



La phénomobile

un robot de phénotypage au champ

B. de Solan, S. Thomas, F. Baret et al.

La Phénomobile en action





Une Phénomobile, c'est quoi ?

Robuste :

- Machine industrielle
- Connectique et ordinateurs durcis

Contrôle précis du déplacement :

- Autopiloté, GPS RTK
- 4 roues motrices et directrices

Contrôle précis des acquisitions :

- Vitesse et hauteur de mesure programmables
- Position des mesures identiques entre passages
- Programmation avancée des séquences de mesures

Capteurs actifs :


- Etre indépendant de l'heure de mesure
- Plus grande répétabilité
- Facilité pour le traitement des données

Evolutive

Mise en œuvre à Gréoux les Bains (04)

Printemps 2015, 6 dates










Etude de la réponse des variétés au stress hydrique

- 220 variétés de blé tendre
 - 2 modalités d'irrigation
 - 2 répétitions
 - Contrôle des autres facteurs stress (maladies, adventices, ...)
- 1000 microparcelles
- 

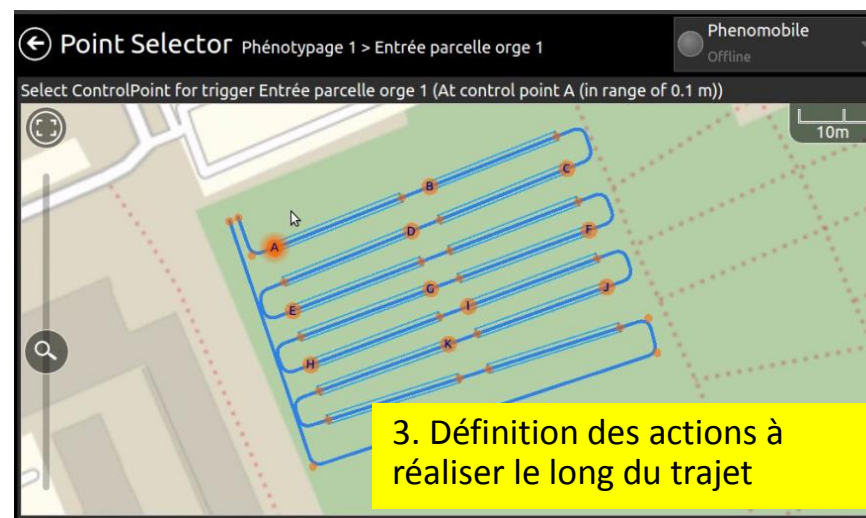
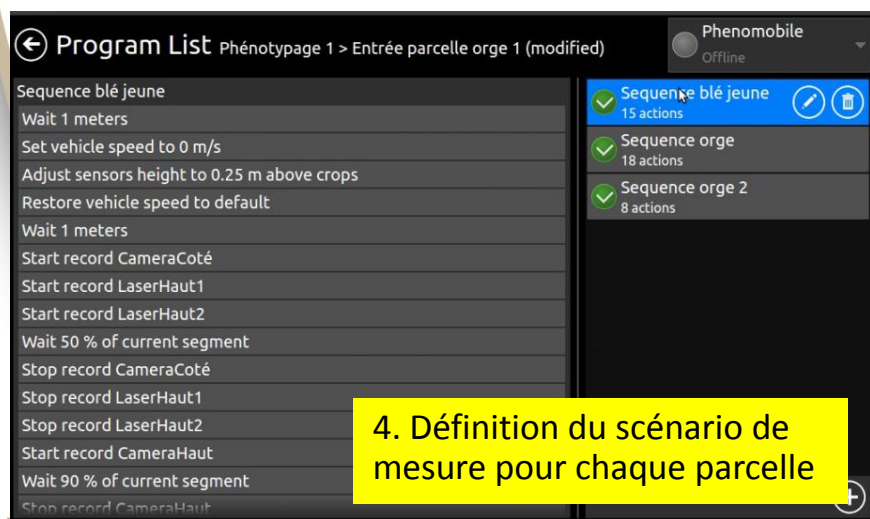
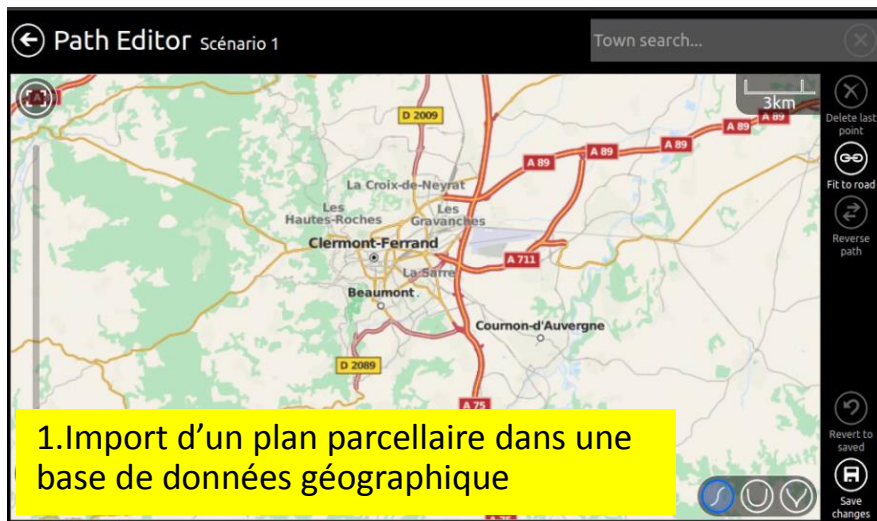


Etapes du processus de collecte et de traitement des données de phénotypage

Chronologie

Quand ?	Préparation de la campagne		Mesures	Transfert contrôle des données	Agrégation des données	Traitement des données	Génération des résultats	Exploitation des résultats
Quoi ?	Préparation des essais, des parcelles, ...	Saisie de la configuration des vecteurs et capteurs, scénarii de mesures	 Phénomobile, Drones, Phenofield, Arche, ...	Saisie des métadonnées relatives à la mesure, et choix des données brutes issues de la mesure à transférer	Agrégation des métadonnées et des données brutes de phénotypage -> Fichiers HDF5	Lecture générique des fichiers HDF5, et déclenchement des traitements appropriés aux données	Mise à jour des champs de résultats attendus pour le type de données traitées	Elaboration des cinétiques, mise en relation avec la génétique
Qui ?	Responsables de protocoles, biotechs, ...	Responsables des systèmes de phénotypage	Responsables des opérations (équipe technique)	Responsables des opérations	Automate	Automate	Automate	Experts
Où ?	BDD 	BDD 	Au champ	Métadonnées : BDD Données brutes : NAS  	NAS 	Serveur de calcul 	BDD 	BDD 

Préparation de la campagne



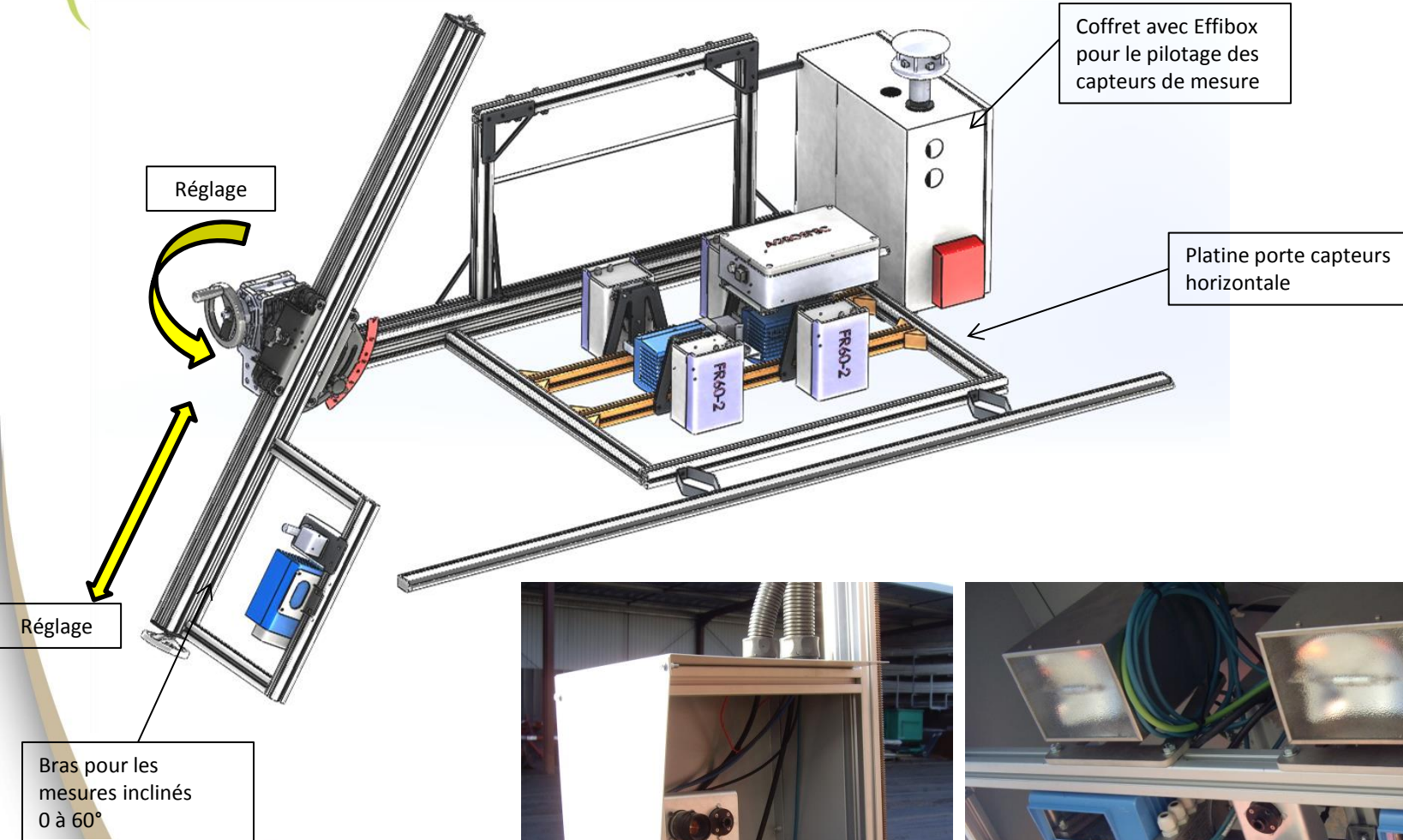


Acquisition

Saison d'acquisition complète 2015 à Gréoux :

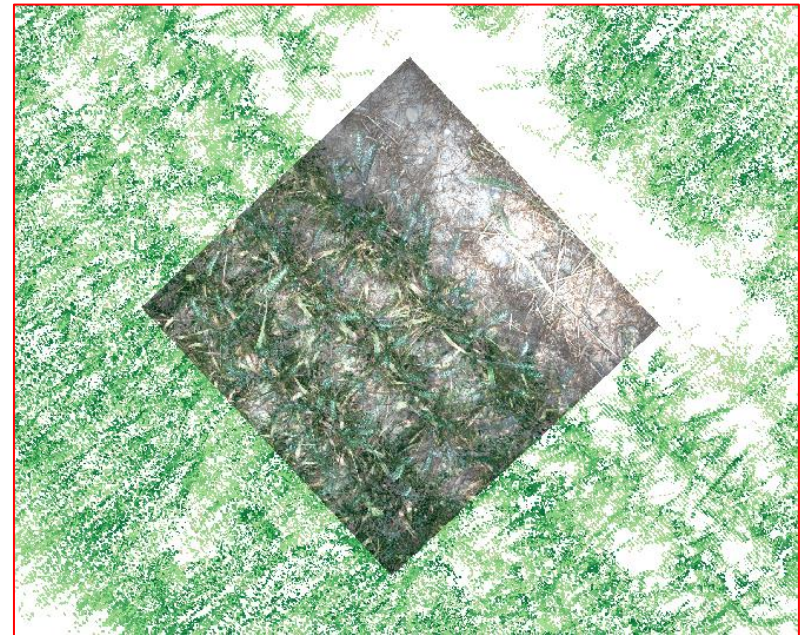
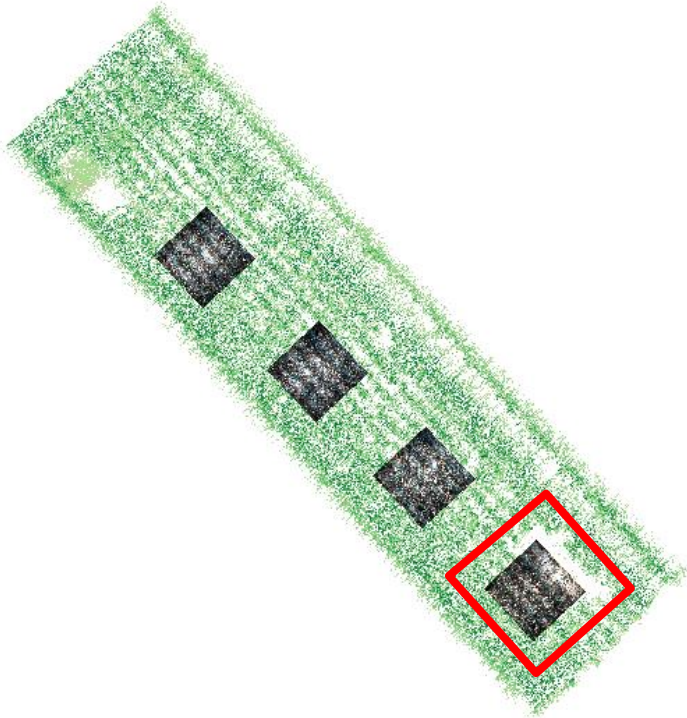
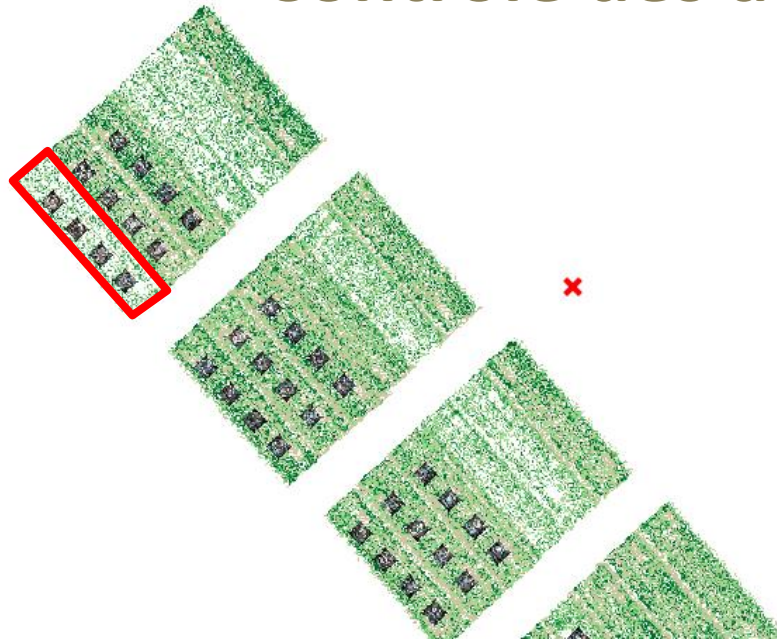
- 1000 parcelles
- 6 dates
- Déplacement à 0.3 m/s
- 2 jours pour l'ensemble du panel
- 2 To de données brutes

Nacelle porte capteurs





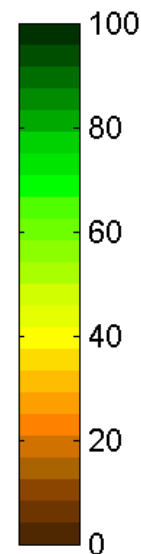
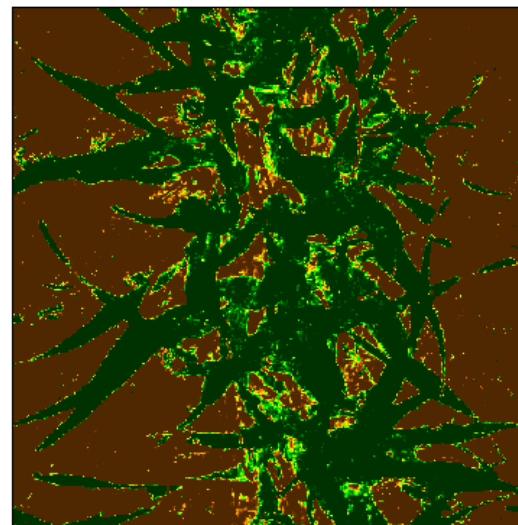
Contrôle des acquisitions



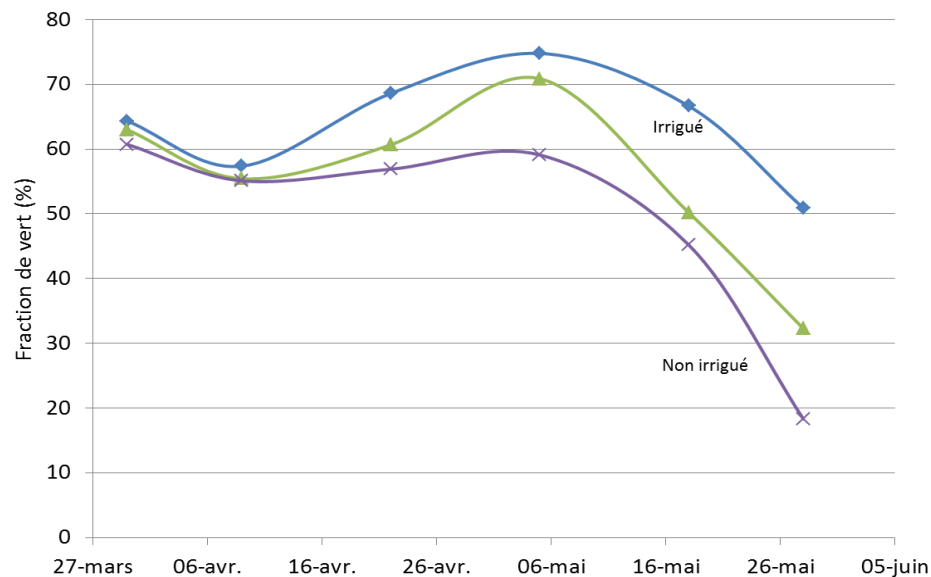


Caméras

Images RGB -> Fraction de couverture verte

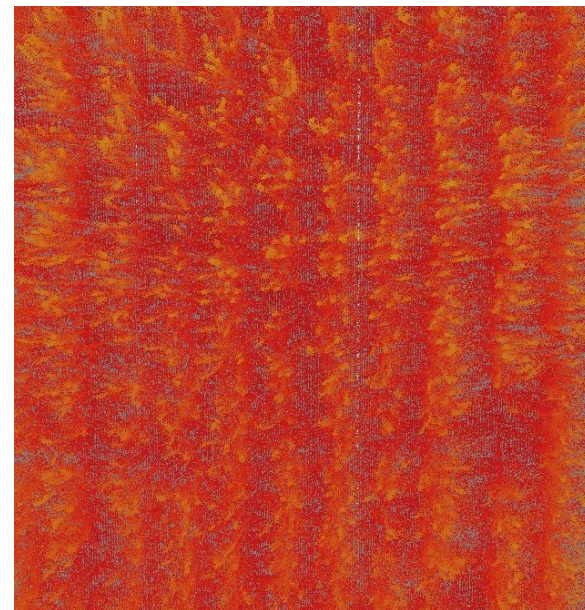
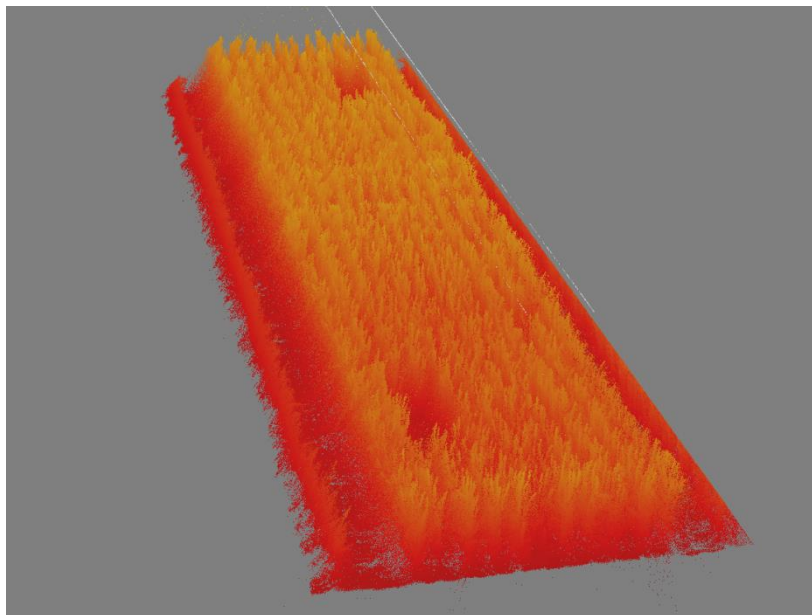


Evolution de la fraction de vert - Variété Miradoux, Gréoux 2015

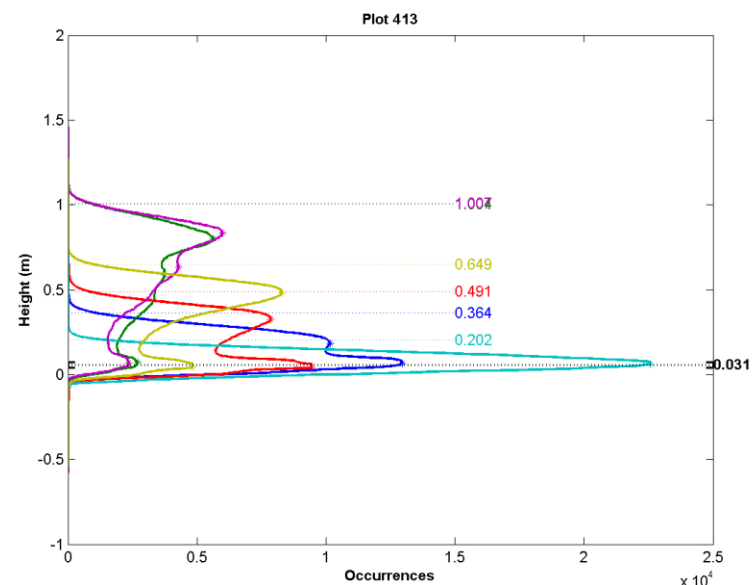
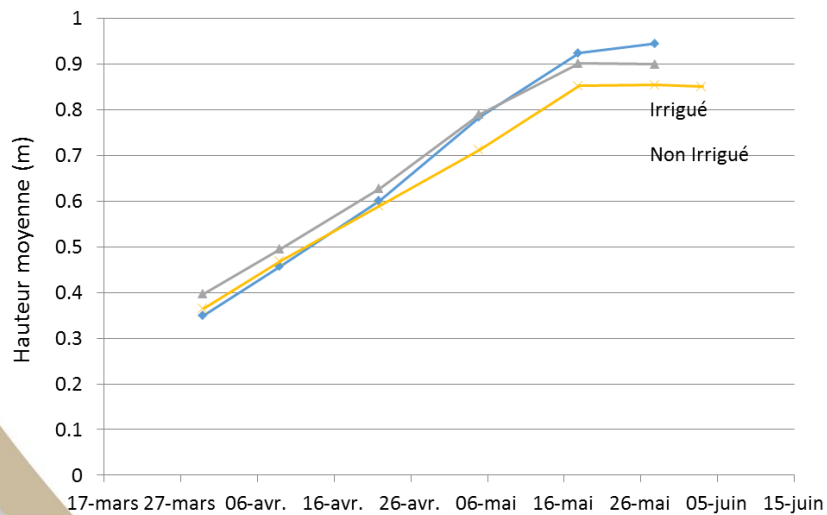




Données Lidar : hauteur et architecture fine

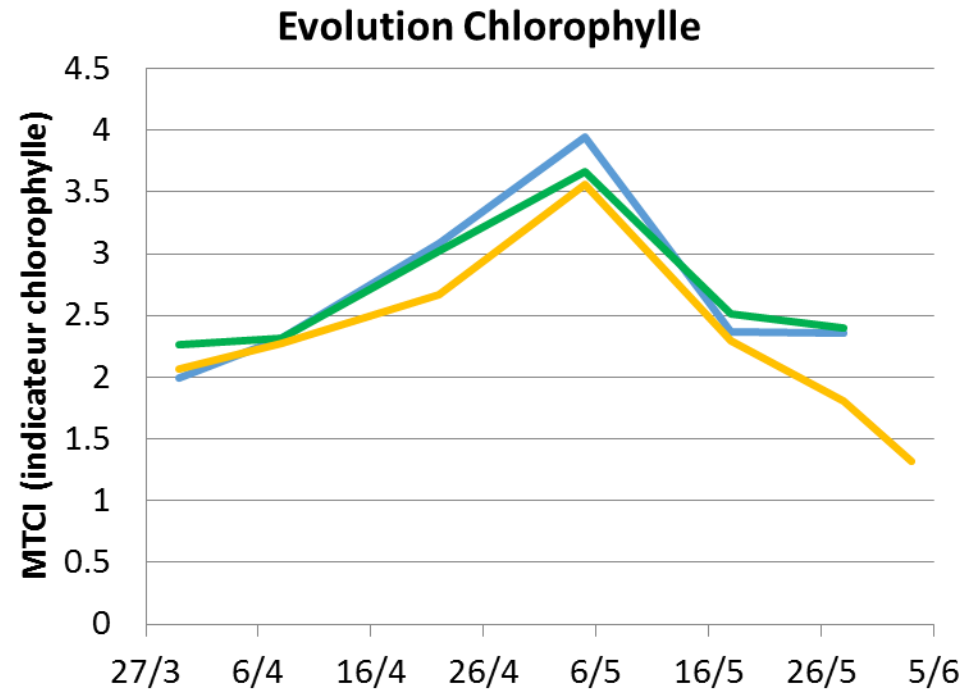
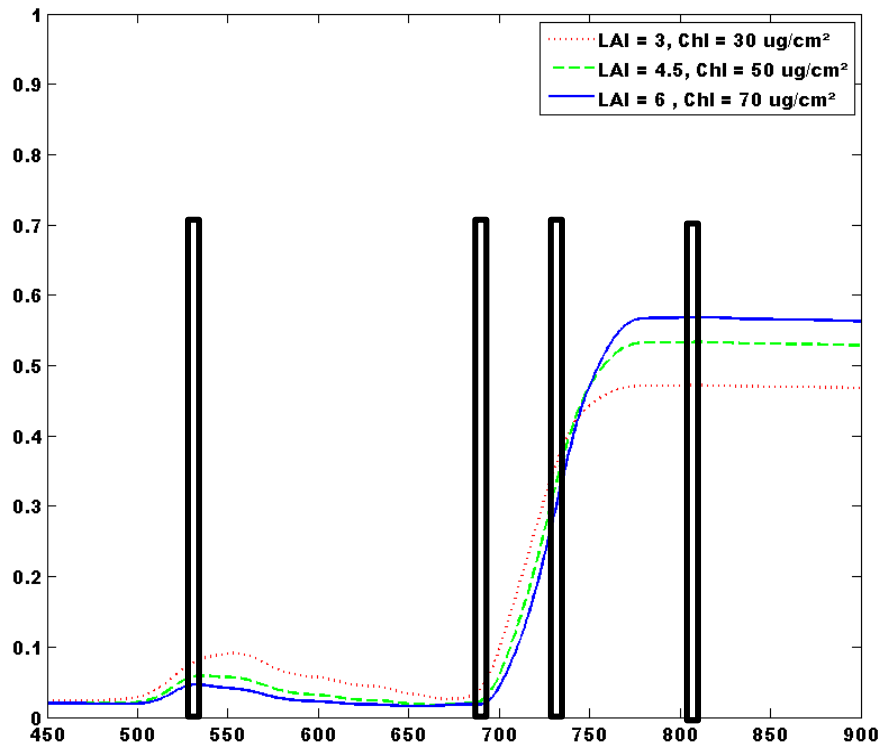


Evolution de la hauteur - Variété Miradoux, Gréoux 2015





Spectroradiomètres : contenu en chlorophylle





Résumé Phénomobile

Variables accessibles

- Estimation de la teneur en chlorophylle
- Hauteur et densité de la culture
- Fraction de vert, indice foliaire, sénescence

Intérêts

- Résolution millimétrique
- Entièrement automatique
- Déplaçable entre essais

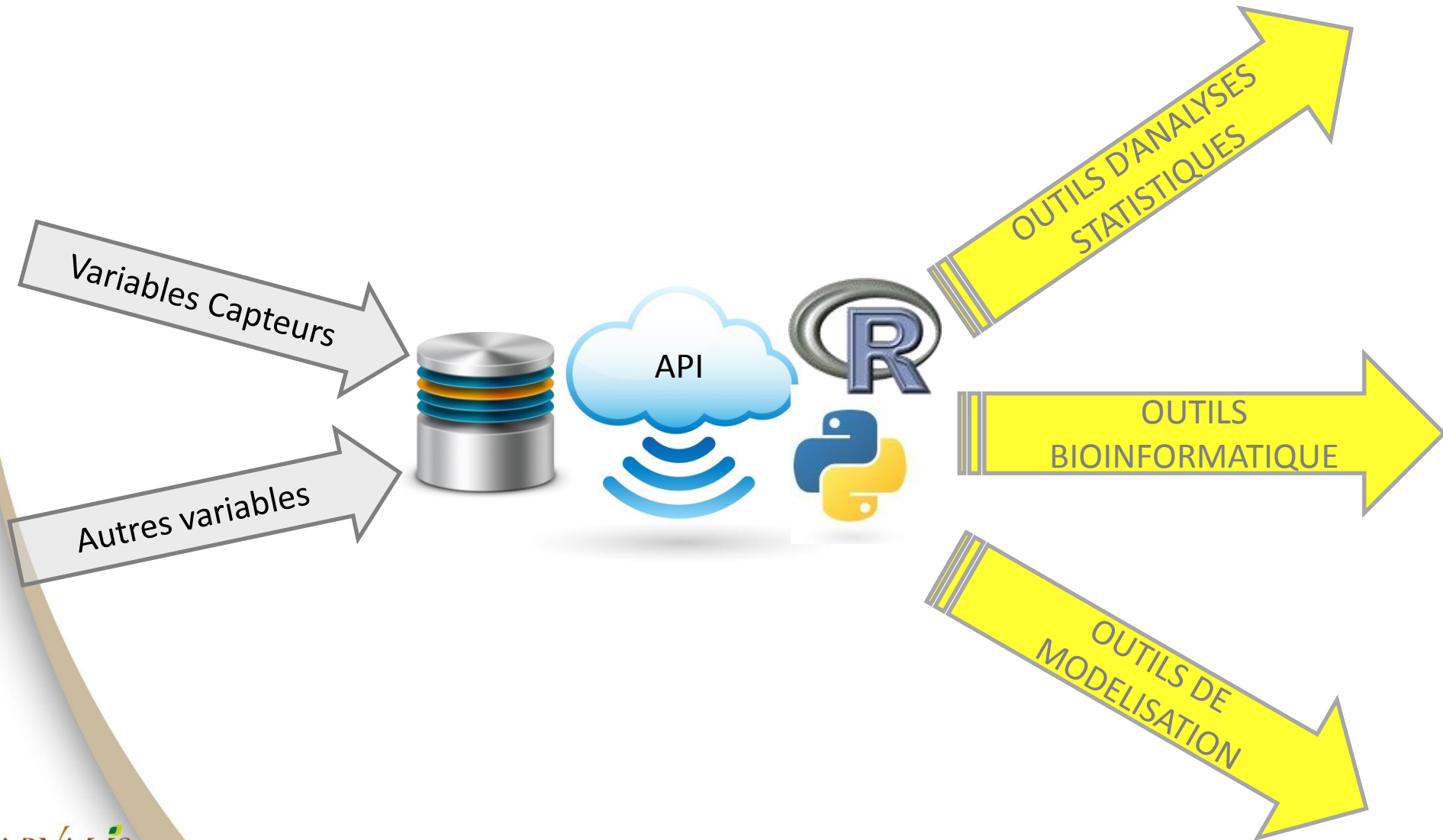
Limites

- Ne passe pas quand sol très humide
- Cultures basses (jusqu'à 1.3 m)

Complémentaire du drone



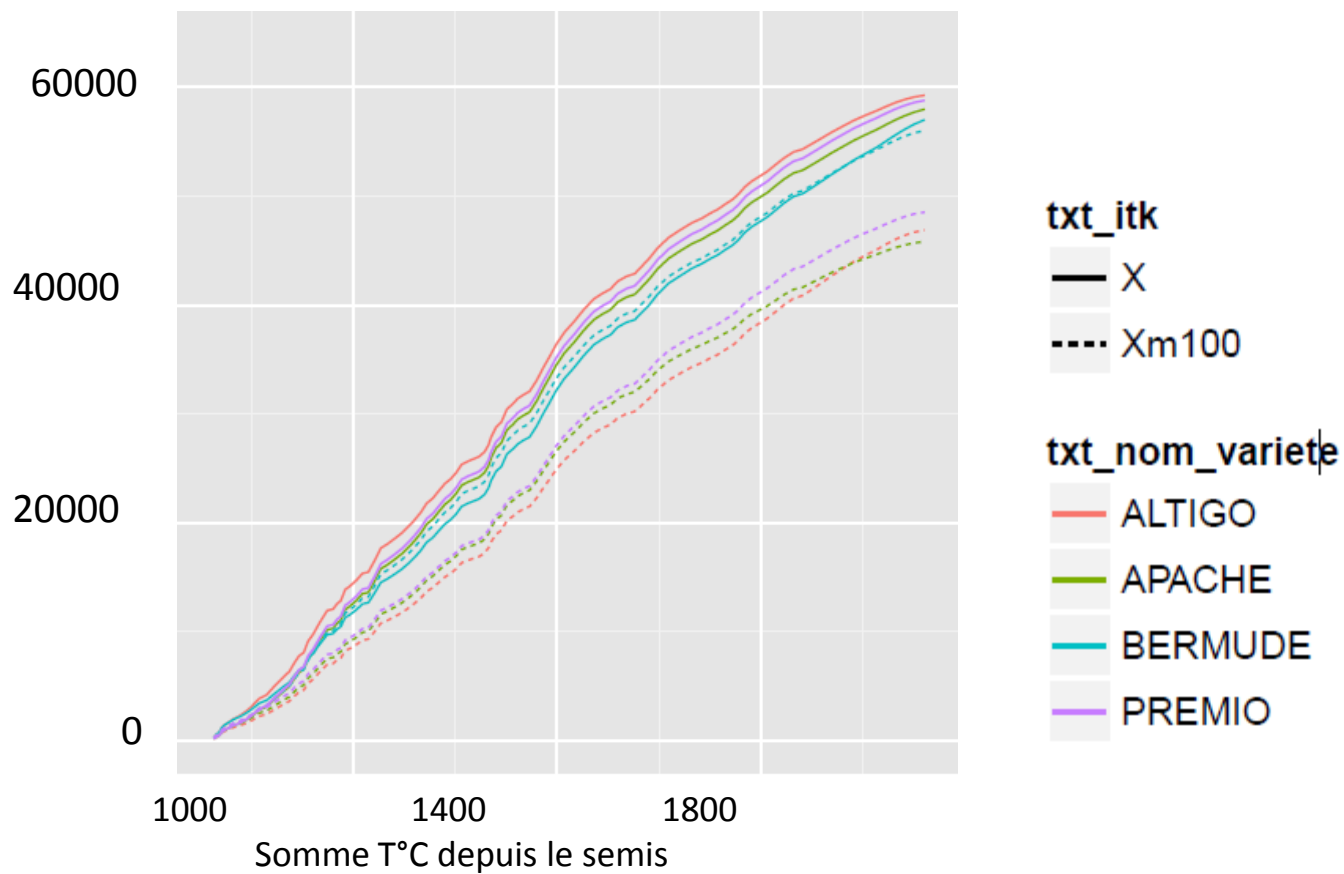
VALORISATIONS POST-ESSAIS





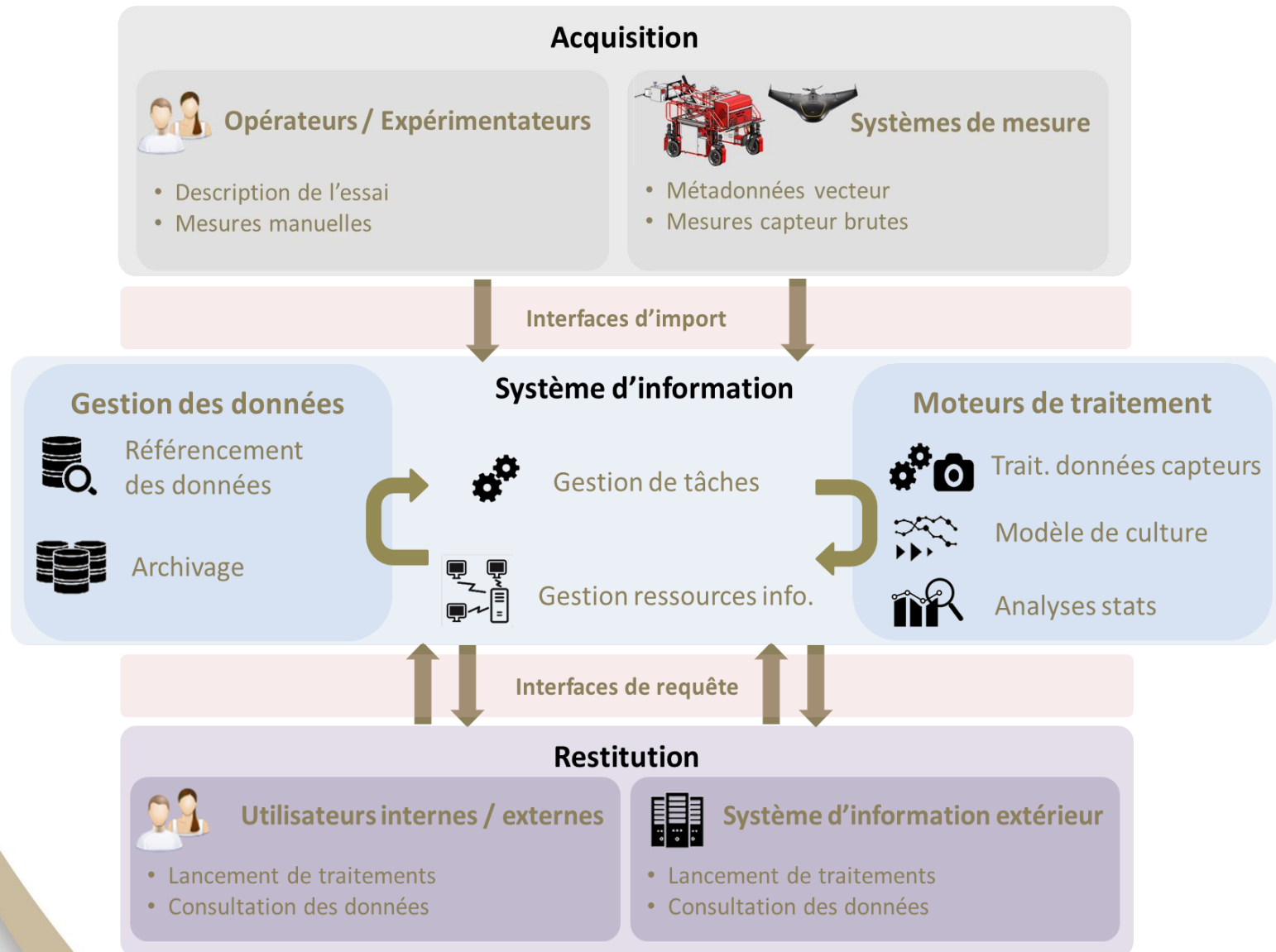
Exemple de modélisation

Cumul PAR absorbé





Traitement des données de phénotypage : « vision générique »



Discussion

