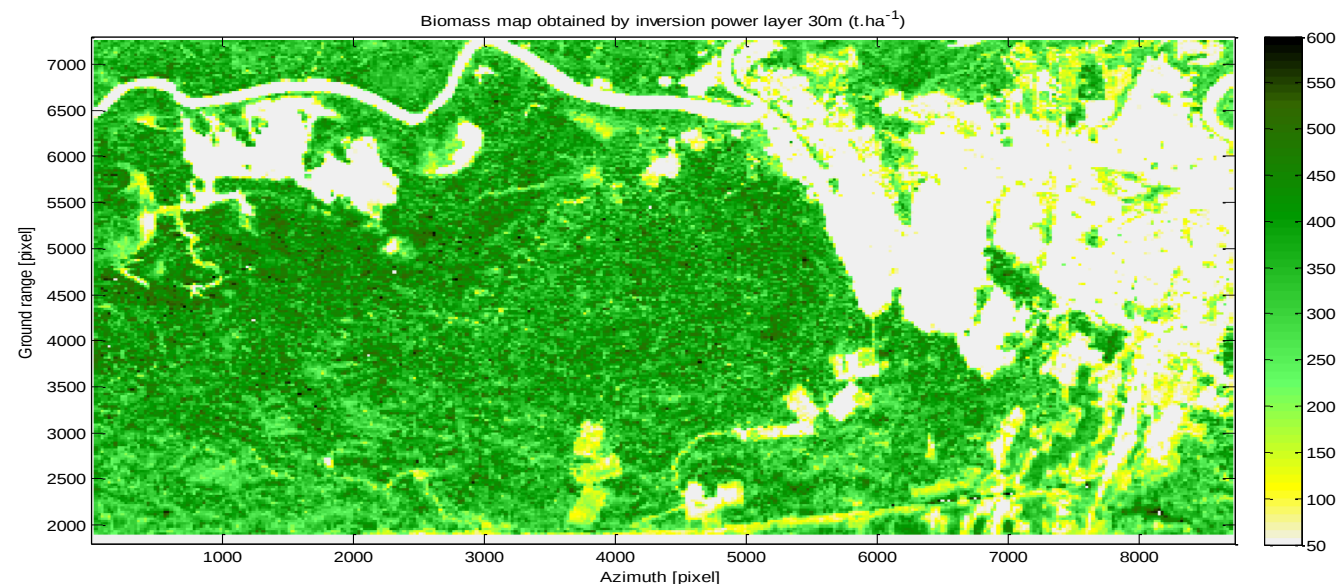
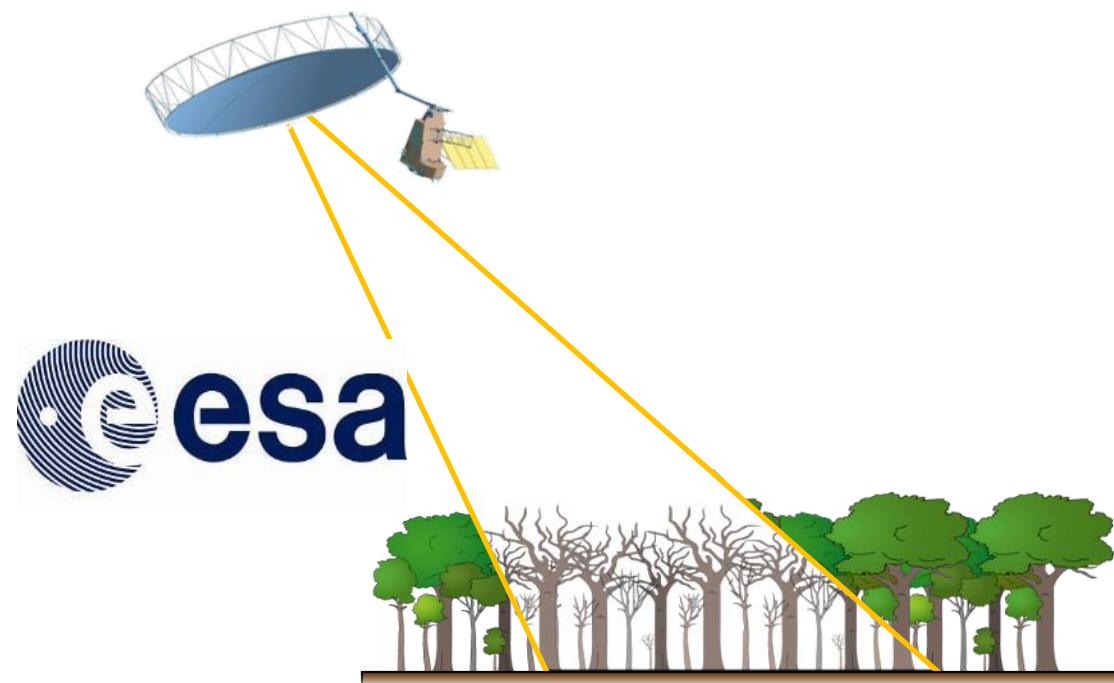
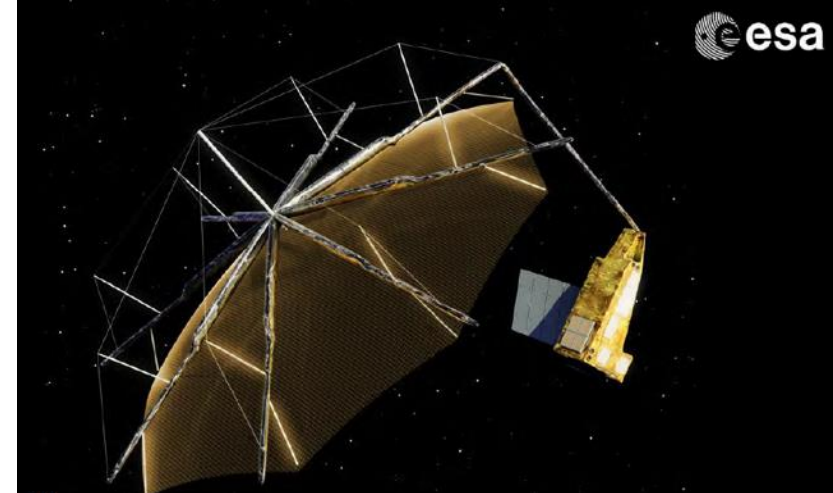


Slide L Duncanson
U Maryland



BIOMASS (RADAR Bande P)

SAR bande P (fréquence 435 MHz, 69 cm de longueur d'onde).

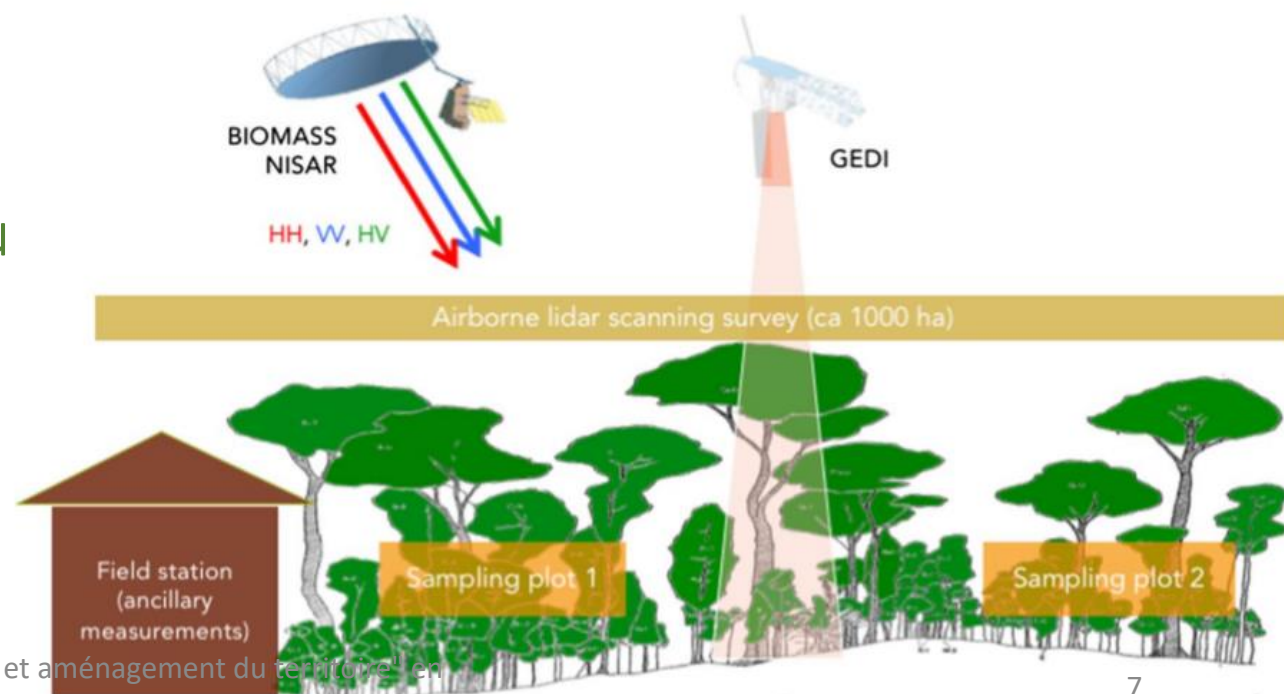


Paracou - ForestScan

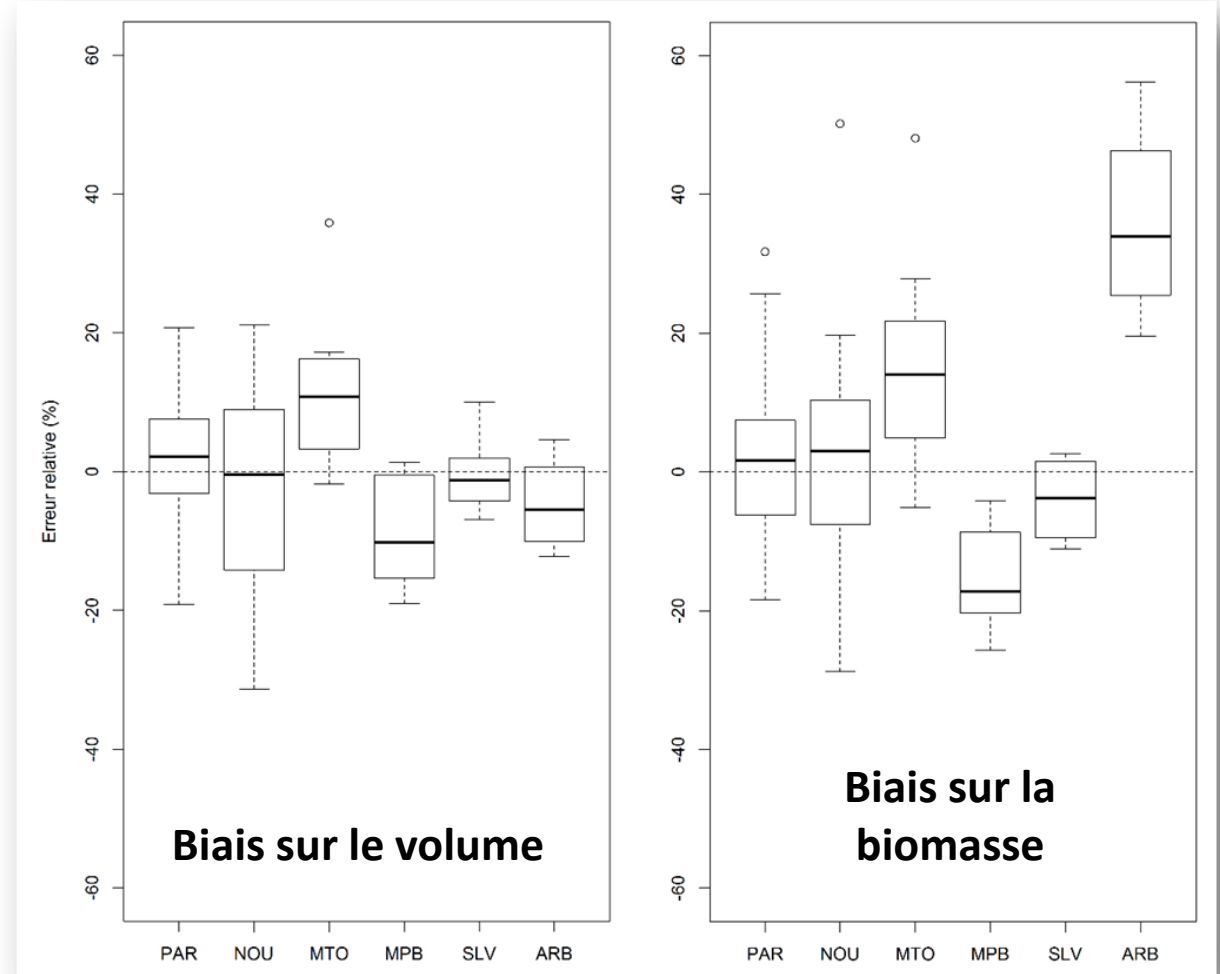
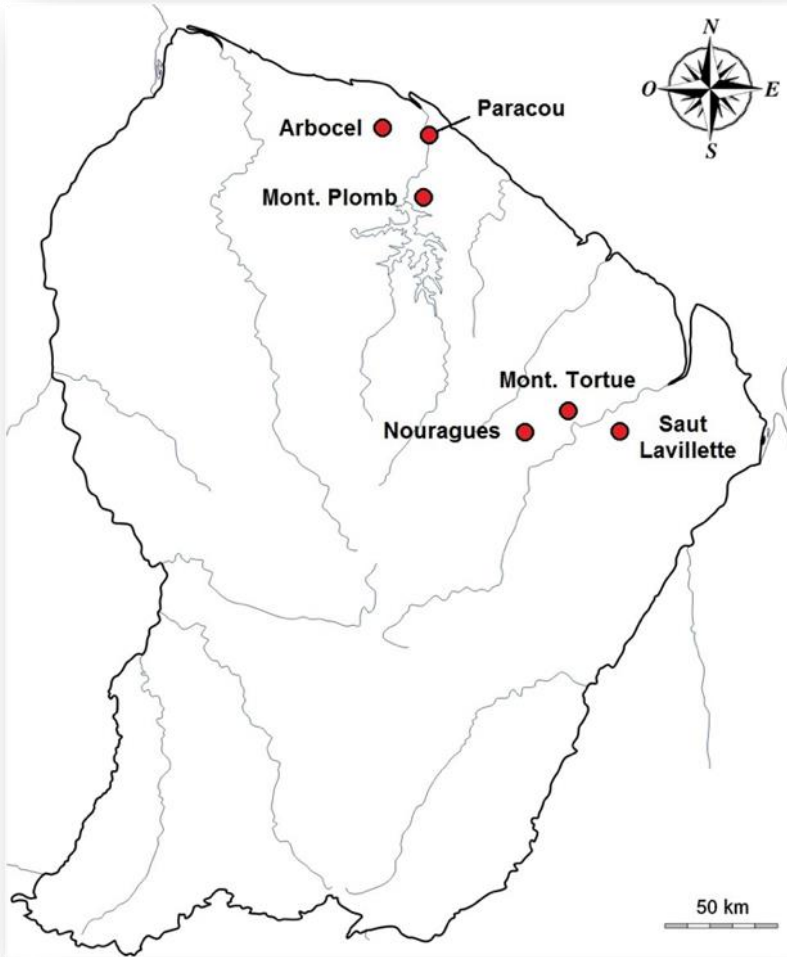


Principe de la validation des cartes biomasse

- S'appuyer sur de nombreux sites de forêts pour lesquels un ensemble de mesures de haute qualité sont disponibles :
 - Inventaires forestiers
 - Couvertures lidar aéroportée
 - Suivis météorologiques
- Objectif du projet GEO-TREES (GEO : Group of Earth Observation), soutenu par le CNES
- En quoi le lidar aéroporté est-il utile?



Validation croisée inter-site en Guyane



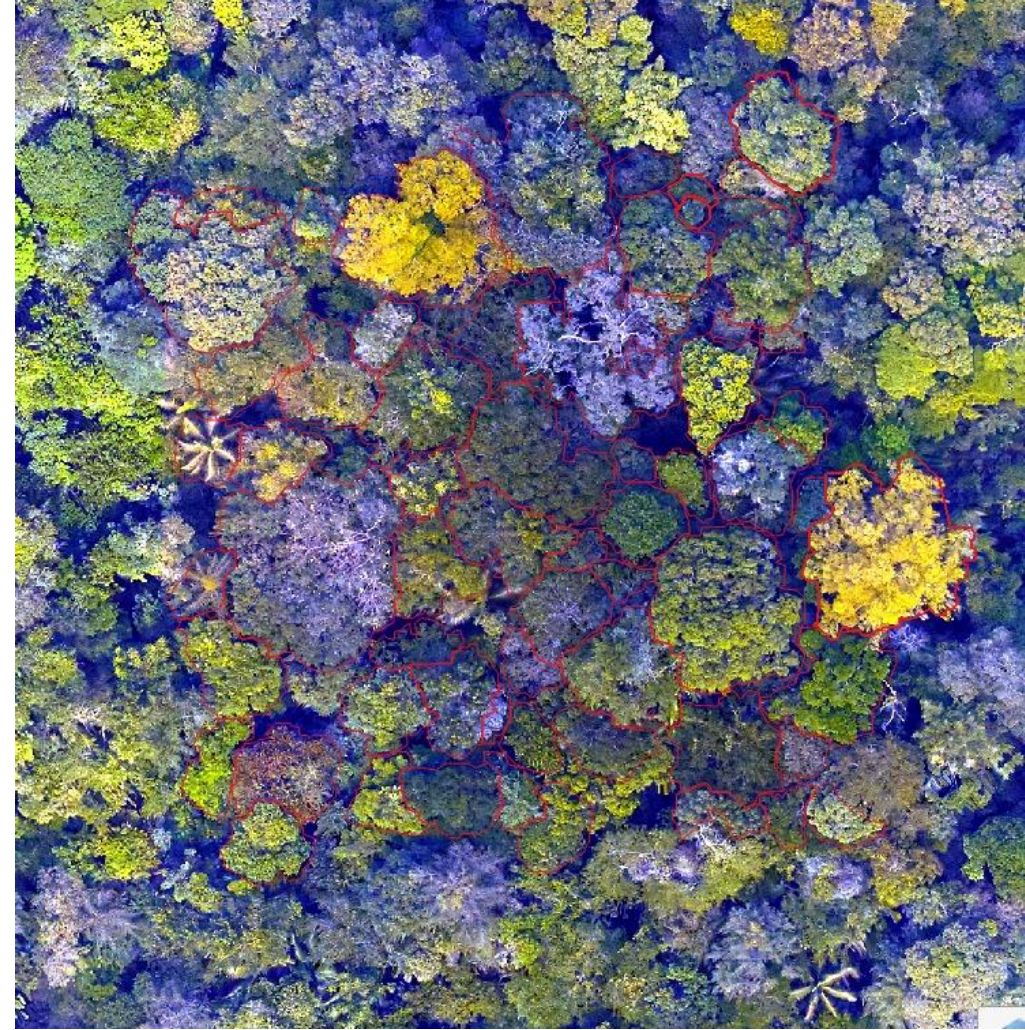
Leçons de la validation

- L'approche avec un modèle unique reliant le modèle numérique de terrain à la biomasse épigée se généralise mal à des forêts de structure variées (effet site)
- Une solution est de recalibrer les modèles pour chaque paysage (nécessite beaucoup de données de terrain) ➔ Approche GEO-TREES
- Autre approche pour améliorer la performance de cartographie continue ➔ méthode individu-centré



Approche individu centrée

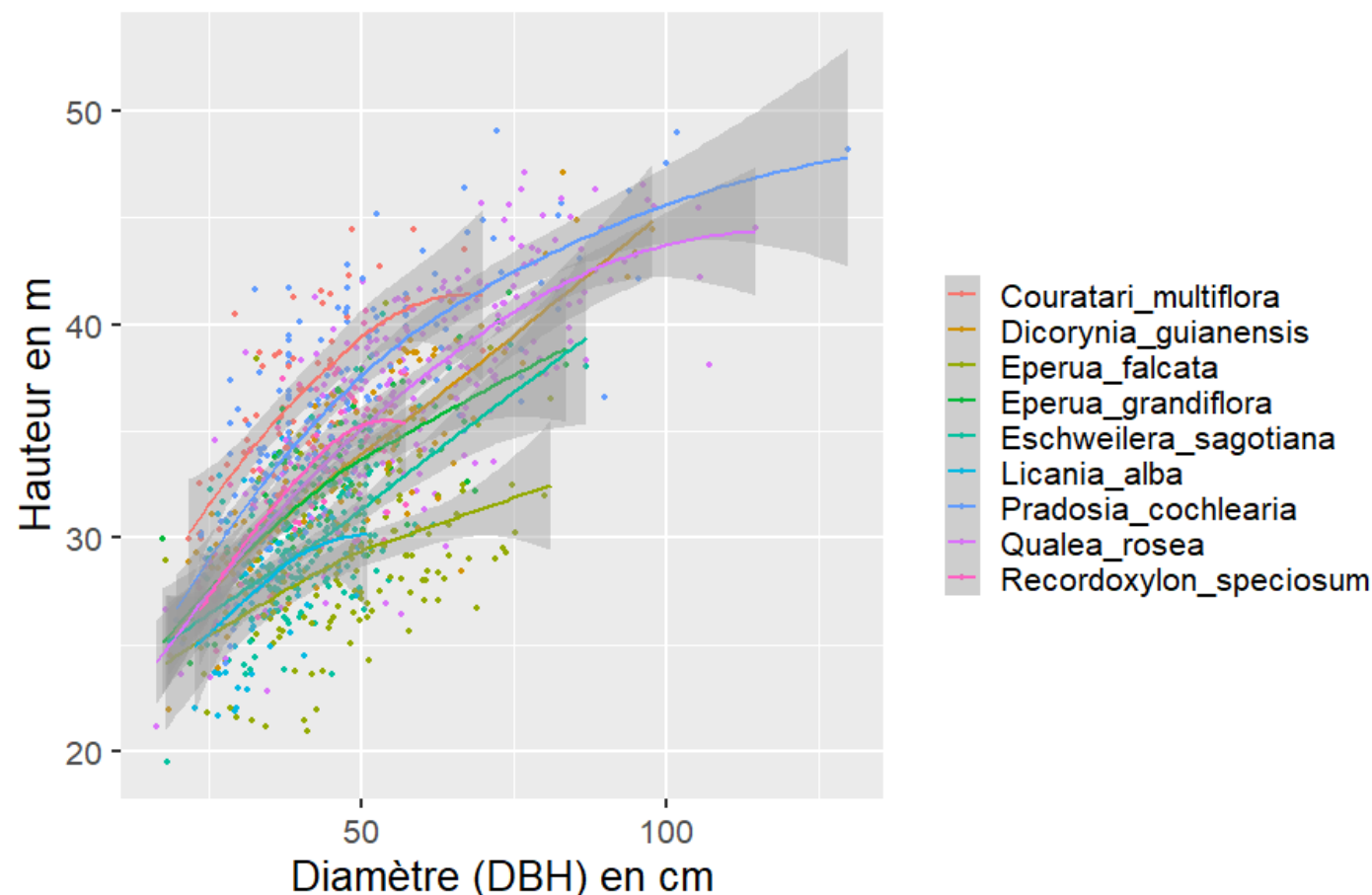
- Segmentation des couronnes par lidar et des hauteurs d'arbre
- Les diamètres de tronc peuvent être déduits de la taille des couronne
- Donc estimation de la biomasse plus directe et donc plus robuste





Relations allométriques locales

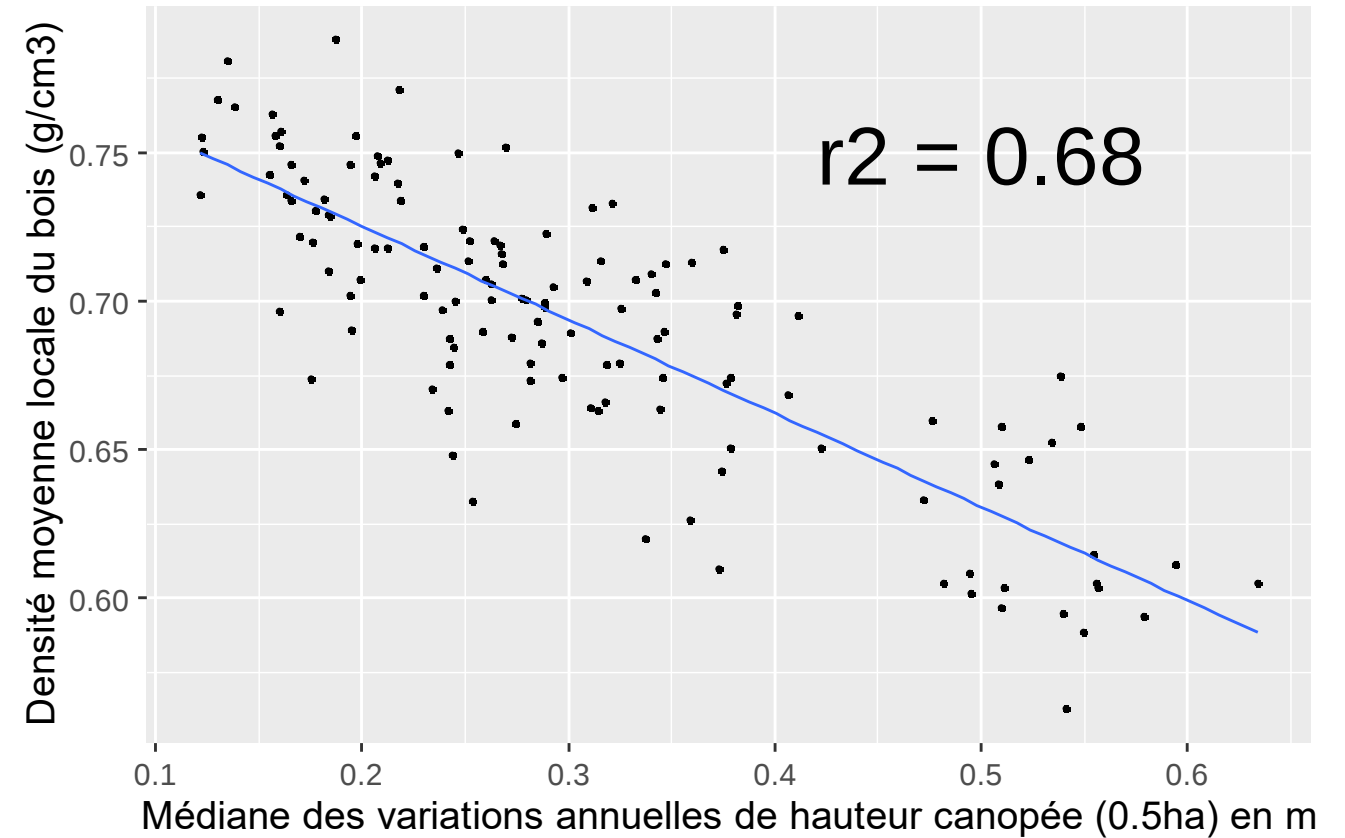
- La hauteur est un paramètre important dans l'estimation de l'AGB sur le terrain.
- Grâce au Lidar + segmentation, on peut construire des relations hauteur-diamètre de tronc beaucoup plus précise et même espèce spécifique



Source: **CartoDiv-DendroLidar**

Inférer la densité moyenne du bois par lidar

- Les sites qui croissent vite en hauteur sont les plus dynamiques
- Les forêts les plus dynamiques (secondaires) sont aussi celles qui ont la plus faible densité de bois



Conclusions

- La biomasse est une variable d'importance majeure. Son estimation par satellite est possible, mais elle repose sur des mesures de grande précision combinant inventaires forestiers et lidar aérien (ALS)
- Nous avons vu que :
 - Les méthodes simples d'estimation de biomasse par ALS peuvent être biaisées
 - L'ALS peut être utilisé pour améliorer la précision des données de hauteur des arbres
 - L'ALS multirate permet d'inférer la densité de bois des sites
- Ces avancées ouvrent des perspectives majeures en matière de changement d'échelle



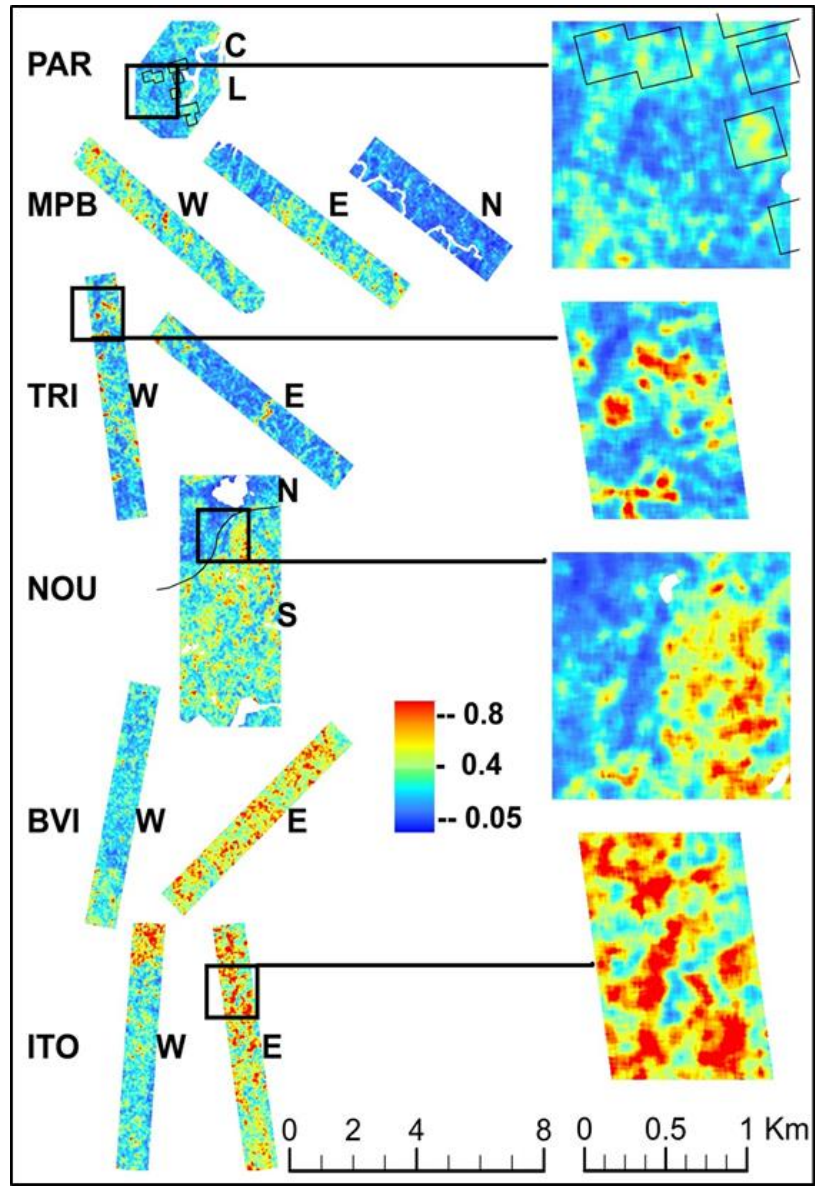
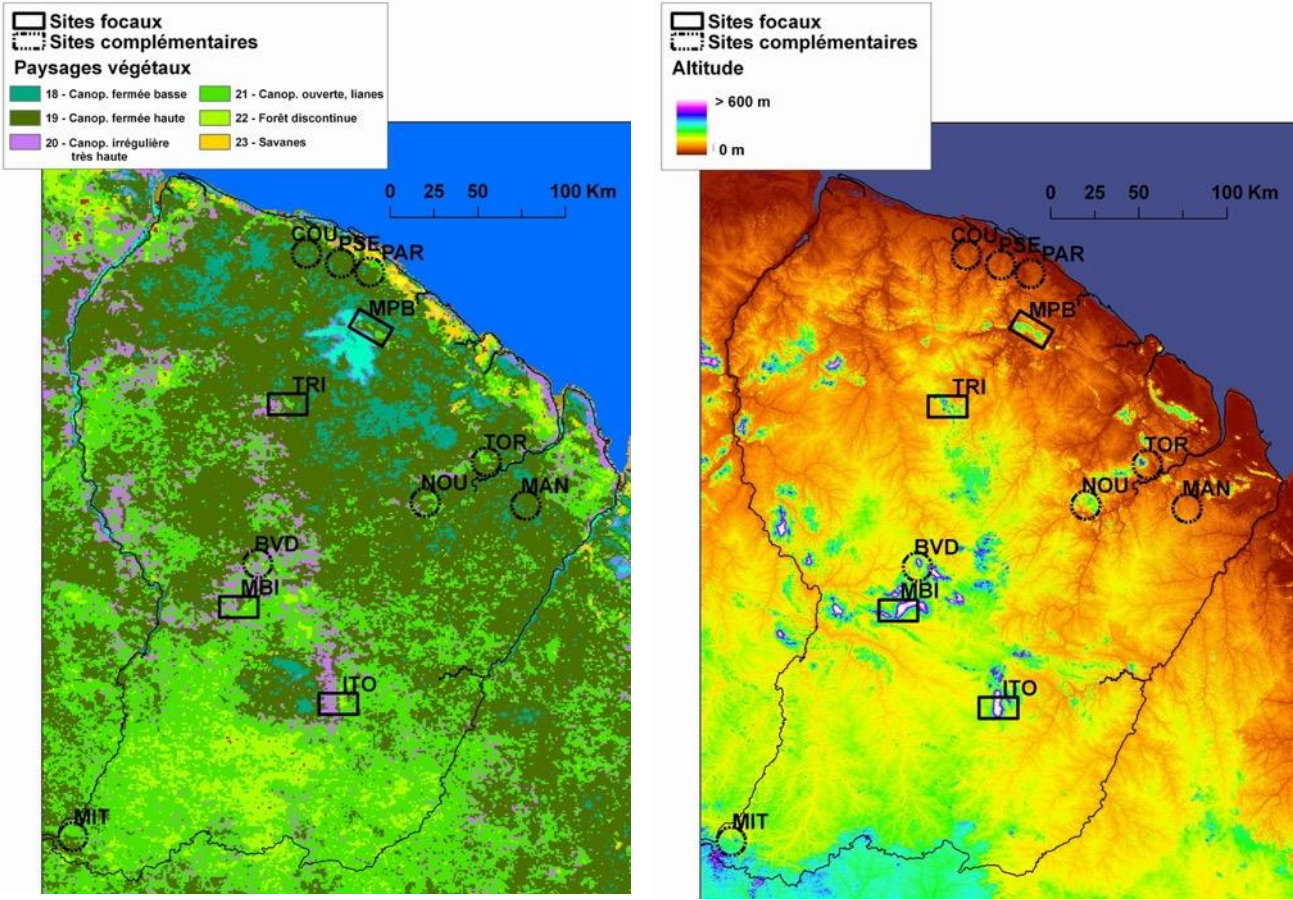


MERCI



Journée technique "Lidar et aménagement du territoire" en
Guyane française - Guyenne, 14 oct. 2021

DynForDiv :Forçages environnementaux et anthropiques du turnover forestier, conséquences sur la diversité des communautés d'arbres en forêt tropicale



ALS pour la calibration des données spatiales (FOTO)

1. Analyse de texture d'image THR SPOT6/7
2. Ordination (ACP)
3. Extraction des caractéristiques de texture
4. Calibration de la relation texture hauteur de canopée des données ALS

R: texture fine texture
V: intermediaire
B: texture grossière

W Guyane,
Paul Isnard - Sparouine

Grain de texture codé R-V-B 7

