



Apport de la télédétection pour appréhender les activités agricoles à l'échelle des territoires

André Chanzy (directeur de Recherche INRAE)
(andre.chanzy@inrae.fr)

Environnement Méditerranéen et Modélisation des
Agrohydrosystemes



Que peut on mesurer avec la télédétection?

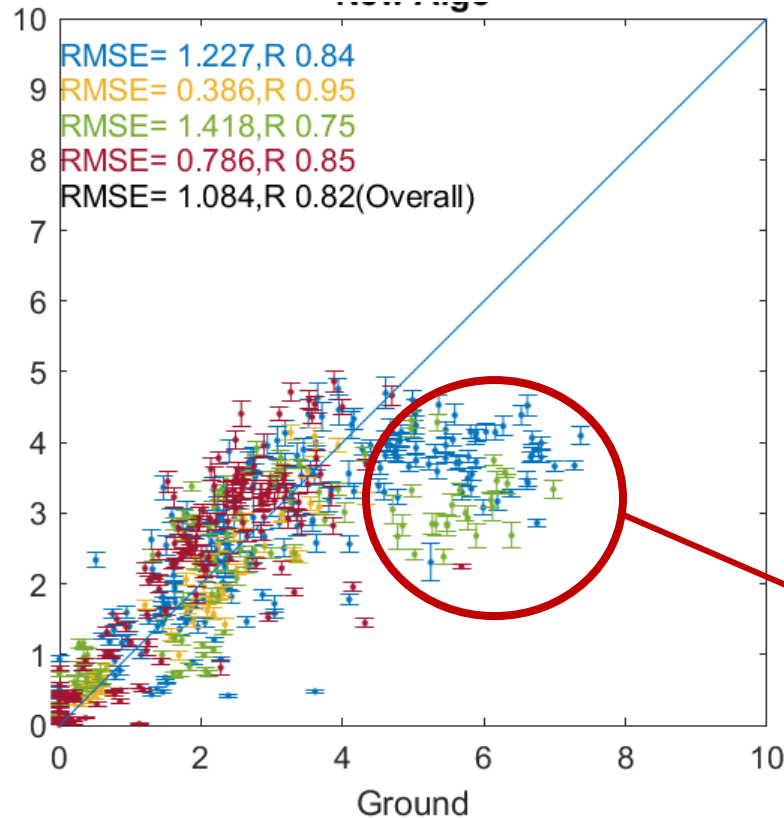
- **La réflexion du rayonnement solaire par le couvert végétal**
 - surface chlorophyllienne (LAI, Fapar, taux de couverture)
 - biochimie des plantes (teneur en chlorophylle, teneur en carotènes)
 - propriétés du sol (teneur en matière organique, texture ...)
 - indicateur de l'état hydrique du milieu.
- **L'émission par le couvert végétal de rayonnement dans l'Infrarouge Thermique**
 - Température de surface
 - Stress hydrique
- **Réflexion d'un rayonnement micro-onde émis par un capteur (RADAR)**
 - humidité de surface
 - rugosité de surface
 - teneur en eau de la végétation (qui peut être vue comme un proxy de la biomasse)



Interprétation des mesures de télédétection?

- *Le signal mesuré est sensible à la grandeur d'intérêt mais pas seulement ...*

Combinaison
de bandes
spectrales



Mélange de
feuilles jaunes et
verte

(M. Weiss, H. Ma)



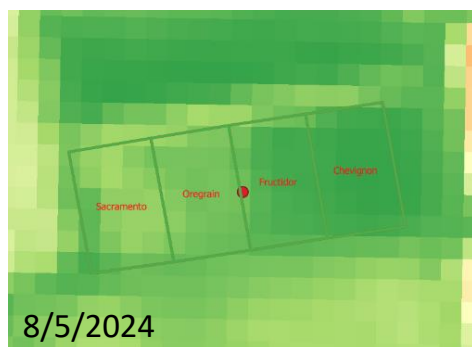
Interprétation des mesures de télédétection?

- *Le signal mesuré est sensible à la grandeur d'intérêt mais pas seulement ...*



Extraction SENTINEL-2
(Sud de la France)

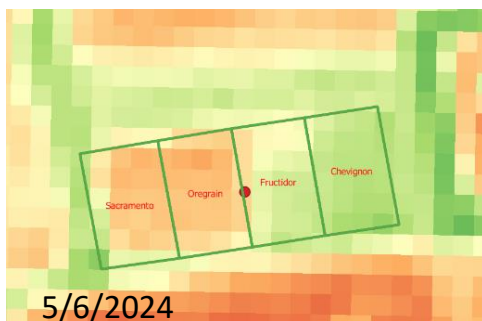
Variété Chevignon



8/5/2024

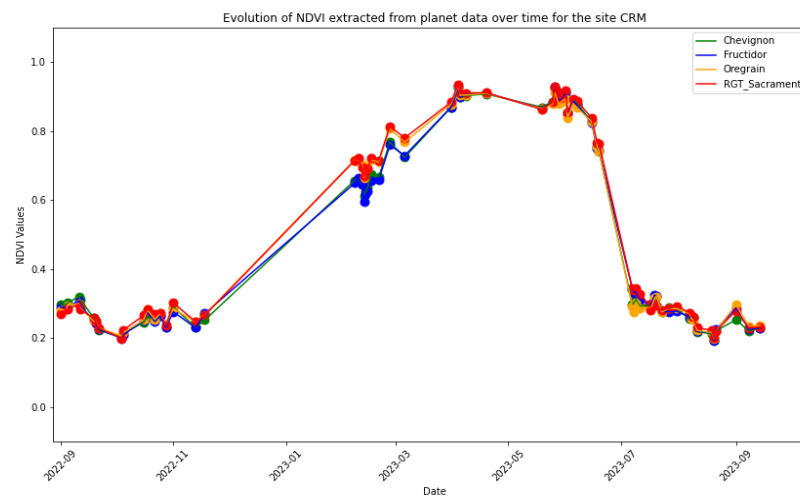


Variété Oregain



5/6/2024

Profil temporel – NDVI Planetscope
(Site en Auvergne)

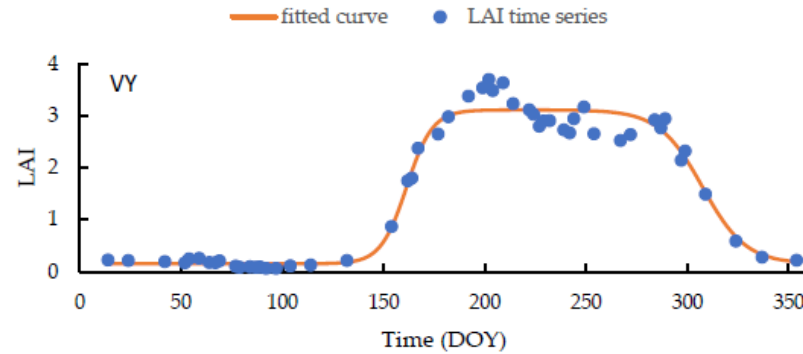
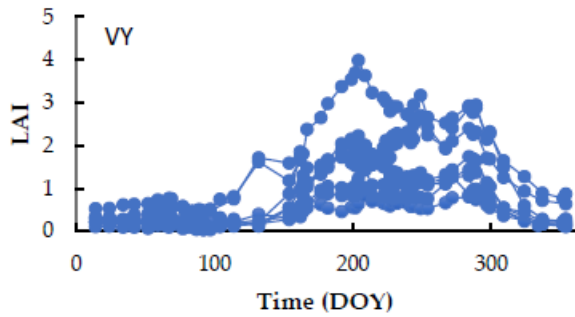


Interprétation des mesures de télédétection?

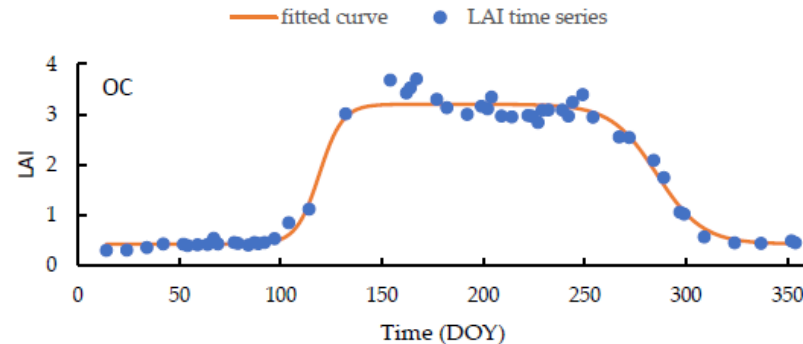
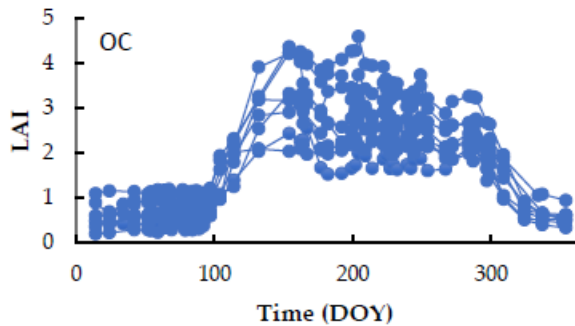
- *La grandeur biogéophysiques n'est pas directement intéressante (LAI vs Classification)*



Analyse
du signal
temporel



Vigne



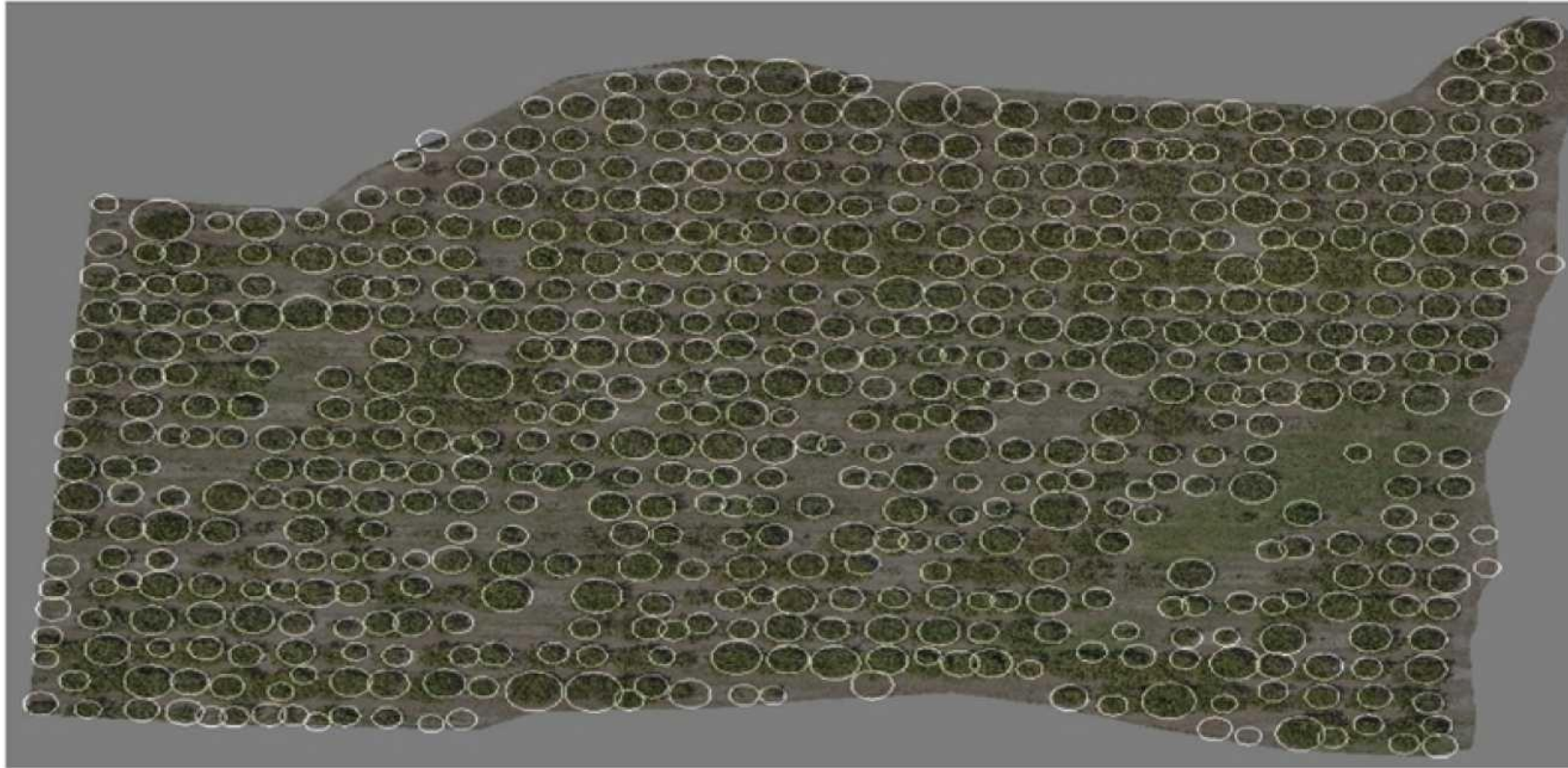
vergers

Interprétation des mesures de télédétection?

- *Les cibles peuvent être complexes (mix de plusieurs éléments)*



Analyse
d'image





Une offre de methodes en pleine progression?

	Résolution spatiale	Revisite temporelle	Bandes spectrale	Commentaires	mission
Moyenne résolution	300-4000m	15' – j	Vis, IR, IRthermique, Micro-onde	Longue série – l'échelle de la parcelle non accessible	NOAA, Météosat, SPOT 4 ...
La haute résolution	10-30 m	3j	Vis, IR, (IRthermique) Micro-onde	Depuis 2010 (2016 pour S2) Accès à la parcelle	Landsat, Sentinel (Trishna)
La très haute résolution	<1 m	(à la demande)	Vis, IR,	Accès à la plante	Pleiade,
TT haute résolution	<0.1 m	(a la demande)	Vis, IR, IRthermique	Accès à l'organe	drone



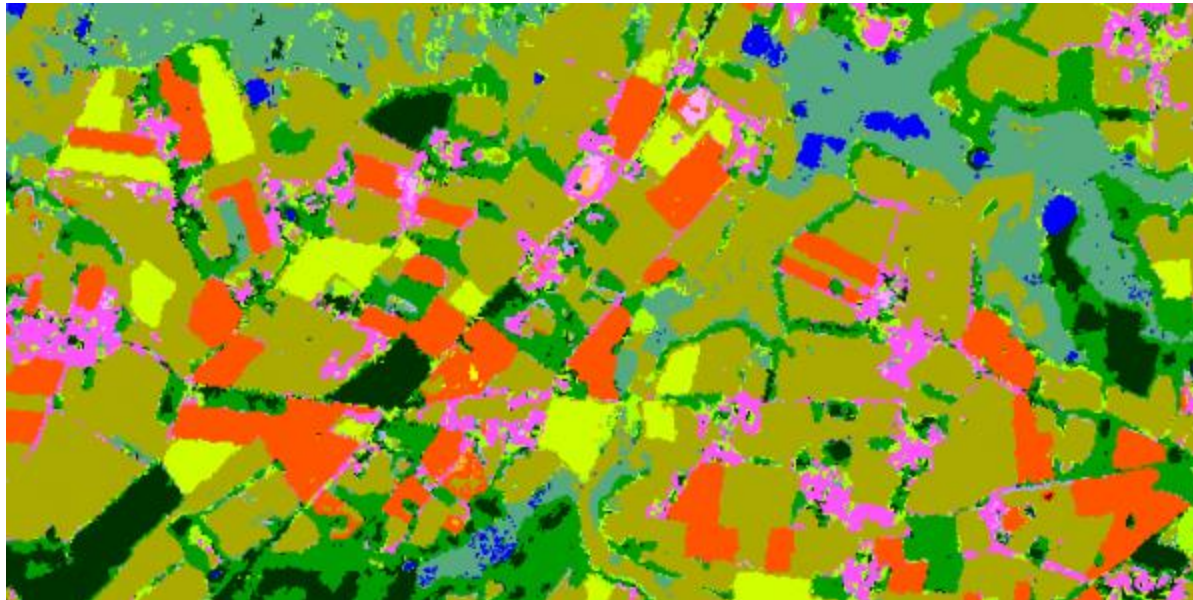


Exemple d'application

• *Occupation des surfaces*

OSO

- Production de cartes à échelle nationale (France métropolitaine)
- nomenclature à 17 classes (2016, 2017) et 23 classes (2018, 2019, 2020)
- résolution spatiale entre 10 m (raster) et 20 m (vecteur)
- une fréquence de mise à jour annuelle



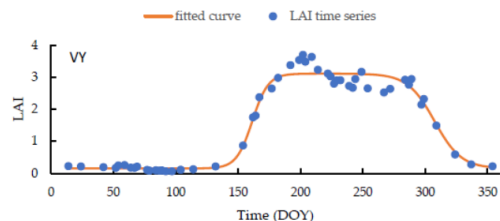
Site theia



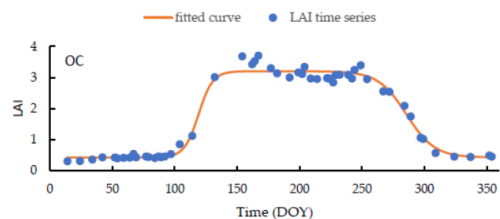
Exemple d'application

- Occupation des surfaces**

Application plus spécialisée



Vigne



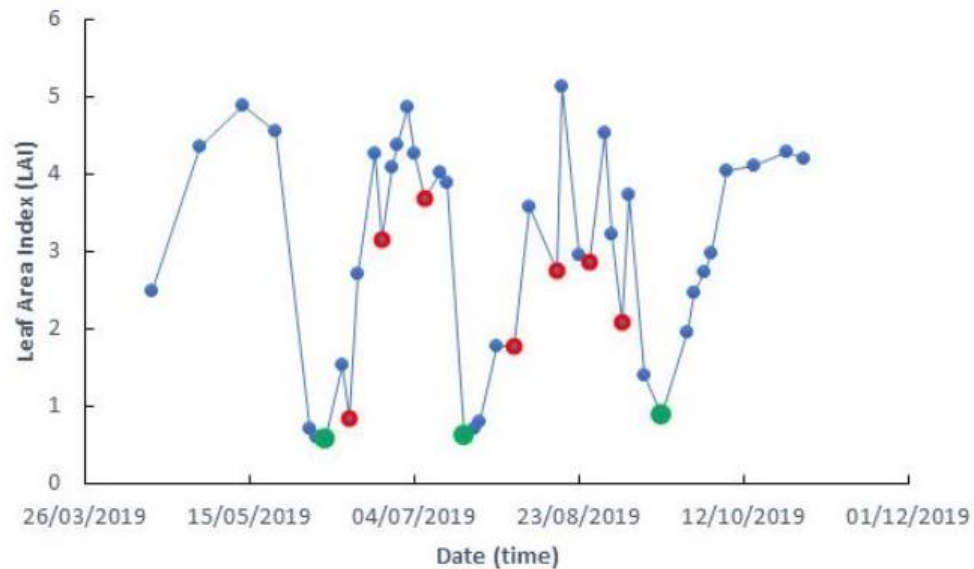
vergers

	Précision	Kappa
Classification sur sérietemporelle interprétées	0.96	0.90
Classification sur images	0.5	0.4
OSO	0.75	0.7



Exemple d'application

- **Caractéristiques des cultures et des pratiques**
- Irrigation (exposé Dumoulin)
(besoin en eau des cultures)
- Date de semis
- Prévion des coupes
- Gestion de l'enherbement des inter-rangs (vergers, vignes)
- Prévion des rendements (modèle de culture)

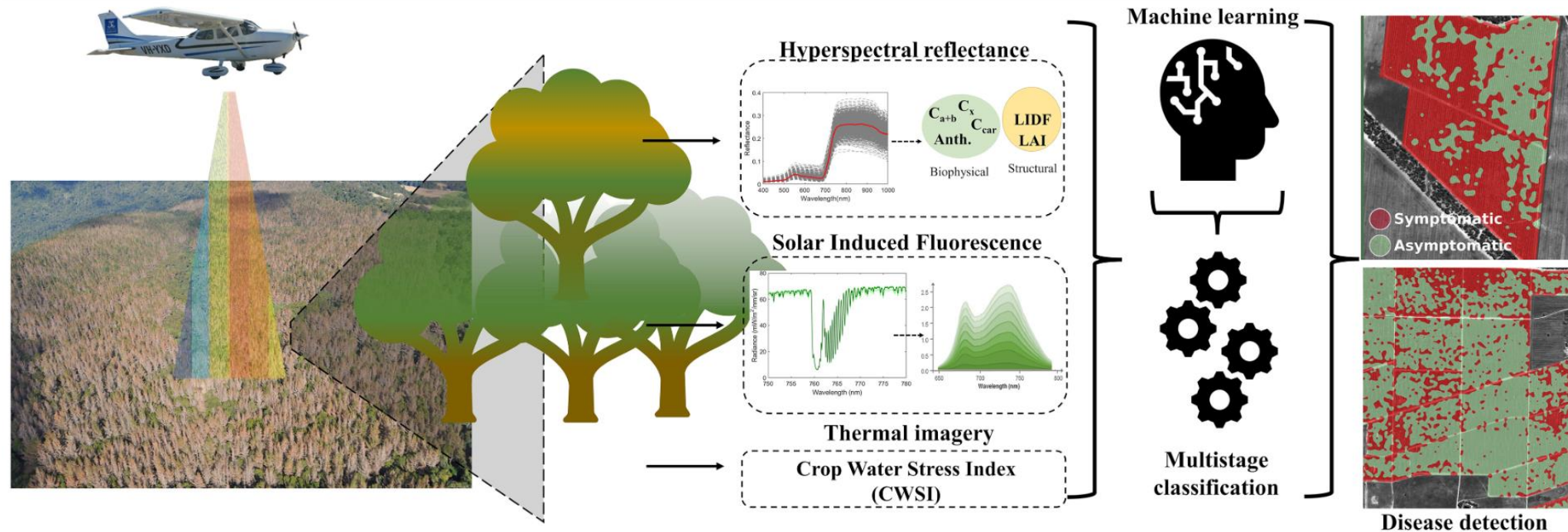


Abubakar et al. 2022

Exemple d'application

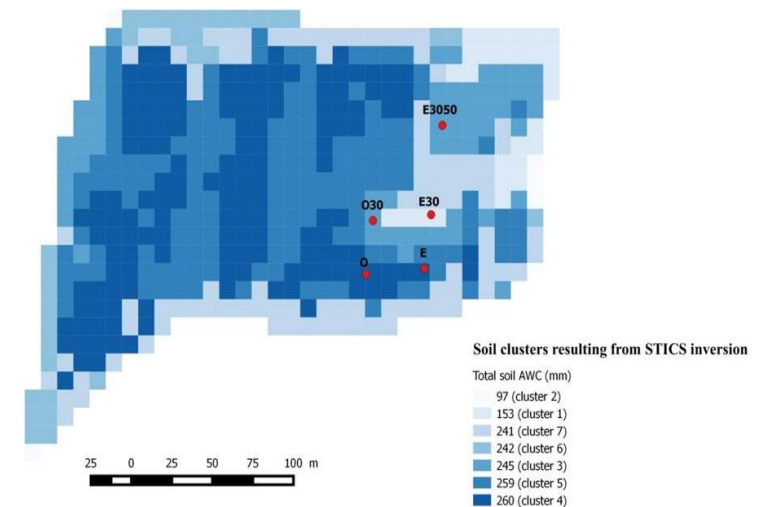
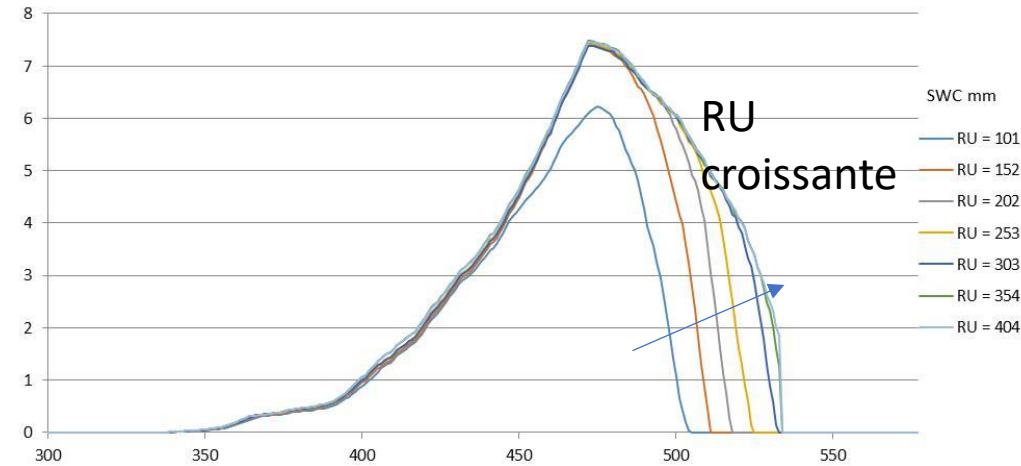
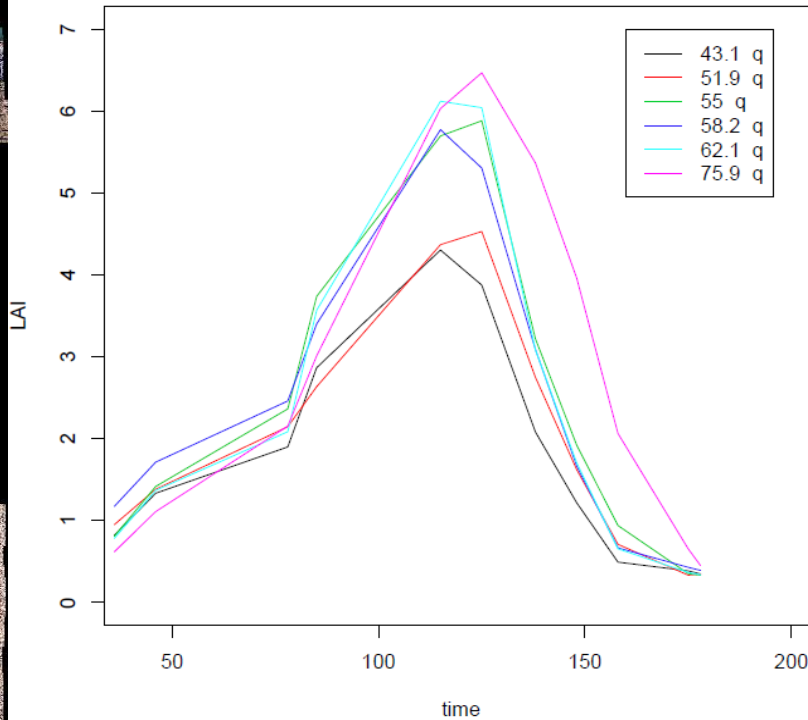
- **Etats des cultures**
- Etat Sanitaire
- Potentiel de rendement (fertilisation de précision)
- Pilotage de l'irrigation (estimation des besoins)

Cubero et al. 2024



Exemple d'application

- **Etats du milieu**
- Humidité de surface du sol (complicé sans modèle de bilan hydrique)
- Cartographie de la réserve en eau



Conclusions

- **L'explosion de l'offre de données de TD** traitées et gratuite a été un formidable levier pour l'innovation dans le domaine du monitoring des surfaces agricoles et l'aide à la décision [de nombreuses sociétés de service se sont positionnées sur le créneau]
- **Maturité de certains produits** satellite élaborés (Occupation des sols, LAI, évapotranspiration) qui peuvent être mobilisés dans des applications opérationnelle.
- Localement **avec des données d'apprentissage les variables recherchées peuvent être significativement améliorées** [importance du croisement avec d'autres bases de données]
- **Le couplage avec des modèles de cultures** pour accroître la valorisation des données de TD. Il existe des marges importantes dans le domaine

