

Gestion intra-saisonnière de l'azote pour la culture de pomme de terre à l'aide de l'imagerie de drone

**Karem Chokmani, Athyna N. Cambouris, Hachem Agili,
Jimmy Poulin, Isabelle Perron, Marc Duchemin**

N° de projet : **IA 115317**

Durée : 07/2015 – 02/2019

FAITS SAILLANTS

Les sols sont caractérisés par une hétérogénéité intrinsèque de leurs propriétés physico-chimiques. Cela a un impact direct sur la variabilité du rendement de la production agricole. Dans le cadre de ce projet, une nouvelle méthode basée sur l'utilisation des données d'imagerie acquises par drone a été développée pour permettre de caractériser cette variabilité d'une façon rapide et sans avoir besoin d'une intervention majeure dans le champ. L'analyse de données acquises par drone sur les champs à sol nu a permis d'obtenir des corrélations élevées entre les données d'imagerie et la texture du sol. Ainsi, des relations entre ces deux sources de données ont été établies afin d'évaluer cette propriété du sol. L'azote est un élément très mobile dans le sol. Il faut donc fournir aux cultures la bonne dose, de la bonne source, au bon moment et au bon endroit. Un suivi du statut azoté des plantes est nécessaire pour répondre à leurs justes besoins en azote. Dans le présent projet, l'utilisation des indices de végétation calculés à partir des données hyperspectrales a permis de déterminer le statut azoté des plants de pomme de terre. Cette information est utile pour guider le producteur à apporter la dose d'azote nécessaire pour répondre aux besoins des cultures.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Ce projet visait à développer une méthodologie de gestion intra-saisonnière de la fertilisation azotée dans la culture de pomme de terre en utilisant l'imagerie hyperspectrale acquise à partir d'un drone. Cette méthodologie est basée sur la caractérisation des propriétés texturales du sol afin de définir les zones de gestion ainsi que le statut azoté des plants de pomme de terre. La réalisation de ce projet passe par deux étapes principales : La collecte de données à travers l'échantillonnage du sol, des plants et du rendement et l'analyse de celles-ci. Les données collectées sont principalement les propriétés physico-chimiques du sol, la teneur en azote des plants et le rendement. Parallèlement à cette étape des vols de drone équipé d'une caméra hyperspectrale sont réalisés. Les données acquises permettent à travers des analyses spectrales et statistiques de développer les modèles de détermination des zones d'aménagement et du statut azoté des plants de pomme de terre.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Délimitation des zones d'aménagement à l'aide de données acquises par drone

Les traitements réalisés sur les données hyperspectrales acquises par drone ont permis de délimiter les zones d'aménagement pour les champs de pomme de terre. Les figures ci-dessous illustrent la comparaison entre la carte de pourcentage du sol dans le champ et les zones d'aménagement délimitées à l'aide des données acquises par drone.

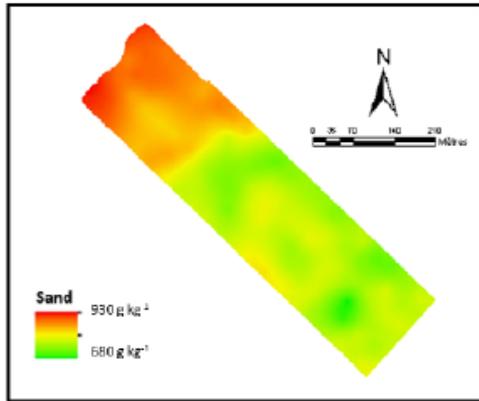


Figure 1-a : Carte de pourcentage de sable

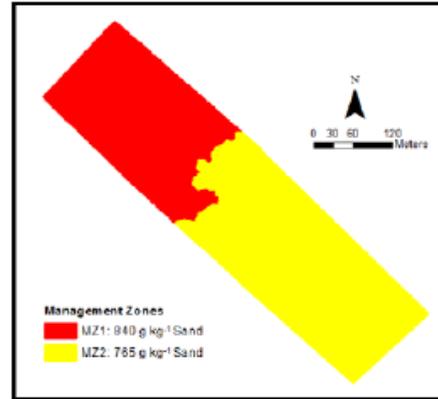


Figure 1-b : Zones d'aménagement

Évaluation de la texture du sol à l'aide des données hyperspectrales

Grâce à la forte corrélation entre les données hyperspectrales et les données de texture du sol, des relations ont été établies pour l'évaluation de cette propriété du sol. La figure ci-dessous illustre la performance du modèle d'évaluation de l'argile dans le sol à l'aide des données hyperspectrales.

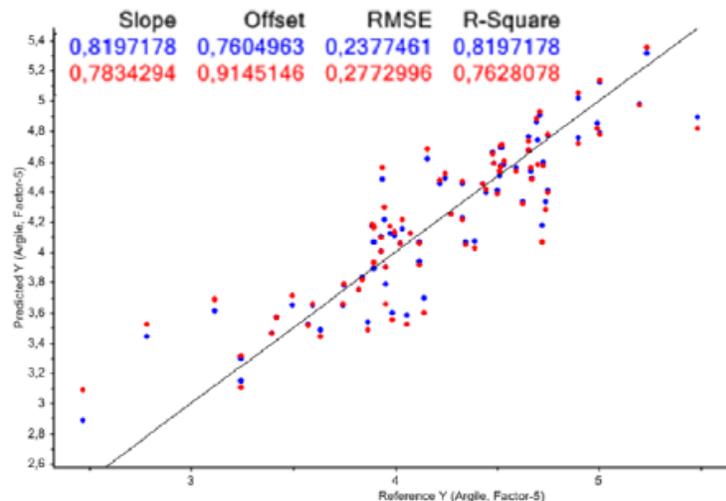


Figure 2 : Évaluation de pourcentage d'argile dans le sol à l'aide des données hyperspectrales : points bleus (données de calibration), points rouges (données de validation)

Évaluation du statut azoté des plants de pomme de terre à l'aide des indices spectraux

Les caractéristiques spectrales de la végétation sont reliées au statut azoté des plants de pomme de terre. La figure 3 illustre la corrélation entre deux indices de végétation d'un côté et la concentration en nitrate petiolaire d'un autre côté. La figure 4 montre un exemple d'image hyperspectrale utilisée pour le calcul des indices de végétation.

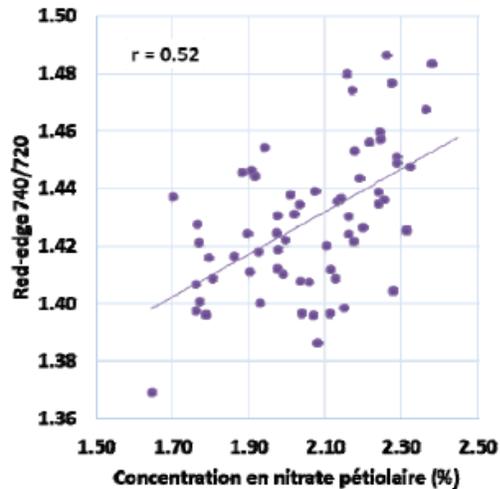
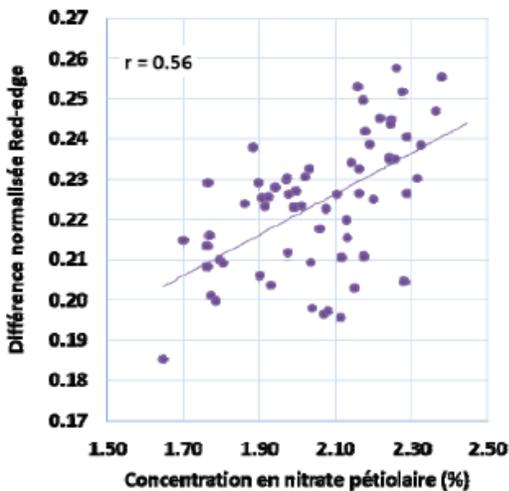


Figure 3 : Corrélation entre deux indices de végétation et la concentration en nitrate pétioleire

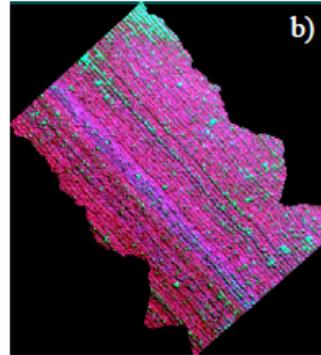
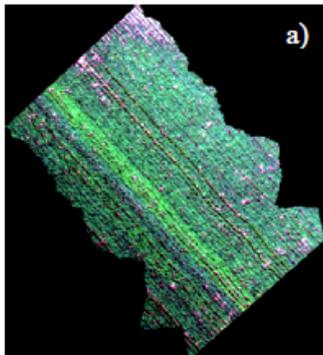


Figure 4 : Exemple d'image hyperspectrale a) vraies couleurs b) fausses couleurs

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet seront utiles pour le développement d'un système d'aide à la décision qui permettra aux producteurs de pomme de terre d'apporter la bonne dose d'azote, au bon moment et au bon endroit. Ce système sera basé sur la délimitation des zones d'aménagement, le statut azoté des plants ainsi que les conditions agrométéorologiques.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Karem Chokmani
 Téléphone : 418 654-2570
 Courriel : karem.chokmani@ete.inrs.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.