

BOÎTE À OUTILS POUR AMÉLIORER LA DURABILITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION DE FRAISES AU QUÉBEC

Valérie Gravel, agr., Maryse Gendron, Odile Carisse

Projet : IA113023

Durée : 03/2014 – 12/2016

FAITS SAILLANTS

Le projet visait à développer des outils permettant d'améliorer la durabilité des systèmes de production de la fraise au Québec. Trois approches différentes ont été préconisées, tout en mettant l'accent sur la lutte intégrée visant une réduction de l'utilisation des fongicides à risque. Une méthode de quantification de l'inoculum aérien de *Podosphaera aphanis*, responsable du blanc du fraisier, sur capteurs de spores par qPCR a été développée. Cette méthode est basée sur deux amorces et une sonde spécifiques aux deux génotypes de *P. aphanis* retrouvés dans les fraisières québécoises. Afin de favoriser la mise en place d'une stratégie durable de protection des cultures, une grille de classification (de décision), basée sur la quantité d'inoculum, le stade phénologique et les conditions météorologiques influençant le développement du blanc chez le fraisier a également été mise au point. Finalement, un troisième outil, celui-ci servant à l'évaluation de la durabilité des systèmes de production de fraises au Québec (basé sur un modèle DEXi) a été développé. Cet outil prend en considération les trois dimensions de la durabilité d'un système de production : dimension sociale, environnementale et économique.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

Mise au point d'un outil de dépistage de l'inoculum aérien

Les amplicons ITS purifiés de 30 échantillons différents de *P. aphanis*, recueillis dans des fraisières au Québec en 2014 et 2015, ont été séquencés. Les amorces PaQPCRCf et PaQPCRCR2 ainsi que la sonde TaqMan PaQPCRCPL2 ont été mises au point.

Mise au point de la grille de décision

La construction d'un arbre de classification servant à faciliter la prise de décision au niveau des traitements phytosanitaires s'est faite à l'aide de méthodes statistiques non paramétriques permettant de classer un ensemble de situations décrites par des variables qualitatives et quantitatives. Les variables utilisées sont reliées à : la température, l'humidité relative, la pluie, la quantité d'inoculum, la réceptivité des feuilles en fonction de l'âge et la durée du cycle.

Développement d'un modèle multi-critères d'évaluation de la durabilité

Le logiciel DEXi a été utilisé afin de développer le cadre du modèle.

RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Mise au point d'un outil de dépistage de l'inoculum aérien

Les amorces PaQPCRCf et PaQPCRCR2 ainsi que la sonde TaqMan PaQPCRCPL2 permettent l'amplification des deux génotypes de *P. aphanis* (Tableau 1). En combinaison avec la méthode d'extraction rapide et sans perte développée, ceci a permis d'augmenter la sensibilité de l'évaluation du nombre de conidies sur les bâtonnets de capteur par impaction. La sensibilité de l'essai a été évaluée à 5 conidies de *P. aphanis* par réaction, facilitant ainsi la quantification de l'inoculum présent au niveau du champ par PCR plutôt que par comptage.

Tableau 1. Amorces et sondes spécifiques aux deux génotypes de *P. aphanis* retrouvés dans les fraisières québécoises.

Nom de l'oligo	Séquence (5'-3')	Note
PaQPCRCf	GAAGGATCATTACTGAGCGC	qPCR (F) spécifique à <i>P. aphanis</i>
PaQPCRCr2	AGCCGGTAGGTTCGAGC	qPCR (R) spécifique à <i>P. aphanis</i>
PaQPCRCPL2	6FAM-CAAATCAGTTCACACGGG-BHQ1	qPCR (sonde) spécifique à <i>P. aphanis</i>

Mise au point de la grille de décision

Les variables spécifiques utilisées pour construire l'arbre permettant une classification correcte élevée sont la quantité d'inoculum (Log10ACC), suivi par le nombre de feuilles réceptives par mètre linéaire (PHENO), la somme des six jours précédents du nombre d'heures où l'humidité relative est entre 70 et 85 % (6D-DRH70-85), la quantité totale de pluie durant les six jours, la somme du nombre d'heures pluvieuses durant les six jours précédents (6D-PLUIED), le nombre d'heures quotidiennement où la température est entre 15 et 25 °C (DT15-25), et la moyenne des températures durant les six jours précédents (6D-T). Cet arbre (Figure 1) permet une classification adéquate de 86,3 % et de 76,6 % pour les données qui ont servi à construire l'arbre et les données indépendantes, respectivement. Cet arbre ou grille de décision devra être validé en conditions commerciales et pour différents cultivars.

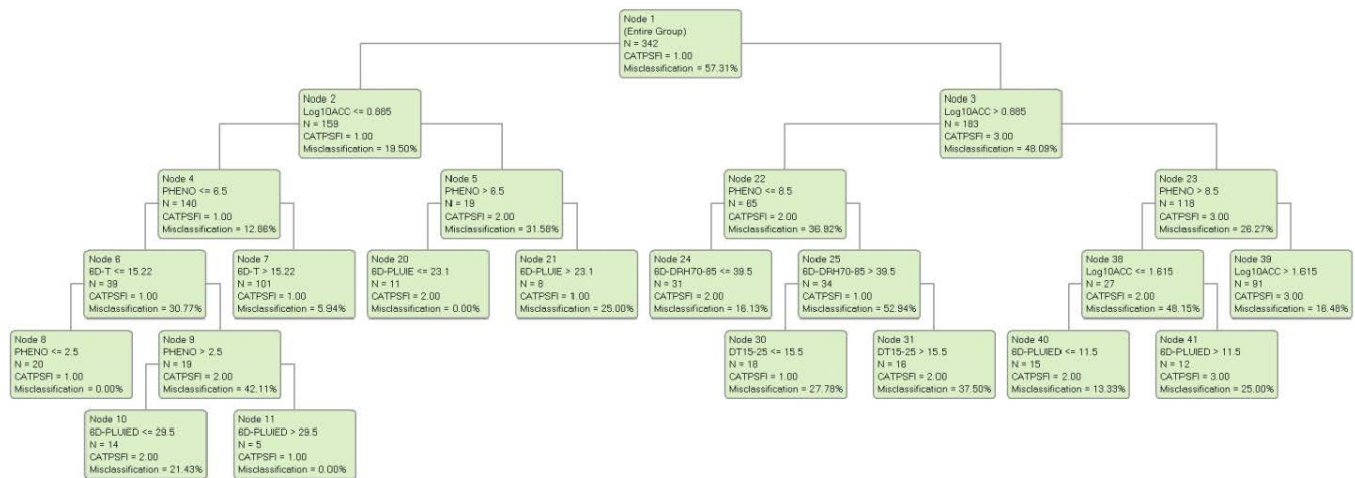


Figure 1. Schématisation de l'arbre de classification comprenant 7 variables (Log10ACC, PHENO, 6D-DRH70-85, 6D-PLUIE, 6D-PLUIED, DT15-25, et 6D-T).

Développement d'un modèle multi-critères d'évaluation de la durabilité des systèmes

Le modèle développé a été validé en comparant trois scénarios de systèmes de production utilisant trois stratégies d'utilisation des pesticides : jours courts utilisant la lutte intégrée (LI), jours courts, basé sur l'application systématique de pesticides (P) et scénarios référence (SR).

Cette validation a permis d'identifier d'importantes différences au niveau de la durabilité globale des systèmes et d'expliquer l'impact des trois dimensions sur celle-ci (par exemple impact environnemental majeur et économique moindre). Ce modèle étant dynamique et en constante évolution, il est ajustable aux différentes conditions de production pouvant être observées et évaluées.



Figure 2. Représentation schématique du modèle multi-critères permettant d'évaluer la durabilité des systèmes de production de la fraise.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

L'outil de détection de l'inoculum aérien est fonctionnel et peut être utilisé dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée incluant le dépistage par capteurs de spores dans les fraisières. Une fois validé en conditions commerciales, l'arbre de décision servira de soutien à la prise de décision par les producteurs quant au meilleur moment d'application de fongicides. Le modèle multi-critères développé, bien qu'en évolution constante, est applicable aux différents systèmes de production et peut servir d'outil didactique d'évaluation pour les intervenants et les producteurs visant l'adoption de systèmes de production plus durables. Utilisés en combinaison, les trois outils permettront de mettre en place une stratégie de lutte efficace contre le blanc du fraisier tout en réduisant la quantité de pesticides à risque utilisés et ainsi améliorer la durabilité des systèmes de production.

POINT DE CONTACT

Nom du responsable du projet : Valérie Gravel, agr.

Téléphone : 514 398-8144

Courriel : valerie.gravel@mcgill.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

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 du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.