

TÉLÉDÉTECTION ET IOT

SUIVI DYNAMIQUE du colza à l'échelle régionale

Les nouvelles technologies sont une voie majeure de progrès pour le monde agricole. Ainsi les images satellite sont particulièrement intéressantes pour suivre la biomasse aérienne d'une culture - un indicateur clé de l'état de cette culture, qui oriente un grand nombre d'interventions techniques. En parallèle, les objets connectés (IOT) implantés sur les parcelles renseignent en continu d'autres variables agronomiques comme le stade de la culture ou la présence de symptômes de maladies. Conscients du potentiel offert par la fusion de ces différentes sources d'information, plusieurs organismes spécialistes en agronomie, télédétection et numérique se sont associés au sein du projet « Colza Digital » : Terres Inovia (porteur du projet) et les coopératives agricoles Axérial et Terrena pour la partie agronomique, le CESBIO⁽¹⁾ et les entreprises Airbus et Hi-Phen pour la partie télédétection et IOT, et la startup WiUZ pour le développement d'une interface. Le projet bénéficie du soutien financier du Fonds d'Action Stratégique des Oléoprotéagineux pendant trois ans (campagnes 2018 à 2020).

La télédétection se démocratise

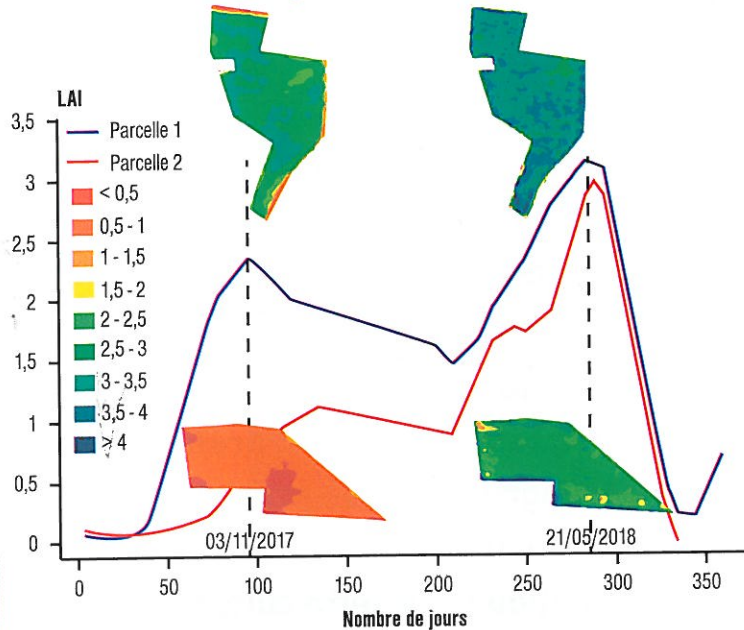
Depuis plus de quinze ans, Farmstar, un outil d'aide à la décision basé sur l'exploitation d'images satellite, démontre l'intérêt de la télédétection pour l'agriculture : 11 000 agriculteurs utilisent chaque année le service pour améliorer leur itinéraire technique sur le colza. L'outil Farmstar Colza est focalisé sur un seul rendez-vous technique : le calcul de la dose prévisionnelle de fertilisation azotée de printemps, qui nécessite « seulement » deux prises de vue, en entrée puis en sortie d'hiver. Des évolutions technologiques récentes (capacités informatiques de calcul et de stockage accrues, multiplication des satellites, démocratisation des objets connectés...) permettent de diversifier les services rendus par la télédétection et d'accroître leur fréquence et leur fiabilité. Par exemple, les deux satellites Sentinel-2 fournissent gratuitement des images au minimum tous les cinq jours sur toute la France depuis juillet 2017. De plus, les objets connectés offrent une option économiquement et techniquement viable pour mesurer en direct diverses variables de la culture.

Lancé en février 2018, le projet « Colza Digital » va mettre en place le suivi en temps réel de la croissance du colza d'hiver par la télédétection. Il préfigure un service d'agriculture de précision sans équivalent, qui abordera à terme toutes les problématiques de cette culture.

L'objectif premier du projet « Colza Digital » est de fournir aux agriculteurs un outil de suivi en temps réel de la croissance du colza dans leur exploitation, et aux conseillers, une vision régionale de la culture.



SUIVI DU COLZA : Les images satellite arrivent au premier plan



LAI (m² de feuillage déployé par m² de sol)

Figure 1 : Exemple d'évolution de l'indice foliaire (LAI) obtenu par une série d'images satellite Sentinel-2 sur deux parcelles à croissances contrastées dans le Berry en 2018. Les courbes indiquent le LAI moyen et les cartes illustrent la variabilité intra-parcellaire (parcelle 1 en haut). Le LAI est un indicateur très corrélé à la croissance de la culture (biomasse). Les fortes différences de croissance entre parcelles conduisent à des diagnostics et des conseils en culture différents, par exemple en fertilisation.

Le projet « Colza Digital » évaluera la pertinence de ces technologies pour le colza. Une chaîne de traitement automatique des images satellite Sentinel-2 sera mise en place pour extraire des cartes de biomasse et de statut azoté. Parallèlement, un réseau d'objets connectés sera déployé sur un échantillon de parcelles pour collecter des informations sur l'état de la culture. Les deux sources de données seront finalement fusionnées pour fournir un service bénéficiant des avantages de chacune : exhaustivité spatiale et rendu de la variabilité intra-parcellaire avec le satellite, suivi localisé à très grande fréquence grâce aux capteurs dans les champs.

Le colza surveillé du semis à la récolte

En utilisant la complémentarité entre satellites et objets connectés, un suivi continu du colza pourra être réalisé (figure 1), tant aux échelles parcellaire que régionale. Le suivi de la biomasse permet de diagnostiquer l'état général du colza, et aussi d'orienter un certain nombre d'interventions. D'autres cibles techniques que le calcul de la dose prévisionnelle d'azote, déjà opérationnel grâce à Farmstar Colza, peuvent donc être visées. C'est notamment le cas de la protection contre le charançon du bourgeon terminal ou encore du pilotage de la fertilisation azotée. Cela requiert



Les images satellite et les données des capteurs connectés implantés en parcelle seront transformées en informations utiles notamment grâce à des modèles agronomiques et aux expertises humaines.

toutefois la mise au point de modèles d'interprétation des mesures par les capteurs tout au long du cycle de la culture, ainsi que la conception ou l'adaptation de modèles agronomiques.

Les résultats seront restitués dans un outil numérique ergonomique. Le premier niveau d'analyse fournira aux agriculteurs un suivi descriptif, dynamique et spatialisé de la croissance du colza sur leurs parcelles, tandis que les conseillers des coopératives et les ingénieurs des instituts techniques accéderont à un état des lieux spatialisé de la culture sur leur aire d'activité. Le deuxième niveau présentera un diagnostic de chaque parcelle - par exemple l'identification précoce d'accidents de croissance. Dans un troisième temps, ce suivi dynamique s'accompagnera de conseils tactiques personnalisés sur différentes interventions techniques du cycle du colza.

À moyen terme (quatre à cinq ans), toutes les interventions techniques seront abordées. Les développements ultérieurs intègrent même la prévision de collecte ou encore la prise en compte des colzas associés. L'objectif est de fournir un service sur le pilotage du colza à une échelle territoriale, adaptée aux services de collecte des coopératives et aux acteurs de la filière aval. Tous ces utilisateurs seront associés à la conception des outils tout au long du projet selon une méthodologie dite « agile » (lean startup) afin d'assurer leur pertinence et leur utilité.

[1] Laboratoire public de recherche en télédétection.

Luc Champolivier - l.champolivier@terresinovia.fr

Terres Inovia

Paloma Cabeza-Orcel - perspectives-agricoles.com