

## ÉVOLUTION DU POTENTIEL D'UTILISATION DE CAPTEURS DE SPORES DANS LA CULTURE DE LA POMME DE TERRE AFIN DE DÉTERMINER LES PÉRIODES DE RISQUES D'INFECTION PAR LA DARTROSE (*COLLETOTRICHUM COCCODES*)

Vincent Myrand agr. M. Sc. (CIEL), Hervé Van Der Heyden, M. Sc. (Phytodata)  
et Pierre Lafontaine agr. Ph. D. (CIEL)

Projet : IA216656

Durée : 04/2016 – 06/2019

### FAITS SAILLANTS

Les résultats obtenus nous permettent de confirmer qu'il est possible de capter des spores de *Colletotrichum coccodes*, agent responsable de la dartrose de la pomme de terre, avec des capteurs à impaction. Les capteurs utilisés ont permis de détecter les spores à de faibles niveaux, mais de façon constante jusqu'à la fin juillet lors des deux saisons d'essais. De façon générale, les hausses de spores détectées par les capteurs à compter du mois d'août semblent coïncider avec l'apparition des symptômes sur les plants. Ainsi, les capteurs de spores ne semblent donc pas avoir un avantage prédictif puisqu'ils semblent capter majoritairement l'inoculum secondaire produit à la suite de l'infection des plants. Les informations recueillies ne permettent donc pas de cibler avec davantage de précision les périodes d'intervention contre la dartrose. Nos résultats indiquent aussi que l'installation des capteurs dans la canopée à 20 cm au-dessus du sol serait probablement la hauteur d'installation à privilégier advenant l'utilisation des capteurs à impaction pour dépister les spores de la dartrose de la pomme de terre. De plus, le lien entre les captures de spores, l'incidence et la sévérité de la maladie sur les plants et les tubercules ne semble pas évident à première vue. Il apparaît en revanche y avoir présence d'une forte composante variétale dans l'expression de la maladie chez la pomme de terre. Les résultats obtenus suggèrent aussi que les spores détectées par les capteurs à impaction participent peut-être à l'expression de la maladie sur les tubercules. Cette observation pourrait peut-être ouvrir la voie vers une nouvelle fenêtre d'application de fongicides, ou vers une autre méthode de lutte à définir. Davantage de recherches sont toutefois nécessaires pour documenter l'impact de cette sporulation et accroître notre compréhension du comportement épidémiologique de la dartrose de la pomme de terre. Dans l'état actuel des connaissances, il s'avère donc difficile d'intégrer l'utilisation de capteurs de spores dans des activités de dépistage et dans un plan de lutte intégrée dirigé contre la dartrose de la pomme de terre.

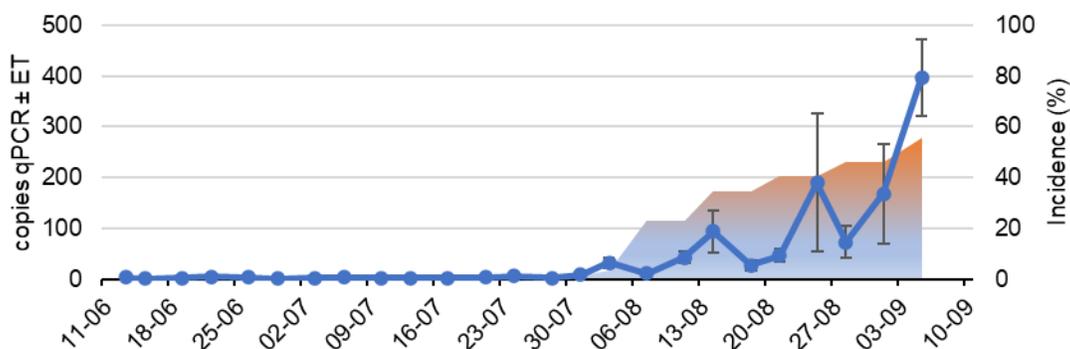
### OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif général du projet était d'évaluer l'efficacité des capteurs de spores à nous renseigner sur les périodes de sporulation de la dartrose (*Colletotrichum coccodes*) dans la culture de la pomme de terre, de déterminer le type de capteurs qui semblait le plus approprié ainsi que les conditions optimales d'utilisation. Des capteurs de spores à impaction ont été installés dans trois champs de pommes de terre de la région de Lanaudière possédant un historique d'infestation par la dartrose pendant 2 ans. Les cultivars utilisés ont été Goldrush, Vivaldi, Yukon Gold et Nordland. Le niveau de contamination local du sol par la dartrose au site d'installation des capteurs a été documenté à l'aide d'un test PCR quantitatif de type TaqMan. Les capteurs effectuaient les prélèvements pendant 5 minutes toutes les 10 minutes entre 6:00 et 18:00 pendant 2 jours consécutifs, 2 fois par semaine, pour une période d'environ 12 semaines. La

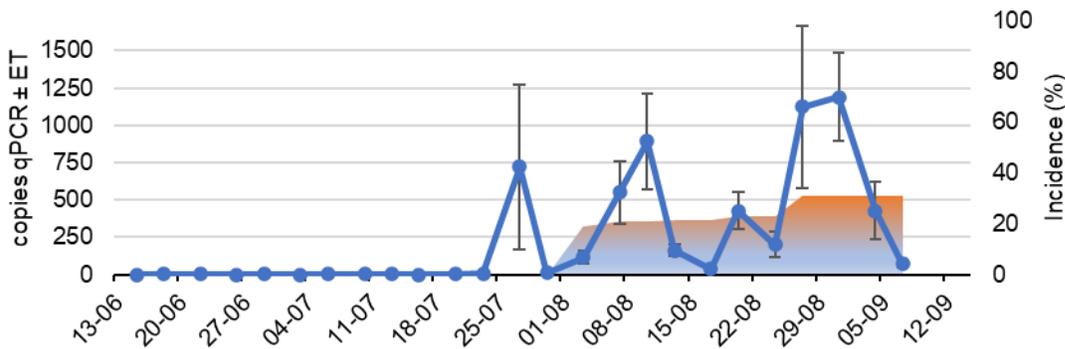
quantification de l'ADN a été réalisée à l'aide d'un test PCR quantitatif de type TaqMan. Nous avons aussi documenté l'apparition et l'évolution des symptômes de la dartrose sur les plants situés autour des capteurs. À la récolte, nous avons prélevé des échantillons de tubercules autour de chacun des capteurs. L'incidence et la sévérité des symptômes de dartrose sur les tubercules ont été évaluées après 20 semaines d'entreposage.

## RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats obtenus lors des deux années d'essai confirment qu'il est possible de capter des spores de *C. coccodes* à l'aide de capteurs à impaction (Figures 1 et 2). Les capteurs ont permis de détecter l'agent responsable de la dartrose à de très faibles niveaux pendant la majeure partie de la saison, suivi d'une hausse significative des captures à compter de la fin du mois de juillet. De façon générale, les épisodes importants de captures de spores correspondent au moment où l'on observe l'apparition et l'intensification des symptômes visuellement apparents sur les plants de pommes de terre. Ainsi, les capteurs de spores semblent capter majoritairement l'inoculum secondaire produit à la suite de l'infection des plants.



**Figure 1.** Résultats de l'analyse par qPCR des bâtonnets des capteurs à impaction (courbe en bleu) et incidence des symptômes de dartrose sur les plants (polygone) en 2017 (moyenne pour les 3 sites).



**Figure 2.** Résultats de l'analyse par qPCR des bâtonnets des capteurs à impaction (courbe en bleu) et incidence des symptômes de dartrose sur les plants (polygone) en 2018 (moyenne pour les 3 sites).

Sur la base de la compilation des données recueillies lors des deux années d'essais, il semblerait plus adéquat d'installer les capteurs à impaction dans la canopée, à 20 cm au-dessus du sol. Ce sont les capteurs installés à cette hauteur qui semblent être en mesure de capturer une plus grande proportion des spores de dartrose. En revanche, la relation entre les captures effectuées selon les deux hauteurs d'installation est plutôt bonne ( $P < 0,0001$ ,  $r = 0,5354$ ), ce qui indique que les captures effectuées au-dessus de la canopée reflètent bien celles effectuées à 20 cm au-dessus du sol.

Tous les capteurs de spores ont été installés dans des zones de champ qui se sont avérées positives pour la présence de dartrose dans le sol, avec une teneur moyenne en ADN de dartrose variant entre 8,7 et 33,0 pg/g de sol. La relation linéaire entre la teneur du sol en ADN de dartrose et le niveau de captures d'ADN de dartrose réalisé avec les capteurs de spores n'est pas significative ( $P = 0,6251$ ). Ces données suggèrent donc que la teneur du sol en ADN de *C. coccodes* n'est pas un bon indicateur de l'inoculum aérien potentiellement détecté par les capteurs de spores.

Concernant l'incidence des dommages de dartrose sur les plants de pommes de terre, le cultivar Vivaldi était affecté à 92 % en 2017, mais seulement 23 % des plants présentaient des symptômes en 2018, alors que la teneur en ADN documentée par les capteurs de spores y était 2,5 fois supérieure. De plus, la quantité d'ADN de dartrose répertoriée avec les capteurs de spores en 2018 sur le site cultivé avec Yukon Gold s'est avérée près de 20 fois supérieure au niveau de 2017. Cependant, la proportion de plants affectés par des symptômes de dartrose en saison a été dix fois moindre en 2018 (5 %) comparativement à 2017 (55 %), malgré un taux d'inoculum aérien nettement supérieur. Pour les deux autres sites, 20 % des plants de Goldrush (2017) et 65 % des plants de Nordland (2018) étaient porteurs de symptômes de dartrose. Par contre, le niveau d'ADN de dartrose intercepté avec les capteurs à impaction en saison n'est pas corrélé de façon significative avec l'incidence des symptômes de dartrose sur les plants de pommes de terre ( $P = 0,0606$ ).

Pour ce qui est des dommages sur les tubercules, ce sont sur les tubercules du cultivar Yukon Gold que les symptômes de dartrose ont été les plus fréquents et sévères lors des 2 années d'essai. En 2017 et 2018, ce sont respectivement 96 % et 95 % des tubercules qui étaient atteints, avec en moyenne 14,6 % (2017) et 27,0 % (2018) de leur superficie atteinte. Pour le cultivar Nordland (2018), c'est une proportion de 38 % des tubercules qui étaient porteurs de symptômes, mais la sévérité atteignait seulement 2,8 %. L'incidence et la sévérité de la dartrose se sont avérées intermédiaires sur les tubercules du cultivar Vivaldi. En effet, la dartrose atteignait en moyenne 17 % des tubercules en 2017 et 23 % en 2018, alors que la sévérité est demeurée inférieure à 3 % dans les deux années. Le cultivar Goldrush (2017) est celui ayant été le moins atteint par la maladie avec seulement 2,3 % des tubercules touchés et une sévérité presque nulle. Les niveaux d'ADN de dartrose détectés par les capteurs à impaction ne sont pas corrélés de façon significative avec l'incidence des symptômes de dartrose sur les tubercules ( $P = 0,0913$ ), mais le sont plutôt bien avec la sévérité des symptômes ( $P = 0,0075$ ,  $r = 0,6078$ ). Ceci suggère donc que l'augmentation de la concentration aérienne de spores de dartrose au cours de saison est reliée de façon linéaire à une hausse de la sévérité de la maladie sur les tubercules.

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

Nos essais ont permis de confirmer que la dartrose de la pomme de terre est une maladie qui peut être suivie à l'aide de capteurs de spores à impaction. La hausse des captures de spores observée en fin de saison semble provenir de l'inoculum secondaire, soit la sporulation qui se produit à la suite de l'infection des plants de pommes de terre par la maladie. Ainsi, les capteurs de spores ne semblent donc pas offrir un avantage prédictif et les informations recueillies ne permettent pas de cibler avec davantage de précision les périodes d'intervention contre la dartrose. Il s'avère donc difficile de justifier l'utilisation de capteurs de spores dans des activités de dépistage et dans un plan de lutte intégrée dirigé contre la dartrose de la pomme de terre. La hauteur d'installation adéquate demeure à confirmer, car celle-ci influence la quantité de spores détectées, de même que la représentativité des captures à l'échelle d'un champ. Il faudrait également déterminer l'emplacement idéal des capteurs à l'échelle des champs et les périodes de captures optimales, car ces paramètres peuvent également influencer la quantité de spores capturées. Des essais supplémentaires seraient aussi requis pour accroître notre

compréhension du comportement épidémiologique de la dartrose de la pomme de terre, notamment le rôle que pourraient jouer les spores aériennes dans la distribution de la maladie et leur impact sur la sévérité sur les tubercules. Avec de nouvelles connaissances sur cette maladie, il serait peut-être possible de préciser le rôle que pourraient jouer les capteurs de spores à impaction et d'établir les prémices d'une nouvelle stratégie de lutte.

## **POINT DE CONTACT**

Nom du responsable du projet : Pierre Lafontaine agr. Ph. D. et Vincent Myrand, agr. M. Sc.

Téléphone : 450-589-7313 poste 223 et 225

Télécopieur : -

Courriel : [p.lafontaine@ciel-cvp.ca](mailto:p.lafontaine@ciel-cvp.ca) et [v.myrand@ciel-cvp.ca](mailto:v.myrand@ciel-cvp.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Les essais ont été réalisés avec la collaboration de Hervé Van Der Heyden (Compagnie de recherche Phytodata) et de trois producteurs de pommes de terre de la région de Lanaudière. Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.