



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Contexte

URP3F mène des expérimentations sur des plantes fourragères

adapter au changement climatique

rendre moins dépendantes aux intrants

Caractériser l'architecture des plantes :

comprendre le fonctionnement de la plante dans le peuplement

modéliser le partage des ressources (eau, lumière, azote)

classer et sélectionner des variétés

relier des gènes à des caractères de l'architecture

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Contexte

Photogrammétrie => Reconstruction en 3 dimensions

Mesurer la hauteur de couvert ou de plante

Estimer la biomasse

Principales expérimentations en cours :

Siclex

110 micro parcelles

84 dates

2018-2021

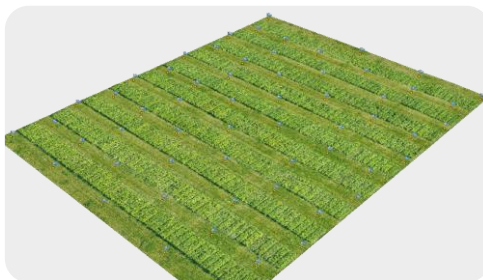


Eucleg :

440 micro parcelles

51 dates

2019-2021

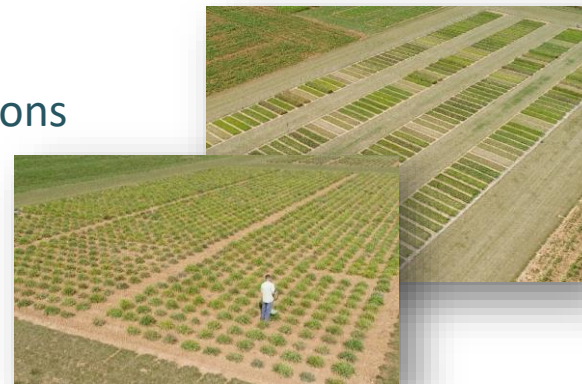


Archiduo :

42 peuplements

18 dates

juillet-août 2021



INRAE



Photogrammétrie appliquée au végétale : automatisation et post traitement

4 au 7 octobre 2021 / Ardes sur Couze / Roy.E – Surault.F – Mahieu.S – Combes.D

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Problématique

Faciliter et standardiser les prises de vues

Fiabiliser les reconstructions 3D :

- Fixer les paramètres

- organiser les étapes

- exporter les données

Faciliter le post traitement :

- Lister toutes les dates de l'expérimentation

- Calculer les traits qui caractérise l'architecture de la plante

- Exporter les résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La prise de vue

Photo aérienne

Drone : DJI Phantom 4 Advanced

Résolution au sol : 2mm/pix

Taux de recouvrement : avancement 90%, latéral 80%

⇒ Altitude 9m du sol, vitesse 1.6km/h

⇒ intervalle de passage 3m, intervalle de temps 2s







Application fourni avec le drone: DJI GO 4

ne permet pas la programmation de plan de vol !!!



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La prise de vue

Applications	Avantage	Inconvénient
 DJI GS Pro	Inclus avec le drone Génère des missions de photogrammétrie Gère l'autonomie lors des missions	<u>vitesse min en mission 3.6km/h</u> pas d'import/export des missions Sous iOS uniquement
 DJI GS RTK	Inclus avec le drone (DJI P4 RTK) Génère des missions de photogrammétrie Gère l'autonomie lors des missions	<u>Altitude minimum en mission 25m</u>
 UgCS	Très complète Génère des missions de photogrammétrie	Trop complexe Payante (120€/mois)
 Fly Litchi	<u>Import/Export de missions</u> Prix (23€ à l'achat)	Ne gère pas l'autonomie lors des missions

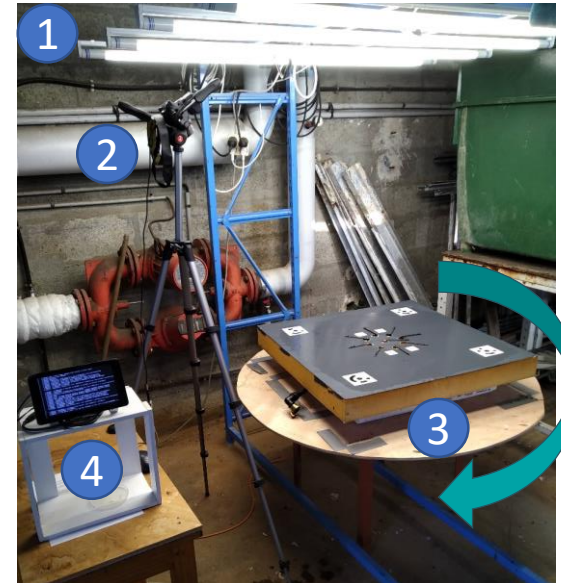
➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La prise de vue

Studio photo

- 1 Eclairage led
- 2 Appareil photo
- 3 Table rotative pilotable
- 4 Raspberry Pi

Repères circulaire codés

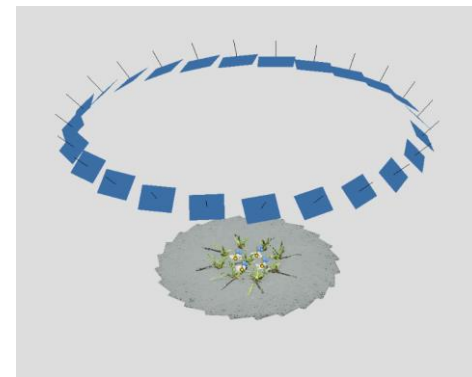


Caractéristiques des prises de vues

Pas de prise de vue : 15°

Nombre de photos : 24

Résolution : 0.08 mm/px



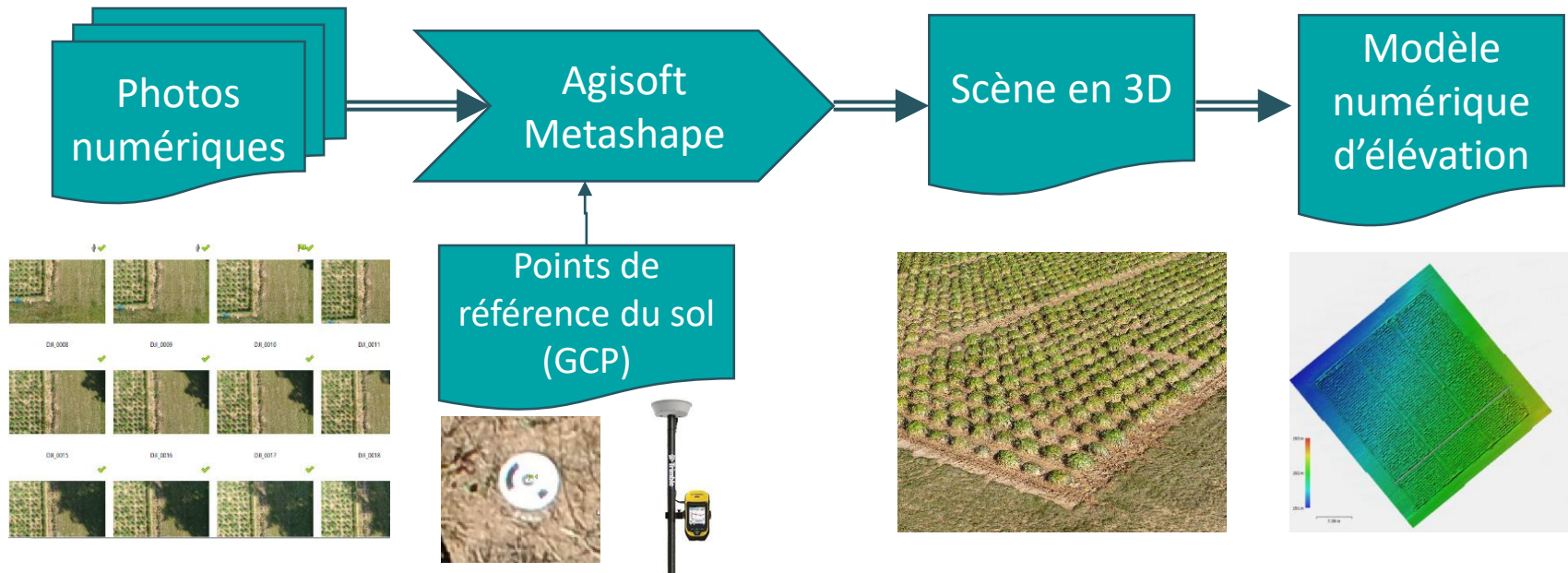
➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La photogrammétrie



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La photogrammétrie



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La photogrammétrie

Programme en langage Python

- variables pour définir l'expérimentation
- variables pour les paramètres de reconstruction
- variables pour les paramètres d'exports
- fonction principale regroupant toutes les étapes



Avantages :

- ✓ Simplifier le processus pour l'utilisateur
- ✓ Sécuriser les paramètres de reconstruction d'une date à l'autre
- ✓ Standardiser l'export des fichiers de données pour le post-traitement

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

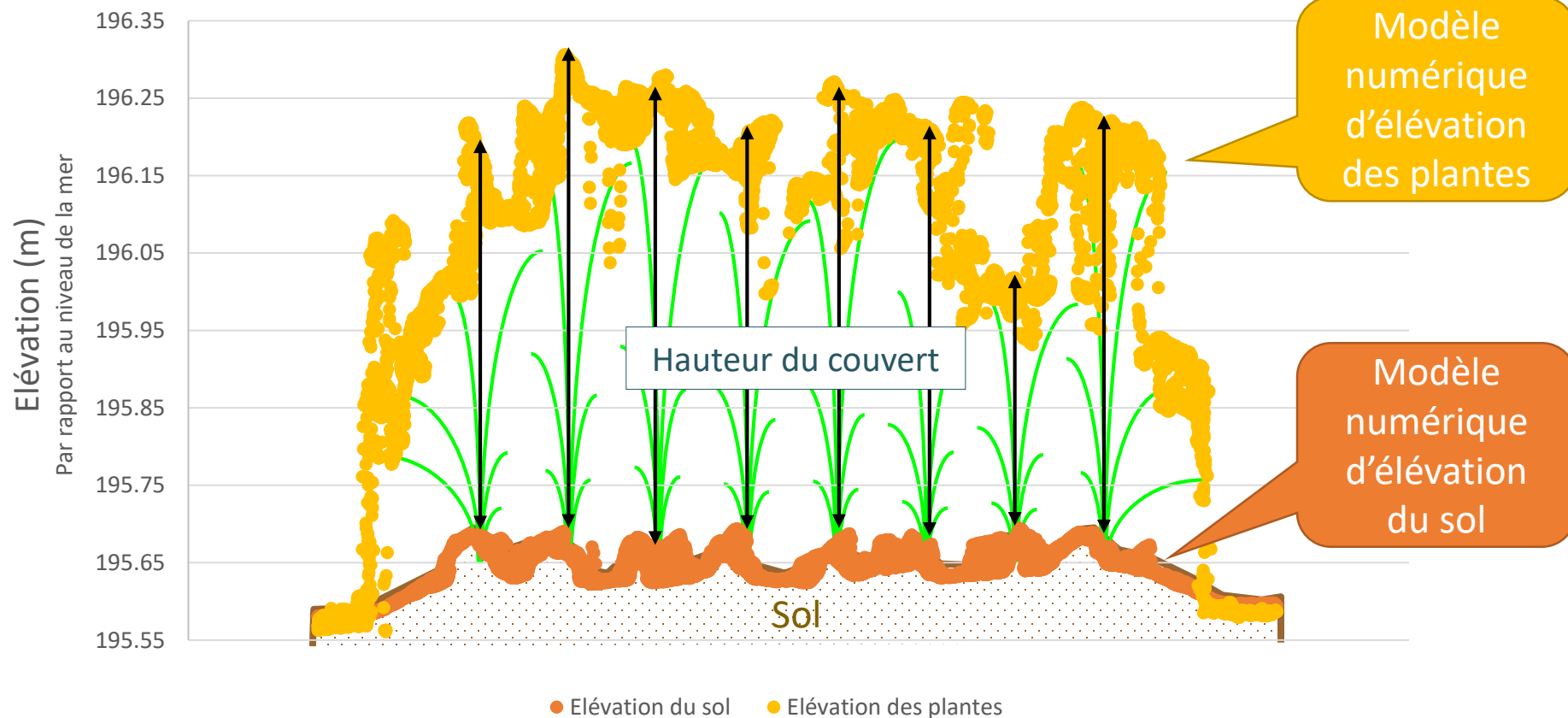
Automatisation et post traitement

- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Le post traitement

Coupe transversale d'une micro parcelle de mélange complexe
(Fétuque-Dactyle-Raygrass-Trèfle Violet- Luzerne)



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Le post traitement

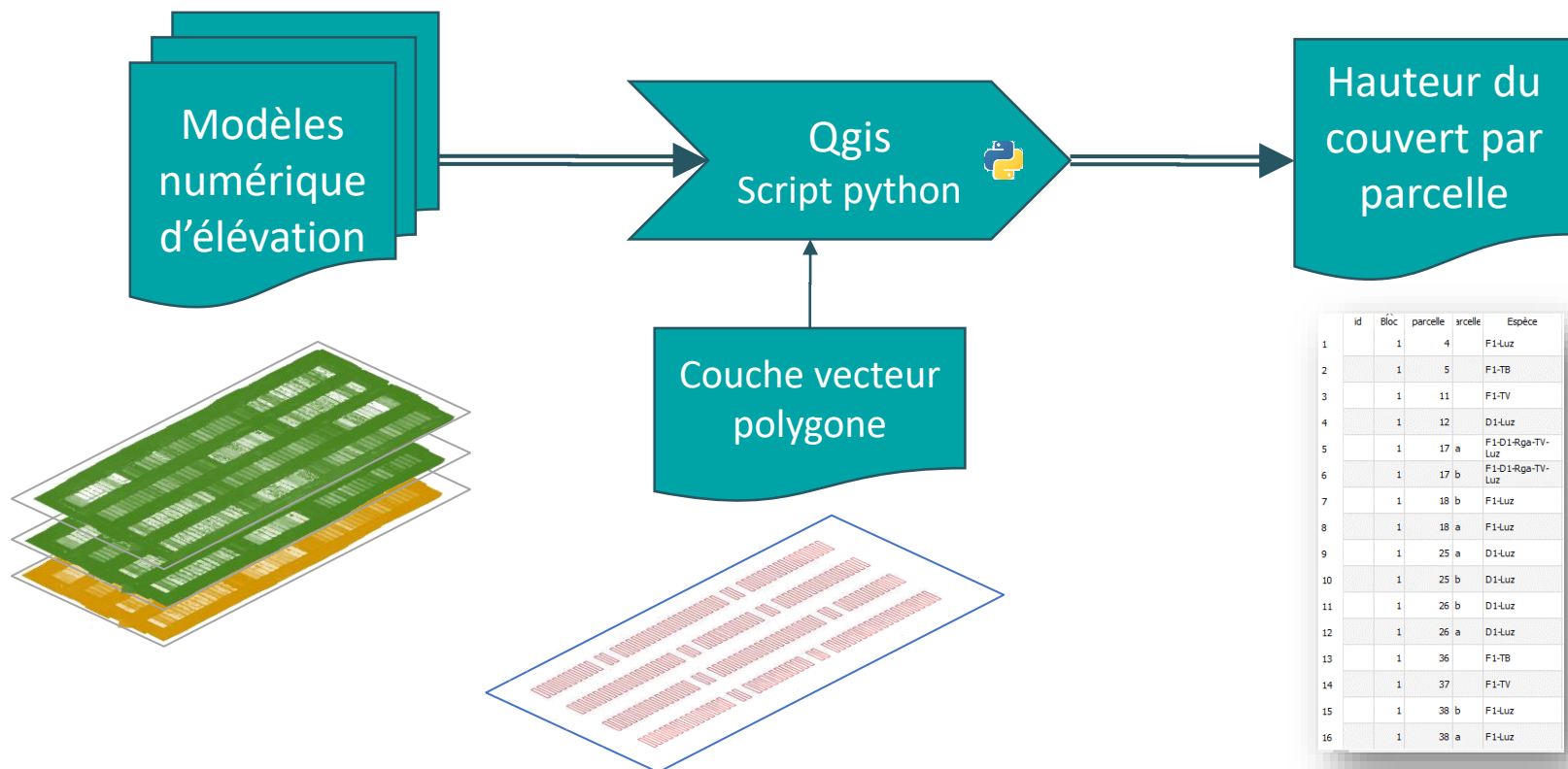
Coupe transversale d'une micro parcelle de melange complexe
(Fétuque-Dactyle-Raygrass-Trèfle Violet- Luzerne)



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

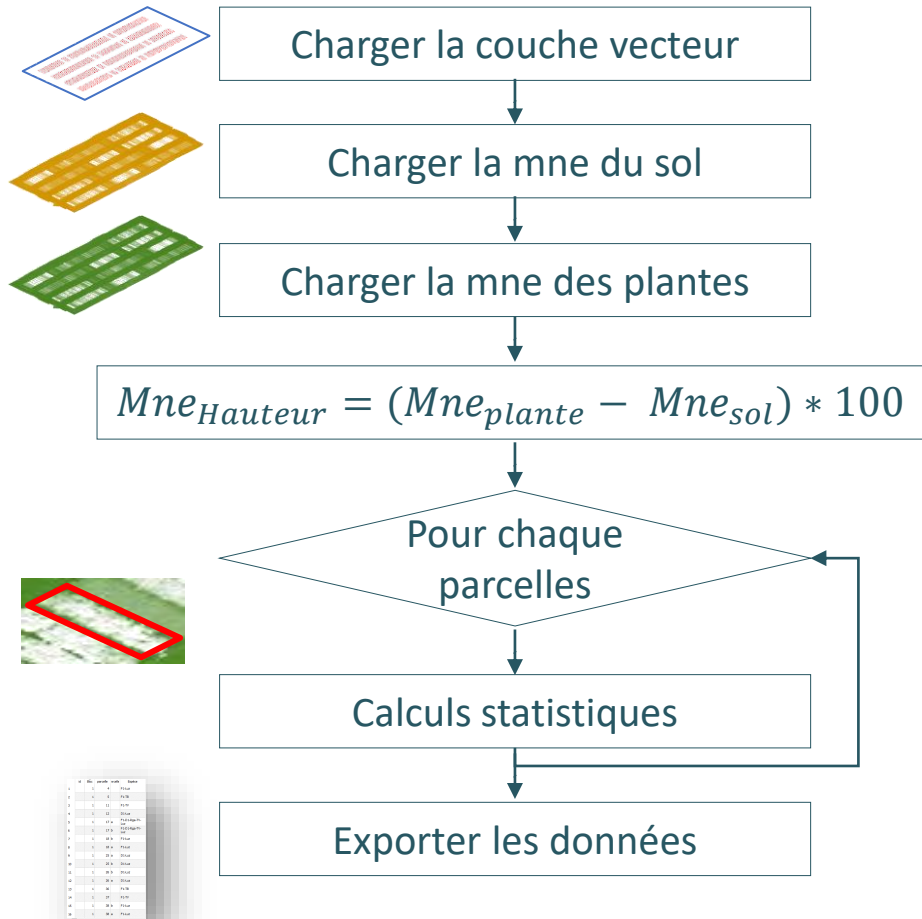
Le post traitement

Déterminer la hauteur de nos plantes/couverts végétale :



➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Le post traitement



Programme Python sous Qgis

- Traiter toutes les dates rapidement
- Garder les attributs des parcelles
- Calculer les statistiques par parcelles
 - Moy, min, max
 - Nb pixel, Nb pixel null
 - $H_{1\%}$, $H_{2\%}$, $H_{10\%}$, $H_{20\%}$,...
 - Histogramme
- Exporter les données

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

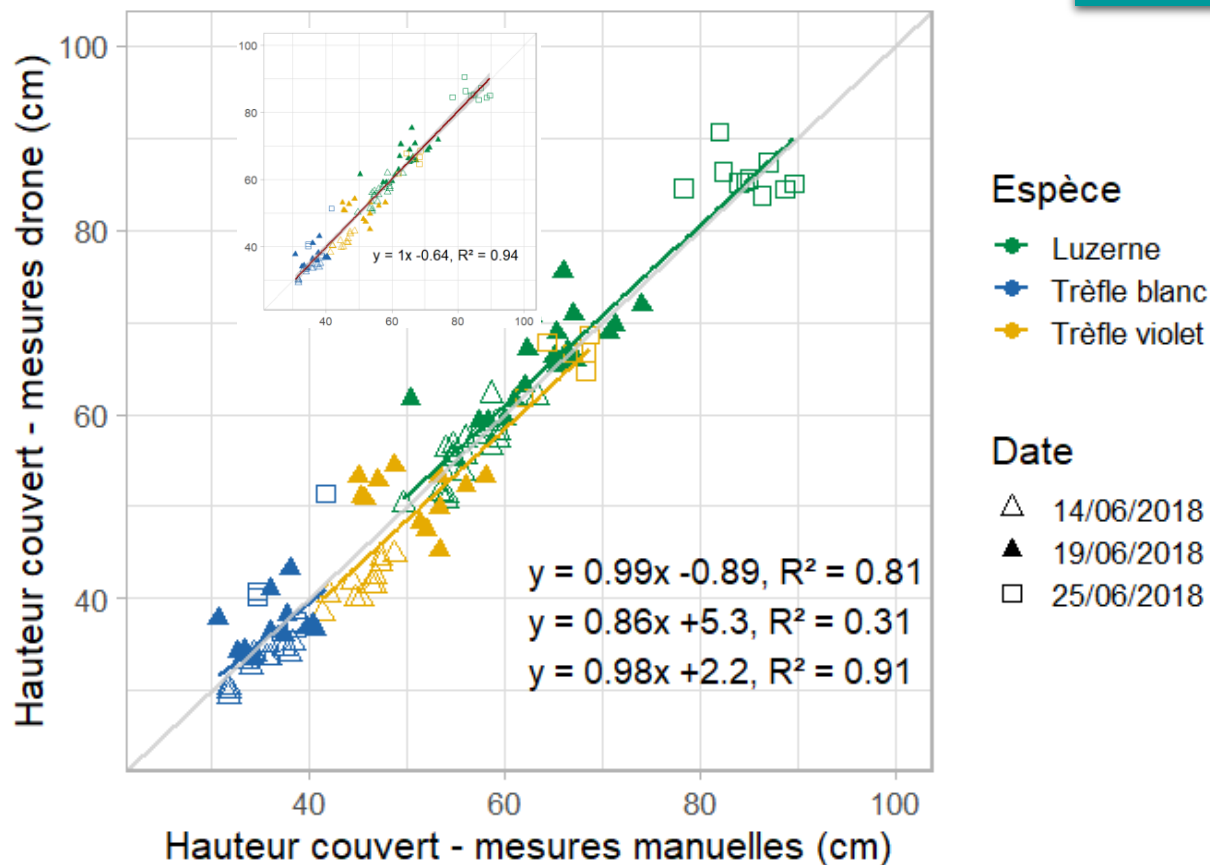
- Contexte
- Problématique
- La prise de vue
- La photogrammétrie
- Le post traitement
- Résultats

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Résultats

Essai : Luzerne, Trèfle blanc, Trèfle violet

Hauteur couvert drone :
moyenne des 10% des
pixels les plus hauts

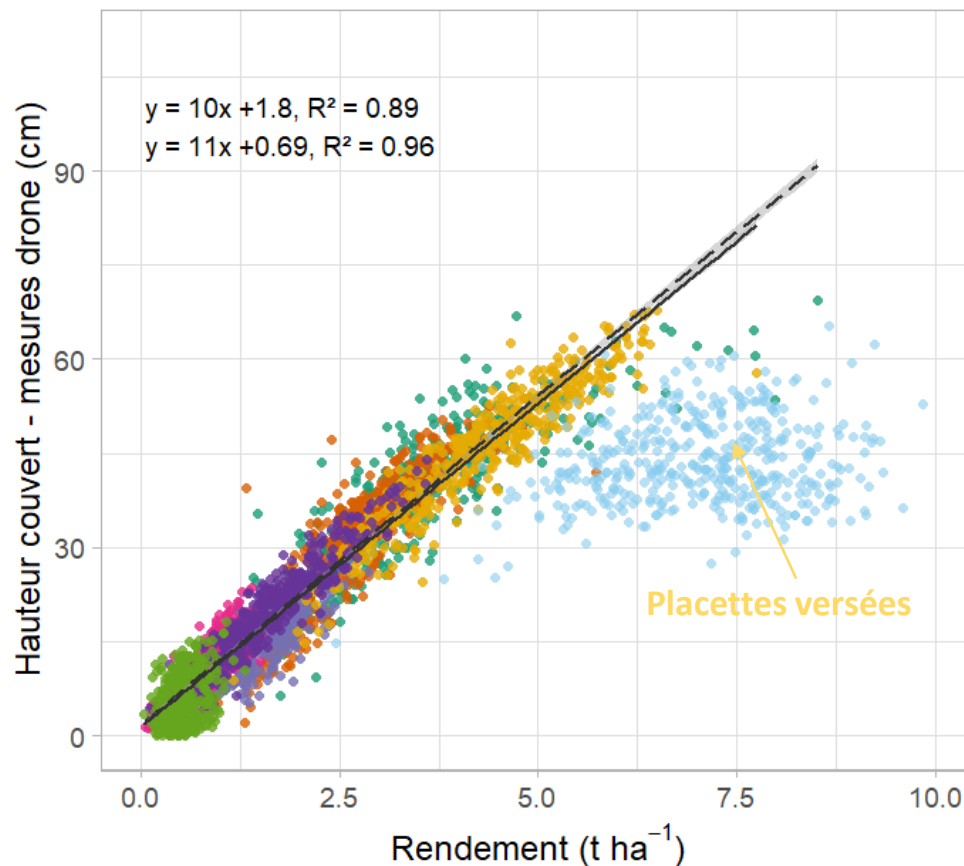


➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Résultats

Essai : essai variétal de Luzerne

Hauteur couvert drone :
moyenne de tous les
pixels



Dates

- 04/06/2019
- 15/07/2019
- 16/09/2019
- 12/11/2019
- 18/05/2020
- 22/06/2020
- 28/07/2020
- 12/10/2020

Années

- 2019
- 2020

INRAE





➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

Automatisation et post traitement

Merci pour votre attention...



INRAE



Photogrammétrie appliquée au végétale : automatisation et post traitement
4 au 7 octobre 2021 / Ardes sur Couze / Roy.E – Surault.F – Mahieu.S – Combes.D

➤ Photogrammétrie appliquée au végétale

La prise de vue

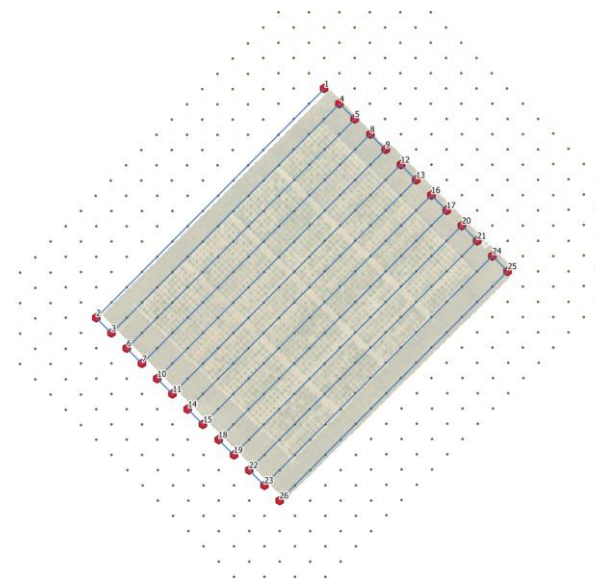
Création de plan de vol pour l'application Fly Litchi

Sous qgis :

Création d'une grille de points tous les 3m

Création des points de changement de direction

Export des points avec leurs coordonnées WGS84



Sous Fly Litchi :

Import des points dans Fly Litchi

Réglages des paramètres du vol

Enregistrement de la mission

