

Atelier spectroscopie OSUG – Labex FOCUS 10/11/2021

Suivi spectroscopique de la biosphère végétale

Laurent Borgniet, Bjorn Reineking - LESSEM INRAE Grenoble

Etienne Le Coarer, Silvère Gousset - IPAG

Tamara MÜNKEMÜLLER - LECA Grenoble

Laurence Audin - ISTERRE

Méthodes d'évaluation des mesures compensatoires et de réduction d'impact du projet d'aménagement hydro-électrique Romanche-Gavet



Romanche-Gavet



Mesures de réduction d'impact et de compensation

- Modelling plant-soil feedbacks in alpine grasslands
Short-distance remote sensing of vegetation

ANR TransAlp

Understanding transient dynamics of Alpine grasslands under climate warming through the lens of plant-soil interactions

coordinated by: Tamara MÜNKEMÜLLER, LECA Grenoble

Björn Reineking, Billur Bektas

➤ Contexte et objectifs des études 2015-2021

4 objectifs du plan de gestion

1. OP1 : Maintenir, restaurer et favoriser les habitats naturels et les habitats d'espèces patrimoniales ;
2. OP3 : Définir des indicateurs de biodiversité pertinents et améliorer les connaissances écologiques sur les espèces du site ;
3. OP4 : Partager, communiquer et valoriser les connaissances acquises sur les 2 sites ;
4. OP6 : À long terme, conserver les espèces et les milieux.



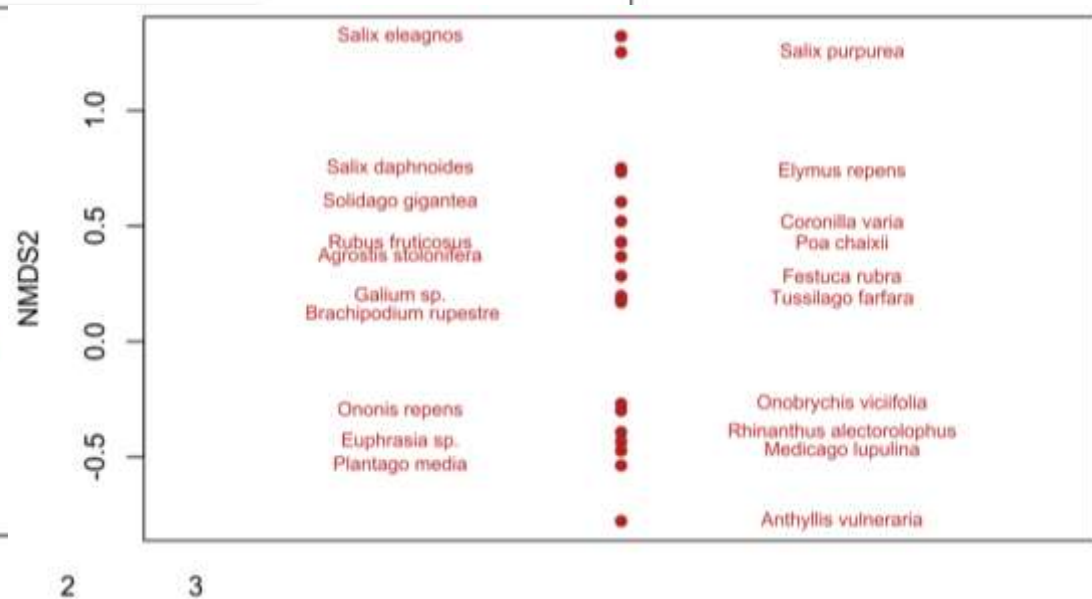
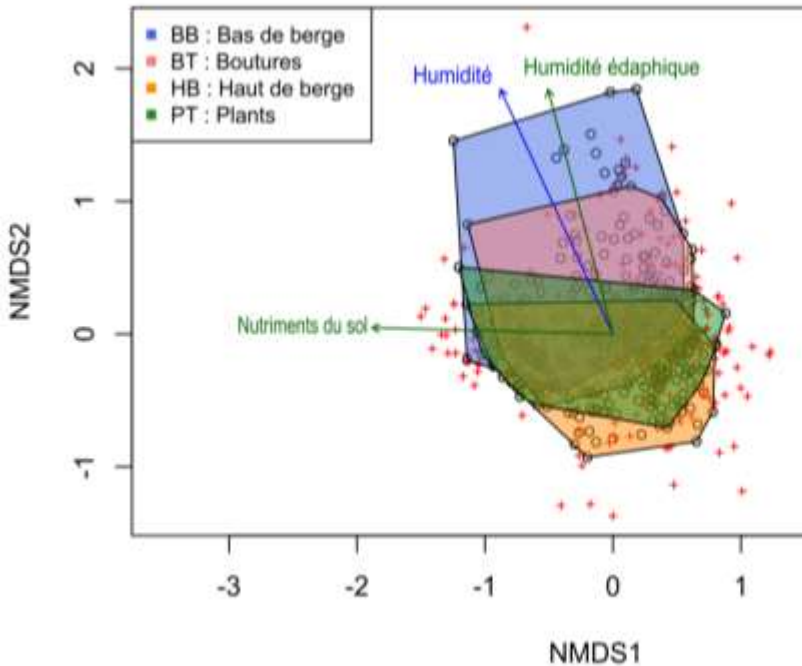
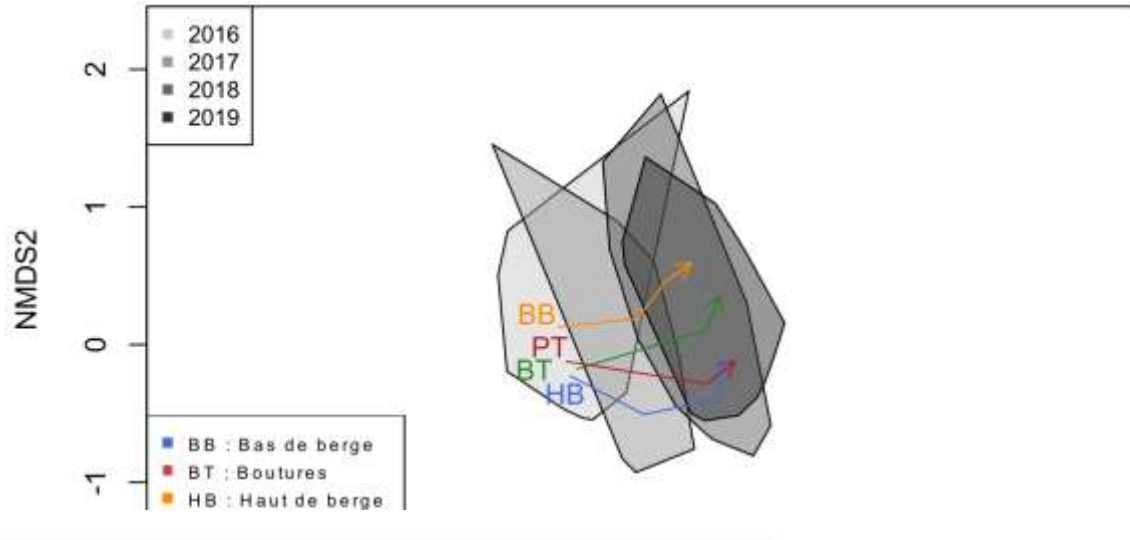
3 objectifs de recherches

1. Méthode de suivi et d'analyse de la dynamique végétale et de la colonisation par les plantes invasives : évaluation du potentiel des outils modernes de télédétection à très haute résolution spatiale
1. Suivi des opérations de génie écologique sur les berges. Evolution des capacités d'accueil de la biodiversité des berges réaménagées: évaluer le lien entre les mélanges grainiers et la composition floristique des communautés
2. Evaluation du potentiel de colonisation des zones de compensation par les plantes invasives. Définition de protocoles de contrôle du Buddleia sur le site du Pont



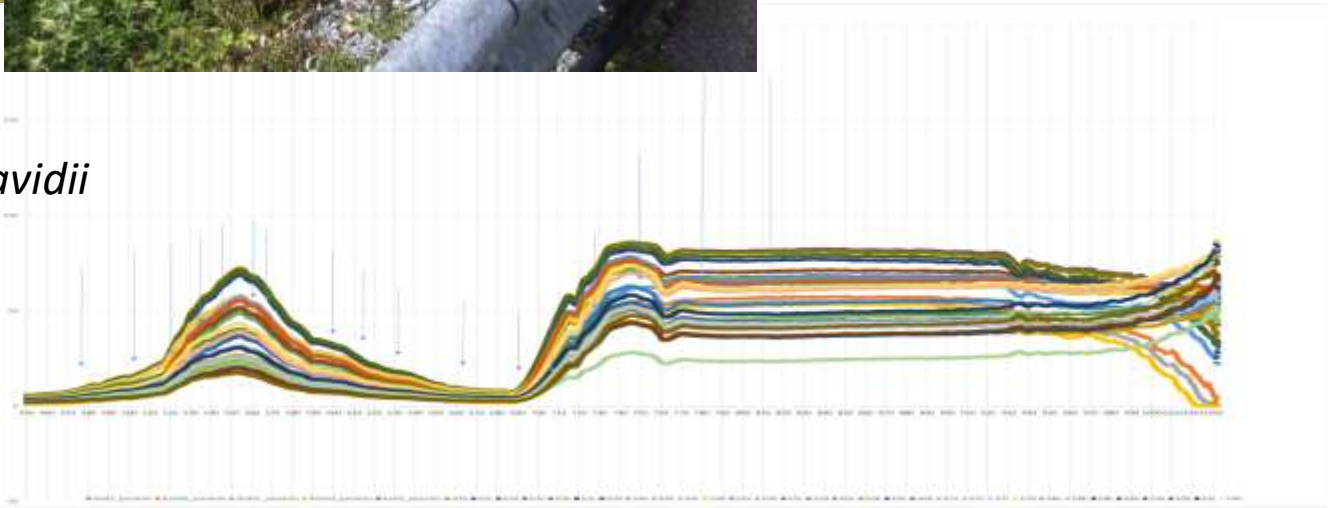
3 Evolution de la biodiversité des berges réaménagées

Dynamique des communautés sur les berges



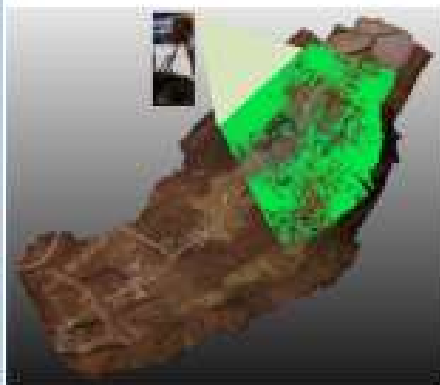


Echantillonnage *Buddleia Davidii* Spectro (usb2000)

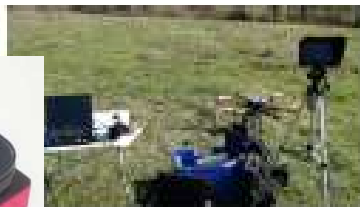




Méthodes de suivi et de détection de la végétation par télédétection à très haute résolution spatiale

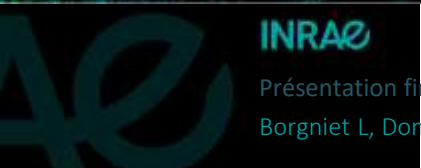
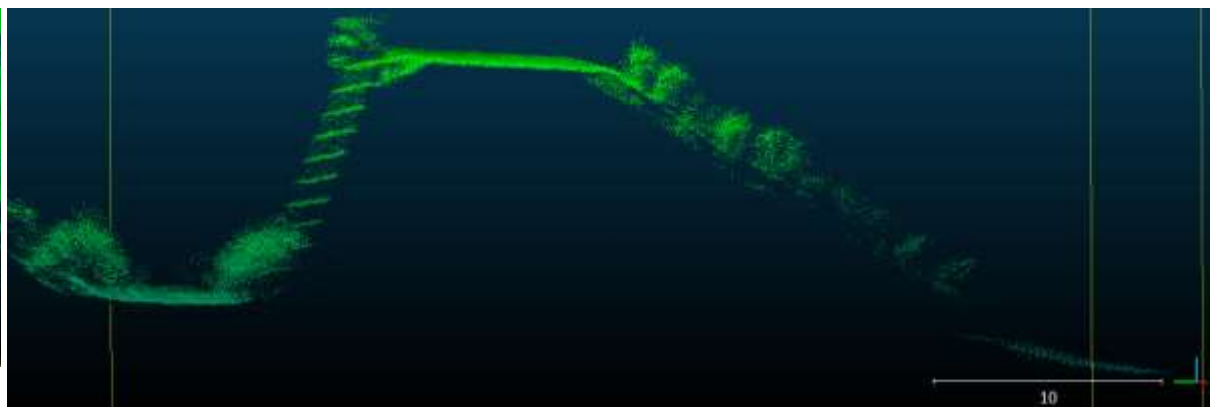
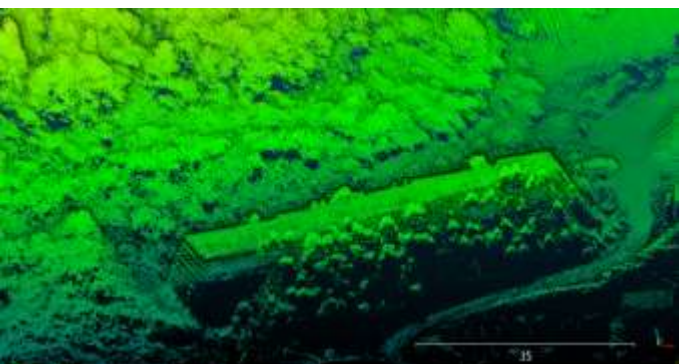


920x1080



DJI Phantom4 pro RTK
Caméra multispectrale

Exploitation 3D des nuages de points LiDAR pour l'évaluation biomasses – couplage images multispectrales



INRAE

Perspectives:

Evaluation travaux de restauration par méthode Machine Learning

Base de données apprentissage THRS drone : Base de données transects terrain

Images résolution <5cm

Développements Caméra hyperspectrale IMSPOC IPAG-OSUG



➤ Développement capteur Hyperspectral embarqué sur drone.
Applications à la végétation (EEE)
Labex OSUG – IPAG-Irstea-Isterre







Méthodes de suivi et de détection de la végétation par télédétection à très haute résolution spatiale

Résultats : validation hypothèses suivi de chantier Ponants -> lutte buddleias recouvrement par matériaux extraction tunneliers-> quantification mesure efficacité

UAV



03/2019



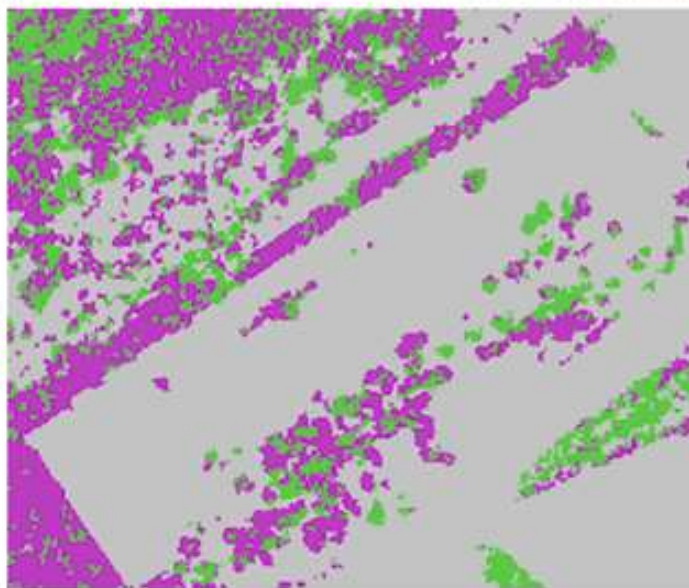
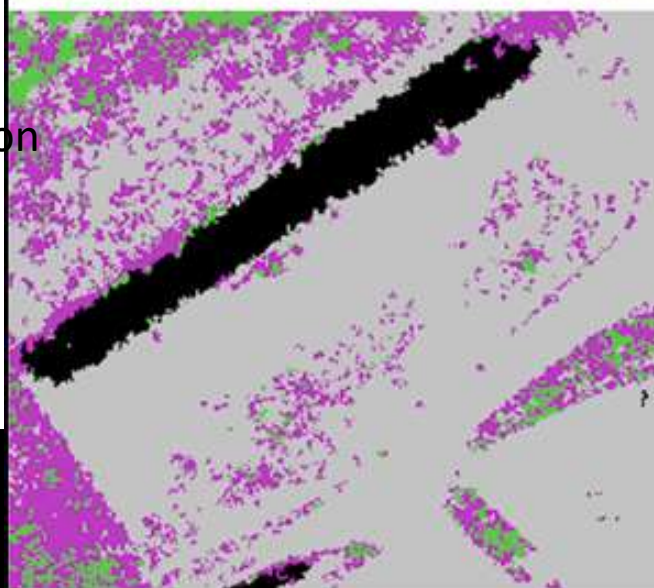
07/2019






0 5 m



Object
Classification



Occupation du sol

-  Buddléia
-  Arbre
-  Sol nu



➤ Modelling plant-soil feedbacks in alpine grasslands Short-distance remote sensing of vegetation

ANR TransAlp

Understanding transient dynamics of Alpine grasslands under climate warming through the lens of plant-soil interactions

coordinated by: Tamara MÜNKEMÜLLER, LECA Grenoble

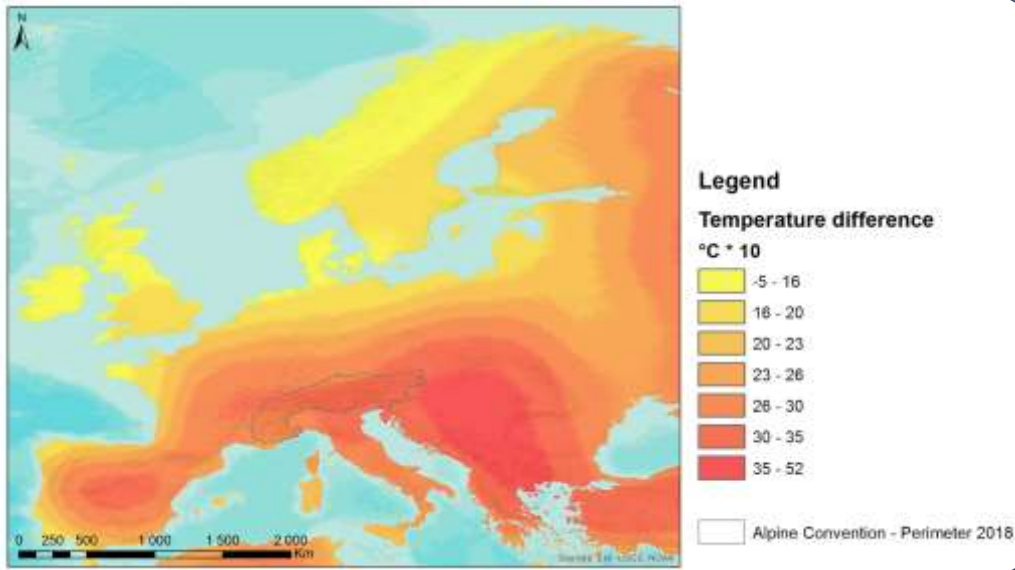
Björn Reineking

based on slides by Billur Bektas and Tamara Münkemüller (LECA)

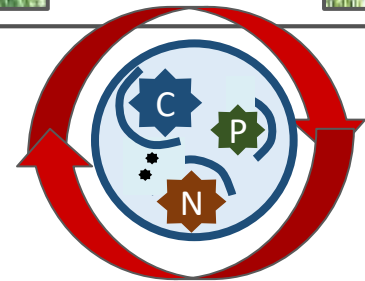
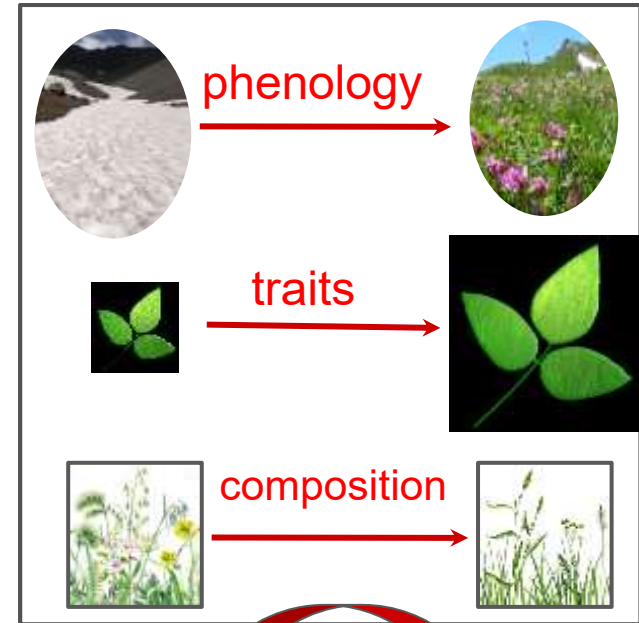
INRAE

Présentation finale convention EDF Normandie
Borgniet L, Dommangeat F & Evette A

Climate warming



**Average temperature differences
(Today vs. RCP 4.5 end of century)**



Galibier pass, 2450m



Lautaret pass, 1950m
3°C warming



**One week of field work:
end of October 2021**



Remote sensing

Photogrammetry and multispectral imaging

Challenge

Sampling is extremely time consuming. Many people are involved, creating uncertainty even with well-documented protocols.

Pinpoint count: 80 m², 100 points/m²: 2 plant experts + 2 note takers over 4 weeks

Test a more time efficient and better standardized approach:

Close-range remote sensing techniques with multi-spectral cameras and 3D reconstruction (Kolyaie et al., 2019)

CamCom (DIPEE-FREE)

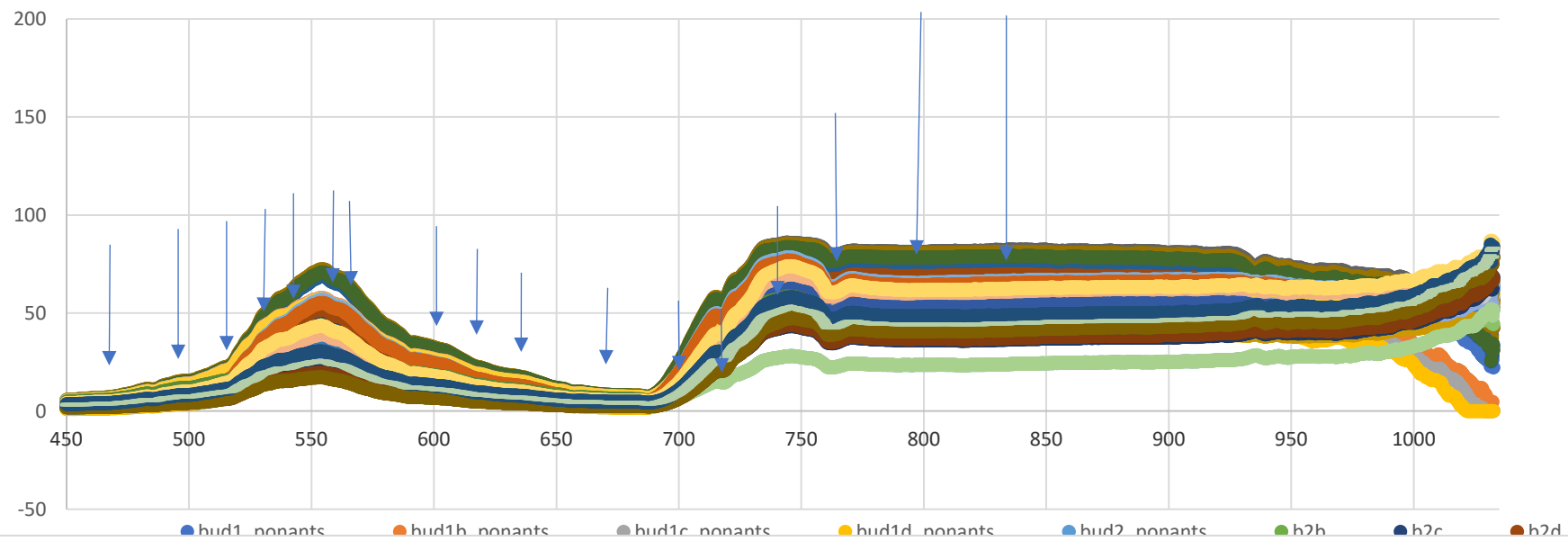
- (1) How strongly do **α - and β - taxonomic and trait diversity** from field-based data correlate with α - and β - diversity of the visible and near-infrared spectra? Do spectra-based diversities capture the differences between the different treatments (alpine vs. sub-alpine control, warming vs. cooling) in the transplant experiment?
- (2) How strongly does the **timing of phenological stages** of field-based data correlated with imagery-based data for the 10 focal plant species? Can imagery-based data be used to identify the timing of phenological stages for additional plant species?
- (3) Do the multi-spectral, 3D data allow for **taxonomic identifications** (i.e. family, genus, species) or **functional-group identification, quantification of aboveground plant traits** (i.e. height, specific leaf area, leaf dry matter content, leaf nitrogen content and leaf carbon content), or **quantification of individual growth** over the year?

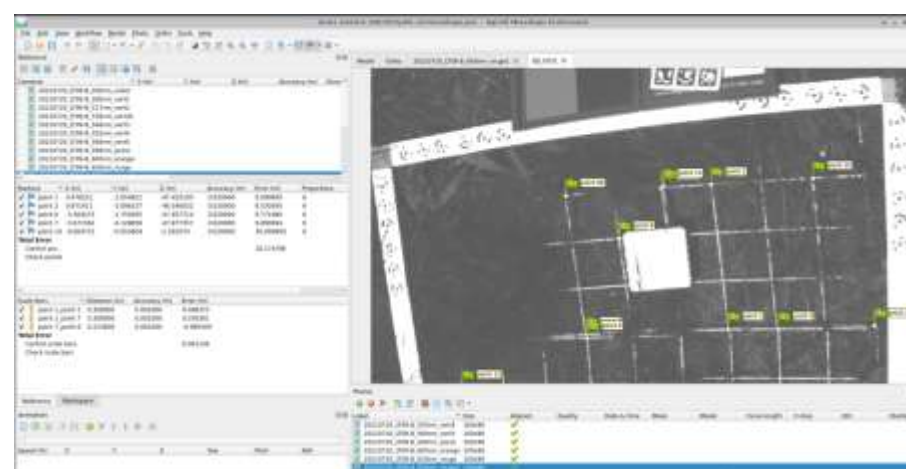
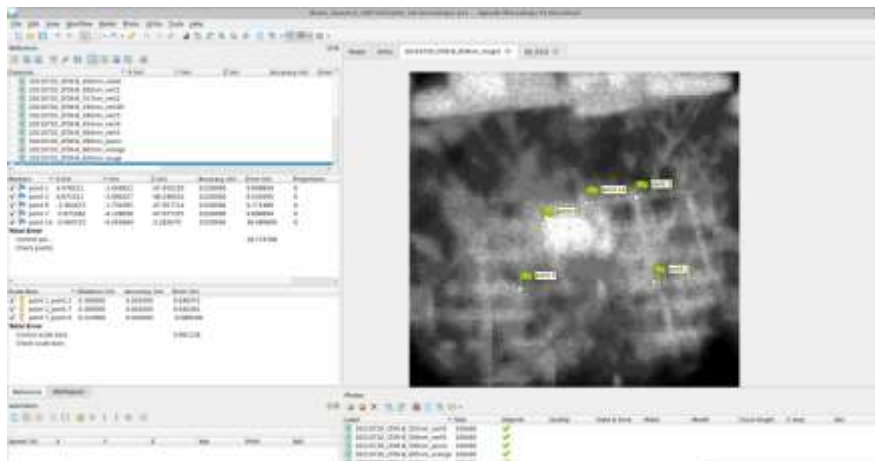
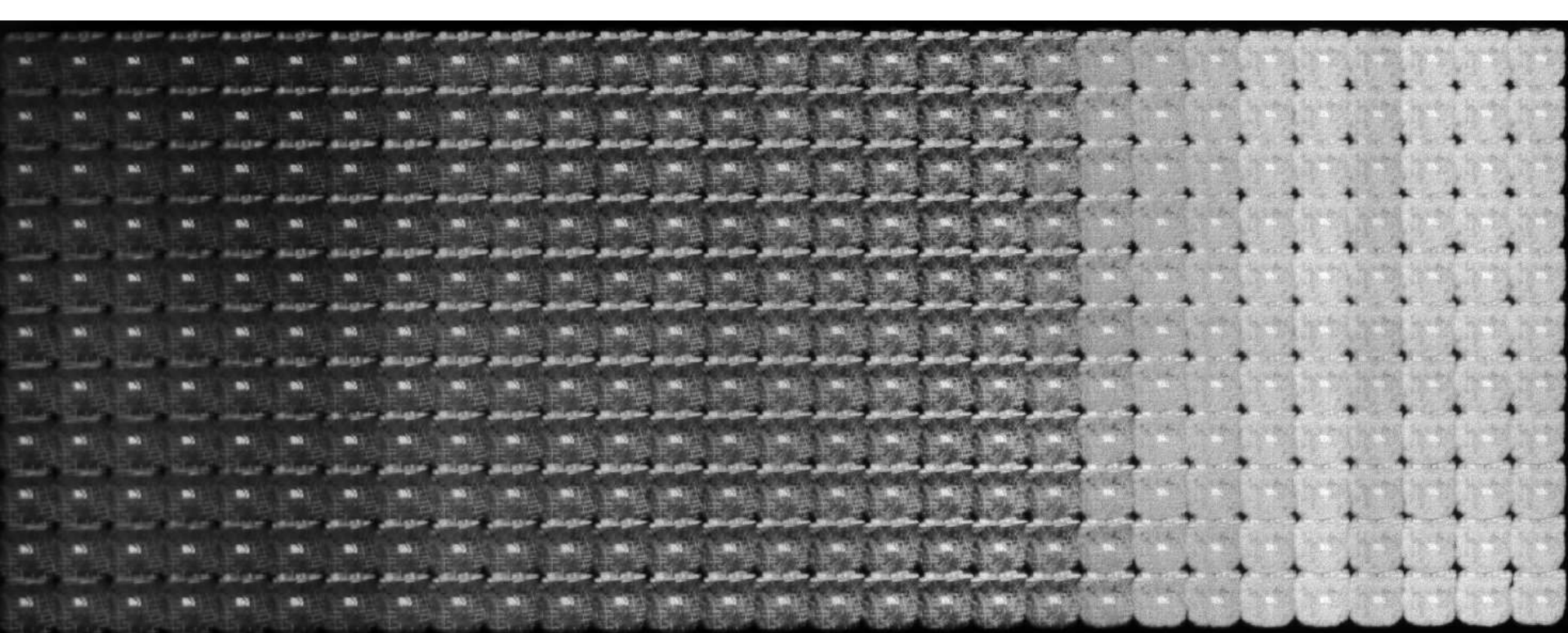


Acquisition images hyperspectrales Camera IMSPOC IPAG juillet 2021



Buddleia Davidii Reflectance



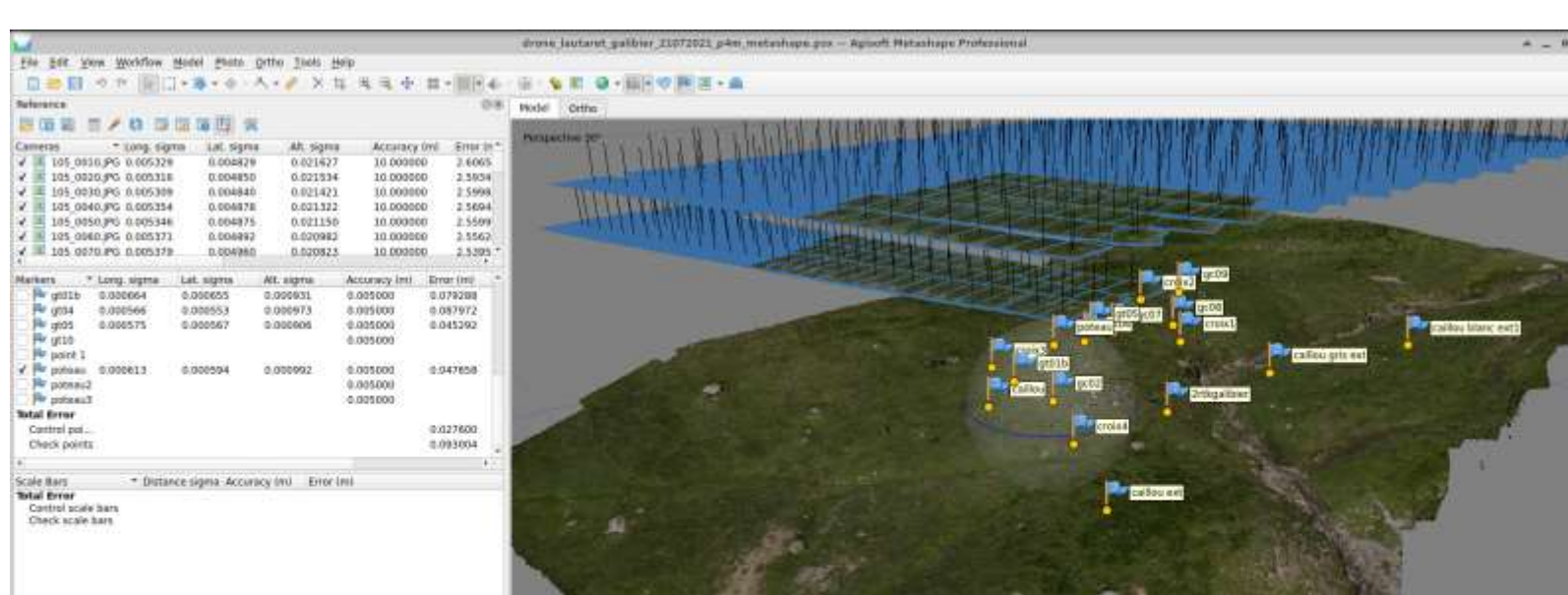


INRAE

Présentation finale convention EDF Romanche

Borgniet L, Dommangeat F & Evette A

Acquisition images hyperspectrales Camera IMSPOC IPAG juillet 2021



Acquisition
 multispectrale
 Vol drone 2021
 LTER Lautaret
 Traitements
 Photogrammétrie
 SfM: nuages 3D
 Ortho-mosaïque

 IA: détection
 classification
 espèces végétales

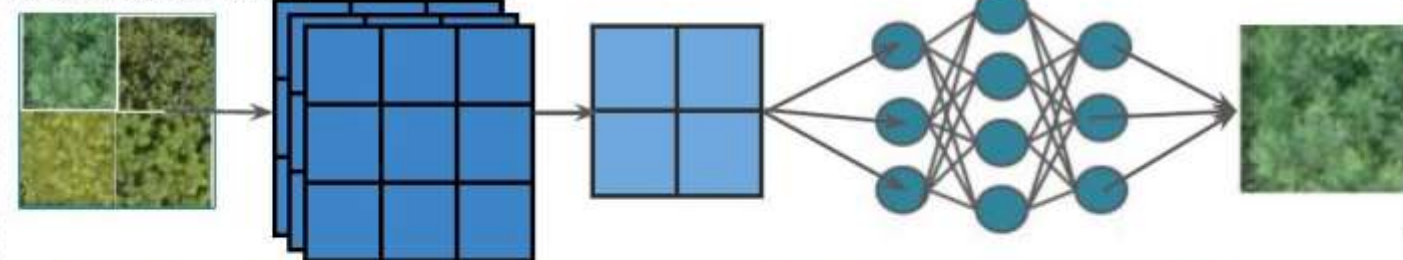
Classification Pixel:



Classification Objet:



Classification CNN:



Échelle des communautés

Échelle des individus?

