



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**

Département de géomatique appliquée  
& Centre d'applications et de recherches en télédétection



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

**Canada**

Centre de recherche et de développement  
de Saint-Jean-sur-Richelieu

## Offre de projet doctoral

Utilisation des cubes de données de télédétection pour l'optimisation de la  
fertilisation azotée en agriculture

### Contexte

La fertilisation azotée est indispensable à l'amélioration des rendements agricoles. La disponibilité de l'azote dans le sol et son absorption par les plantes sont conditionnées par des processus complexes liés à divers facteurs (sol, météo, fertilité, pratiques agricoles, etc.), ce qui rend l'estimation des doses optimales d'azote sujette à beaucoup d'incertitudes. Ce problème conduit les producteurs à appliquer des doses souvent plus élevées que nécessaire, provoquant ainsi la diffusion dans l'environnement de molécules polluantes, comme les nitrates qui se retrouvent par ruissellement dans les cours d'eau, et l'oxyde nitreux, un gaz à effet de serre très puissant. L'utilisation des données de télédétection pour la cartographie de l'état des cultures a fait l'objet de beaucoup de recherches. Celles-ci se concentraient souvent sur la détermination d'indices de végétation qui sont les mieux liés aux propriétés biophysiques de la plante, dont celles permettant d'inférer les besoins en fertilisation azotée. Les dernières années ont connu un développement très important au niveau des capteurs satellitaires et nous sommes rapidement passé d'un contexte de rareté des données à un contexte d'abondance de données (données massives). L'observation de la croissance (l'état dynamique) des cultures à des stades phénologiques clés et la distribution spatio-temporelle de cette croissance permet de mieux évaluer leurs besoins en fertilisation et de détecter, de manière précoce, d'autres sources de stress. Les nouvelles sources de données satellitaires offrent la possibilité d'implémenter de manière opérationnelle l'idée de suivi des cultures par télédétection, qui n'a pu être réalisée dans les années précédentes faute de données accessible à un coût raisonnable.

### Objectifs du projet

L'objectif de ce projet est de développer de nouvelles approches pour l'exploitation des cubes de données de télédétection générées par les nouvelles sources d'observation de la Terre afin d'améliorer les pratiques agricoles et de réduire les impacts environnementaux de l'agriculture.

### Approche envisagée

Voici un aperçu très sommaire des quelques activités qui seront réalisées dans ce projet :

- Utilisation de séries temporelles de données des satellites PlanetScope (3.7m de résolution);
- Calcul des réflectances et des indices de végétation et validation à l'aide de mesures in-situ;
- Analyse des séries temporelles d'indices de végétations par des techniques avancées de traitement de données et identification des séquences d'observation optimales;
- Développement d'un modèle d'optimisation de la fertilisation azotée à partir des observations satellitaires et d'autres données connexes.

### Profil recherché

Personne possédant :

- une maîtrise en télédétection (ou domaine connexe) avec des connaissances en agronomie (ou en biologie végétale);
- ou une maîtrise en agronomie (ou en biologie végétale) avec des connaissances en télédétection
- et répondant aux exigences d'admission au doctorat en télédétection:

<https://www.usherbrooke.ca/admission/programme/720/doctorat-en-teledetection/>

## Conditions du projet

- L'étudiant(e) sera inscrit(e) au doctorat en télédétection de l'Université de Sherbrooke;
- L'étudiant(e) réalisera ses recherches en partenariat avec Centre de recherche et de développement d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, situé à Saint-Jean-sur-Richelieu;
- L'étudiant(e) sera dirigé par Yacine Bouroubi, prof à l'UdeS et codirigé par Dr Louis Longchamps, chercheur en agronomie à AAC;
- L'étudiant(e) bénéficiera d'un espace de travail personnel et d'un ordinateur pendant la durée du projet;
- L'étudiant(e) bénéficiera d'un financement d'une durée de 3 ans (extensible d'une année);
- Début du projet : septembre 2018

## Contacts

Veillez fournir (par courriel) votre CV, relevés de notes et lettre de présentation à:

Yacine Bouroubi

Professeur

Département de géomatique appliquée

Université de Sherbrooke (Québec, Canada)

[yacine.bouroubi@usherbrooke.ca](mailto:yacine.bouroubi@usherbrooke.ca)