

## LES DRONES : UN ALLIÉ DANS LE DÉPISTAGE DES CULTURES DE POMMES DE TERRE

Jérôme Théau<sup>1</sup>, Erwan Gavelle<sup>1</sup>, Patrick Ménard<sup>2</sup>, Linda Roberge<sup>3</sup>, Richard Wieland<sup>4</sup>  
Joël Avenel<sup>5</sup>

NUMÉRO : 811164

Durée : 05/2012 – 10/2014\*

### FAITS SAILLANTS

Ce projet a permis de tester l'utilisation d'imagerie acquise à l'aide d'aéronefs sans pilotes (ASP) ou drones, pour effectuer le dépistage de stress dans les cultures de pommes de terre (PDT). Tous les objectifs du projet ont été atteints. Les résultats confirment tout d'abord que les indices de végétation basés sur les bandes visible/proche-infrarouge (ex : MSAVI2 et NDVI) constituent de bons estimateurs de paramètres biophysiques telles que la biomasse des plants de PDT ( $R^2=0.81$  et  $0.79$ , respectivement). Dans un contexte de dépistage, ces indices combinés à des indices basés sur l'infrarouge thermique ont permis de détecter la présence ou l'absence de différents stress (maladie, ravageur, problème de croissance) avec exactitude (entre 73 et 100 %). Par contre, l'intensité des stress n'a pu être détectée avec précision. Une analyse technico-économique a montré qu'actuellement, la production de cartes de dépistage par ASP restait la solution la plus coûteuse en comparaison avec l'imagerie aérienne et satellitaire (environ 2,5 à 3 fois plus cher). L'utilisation de l'imagerie reste également très coûteuse en comparaison avec le dépistage traditionnel au sol (environ 40 à 125 fois plus cher par unité de surface).

L'utilisation d'ASP pour l'acquisition d'imagerie constitue cependant une solution flexible sur le terrain. De plus, les cartes produites fournissent un portrait intégral et spatialisé d'une parcelle à haute résolution ce qui constitue une base de données directement utilisable pour des opérations automatisées telles que des traitements à taux variable. Une réduction des coûts de production de ces cartes permettrait une application directe par l'industrie (ex : clubs conseils en agroenvironnement, clubs d'encadrement techniques, conseillers techniques). Des recherches supplémentaires permettraient de caractériser l'intensité des stress et d'intégrer des seuils d'intervention aux cartes de dépistage des cultures de PDT. Cette technologie pourrait également être adaptée à d'autres types de culture (ex : maraicher, vigne).

### OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Objectif général : développer un outil d'aide à la surveillance phytosanitaire de cultures de pomme de terre, économique, opérationnel sur le terrain et basé sur la télédétection, en appui aux méthodes traditionnelles de dépistage.

---

1. Département de géomatique appliquée, Université de Sherbrooke

2. Centre de Géomatique du Québec

3. Compagnie de recherche Phytodata Inc.

4. Agrinova

5. Centre québécois de formation en aéronautique

\* Des activités de diffusion et de transfert sont prévues après cette date de fin.

Méthodologie : traitement d'imagerie visible/proche-infrarouge et infrarouge thermique acquise à partir d'un aéronef sans pilote. La méthodologie comporte quatre étapes principales :

- 1) L'imagerie acquise a été corrélée aux mesures terrain des paramètres biophysiques.
- 2) Les corrélations obtenues ont été utilisées pour générer des cartes zonales de stress.
- 3) Les cartes zonales de stress ont été validées par des données de dépistages sur le terrain.
- 4) Les coûts de différentes approches de dépistage ont été comparés.

## RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Figure (ci-dessous) : exemple de carte de dépistage obtenue à l'issue du projet. Les secteurs d'une parcelle de PDT (15 ha) située en Montérégie, affectés par une maladie sont représentés en rose.

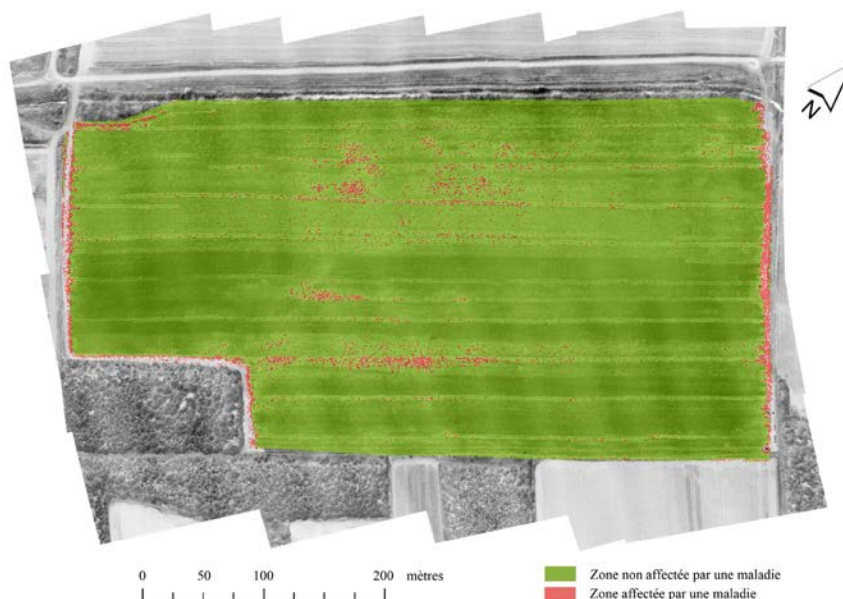


Tableau (ci-dessous): concordance entre données terrain et présence-absence des différents stress (individuels ou combinés) détectés à l'issue du traitement d'image basé sur plusieurs indices de végétation.

	Nombre	deNDVI	GNDVI	MSAVI2	SAVI	RVI	TDVI
Maladie	20	100,00 %	100,00 %	<b>100,00 %</b>	100,00 %	80,00 %	95,00 %
Non-maladie	40	95,00 %	50,00 %	<b>100,00 %</b>	95,00 %	87,50 %	100,00
Ravageur	19	100,00 %	94,73 %	5,26 %	100,00 %	100,00	<b>84,21 %</b>
Non-ravageur	41	68,29 %	46,34 %	9,75 %	53,65 %	51,21 %	<b>95,12 %</b>
Mauvaise	51	58,82 %	90,19 %	80,39 %	74,51 %	60,78 %	<b>72,55 %</b>
Bonne croissance	9	88,88 %	0,00 %	77,77 %	11,11 %	77,77 %	<b>88,88 %</b>
Stress	20	100,00 %	100,00 %	<b>100,00 %</b>	100,00 %	0,00 %	90,00 %
Non-stress	40	82,50 %	50,00 %	<b>95,00 %</b>	70,00 %	55,00 %	97,50 %

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER**

Une réduction des coûts de production de ces cartes permettrait une application directe par l'industrie. Suivi : caractériser l'intensité des stress, intégrer des seuils d'intervention aux cartes de dépistage des cultures de PDT et adapter ces approches à d'autres types de culture (ex : maraîcher, vigne).

## **POINT DE CONTACT**

Jérôme Théau  
Université de Sherbrooke  
Tél. : (819) 821 8000 poste 62195  
Courriel : [Jerome.Theau@USherbrooke.ca](mailto:Jerome.Theau@USherbrooke.ca)

## **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