

Adaptation d'un indicateur du potentiel infectieux lié à *Aphanomyces euteiches* pour la production de pois de transformation

Hervé Van der Heyden, Myriam Gagnon, Thérèse Wallon

No de projet : IA216687

Durée : 04/2016– 01/2018

FAITS SAILLANTS

Aphanomyces euteiches a initialement été décrit en 1925 par Jones et Drechsler à la suite d'un inventaire intensif réalisé en 1924 afin d'évaluer l'importance de différentes maladies du pois en production au Wisconsin. Les principales espèces affectées par *A. euteiches* sont les pois, haricot, luzerne (et autres *Medicago sp.*) et le trèfle (et autres *Trifolium sp.*). *Aphanomyces euteiches* peut infecter tous les stades du pois et les premiers symptômes apparaissent sur les racines affectées qui ont alors une apparence translucide et molle. Les pertes directement occasionnées par *A. euteiches* peuvent être difficiles à estimer surtout en raison de la présence de champignons pathogènes secondaires. La maladie de la pourriture racinaire du pois a été reconnue par plusieurs comme étant une maladie préoccupante dans plusieurs états américains, en Europe et au Canada.

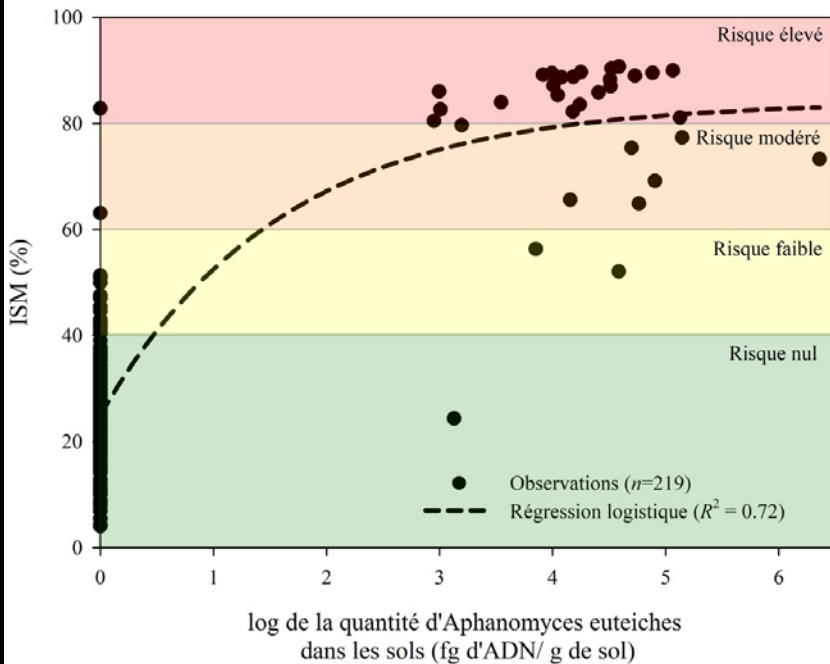
Actuellement, aucun fongicide efficace ou cultivar complètement résistant ne sont disponibles. La nécessité de détecter efficacement *A. euteiches* dans des échantillons environnementaux a rapidement été évoquée et les premiers bio-essais développés consistaient à réaliser une série de dilution de sol contaminé dans du sol stérile, d'y semer des pois et d'évaluer la sévérité des symptômes 16 jours plus tard. Ce type de méthode est simple, mais malgré certaines modifications apportées au fil du temps, elle demeure approximative et la variabilité intra-échantillons est élevée. Afin de contourner les problèmes de sensibilité et pour répondre à une contrainte de temps, des tests moléculaires quantitatifs ont été développés pour les sols. Dans le cadre de ce projet, un indicateur de risque basé sur l'abondance d'*Aphanomyces euteiches* dans les sols a été développé. Ce dernier est plus sensible et plus reproductible que le test classique en pot et permet de faire la distinction entre quatre classes de risque, soit nul, faible, modéré et élevé. Les producteurs de pois du Québec ainsi que les agronomes et professionnels pourront désormais compter sur un indicateur de risque du potentiel infectieux lié à *Aphanomyces euteiches* performant et fiable, permettant de mieux gérer les rotations des cultures et maintenir les rendements à plus long terme.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de ce projet était de développer un indicateur de risque du potentiel infectieux d'*Aphanomyces euteiches* en production de pois. Cet indicateur permettra de mieux caractériser les champs en production, de moduler les prévisions de rendements en fonction des risques et de mesurer l'impact des changements de pratiques culturales sur les populations d'*A. euteiches* dans le sol. Dans un premier temps, une sonde TaqMan a été développée et conjuguée aux amorces de Gangneux et al. (2014). Après validation en laboratoire, l'approche a été validée au champ. À cette étape, 35 échantillons de sol ont été prélevés en conditions commerciales avant

le semis dans les champs sélectionnés. Pour chaque échantillon, le potentiel infectieux (PI) a été déterminé à l'aide de la méthode en pot et la quantité d'*A. euteiches* a été déterminée à l'aide du test moléculaire. Par la suite, 20 champs atteints par *A. euteiches* à différents niveaux ont été échantillonnés afin de vérifier s'il existe une relation entre la quantité d'inoculum et la

sévérité des symptômes observés. De plus, la présence de d'autres agents pathogènes des racines du pois (i.e. *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp., *Pythium* sp.) a également été documentée. Une analyse de corrélation a été réalisée afin d'établir le lien entre le PI évalué par qPCR et la sévérité des symptômes au champ.



RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Au total, 20 champs ont été échantillonnés en 2017 afin de calibrer l'indicateur de risque, pour un total de 221 sites d'échantillonnage. La corrélation entre le log de la quantité d'*A. euteiches* dans les sols et l'ISM est positive et, tel qu'attendu, suit une relation logistique ($R^2 = 0.72$ et $P < 0.05$). À l'exception d'une donnée aberrante, aucun échantillon de sol ne s'est avéré être positif pour *A. euteiches* pour la classe de risque nul et seulement deux échantillons de sol positifs pour la classe de risque faible.

Fig 1. Relation entre l'indice de sévérité moyen au champ exprimé en pourcentage et la concentration d'*A. euteiches* dans le sol. Les classes de risques ont été fixées à nul, faible, modéré et élevé selon l'échelle de Moussart et al (2009).

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

Un indicateur de risque basé sur la présence d'*Aphanomyces euteiches* a été développé dans le cadre de ce projet. Ce dernier s'est avéré être plus sensible et plus reproductible que le test classique en pot. Il permet de faire la distinction entre quatre classes de risque, soit nul, faible, modéré et élevé. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par d'autres études réalisées notamment en France, en Belgique et en Suède. Les producteurs de pois du Québec et les agronomes et professionnels de Bonduelle pourront compter sur un indicateur de risque du

potentiel infectieux lié à *Aphanomyces euteiches* performant et fiable. À court terme cet indicateur permettra de choisir les champs à cultiver en pois ou les champs pour lesquels il vaut mieux éviter cette culture. À plus long terme ces connaissances permettront de mieux gérer les rotations des cultures et maintenir les rendements à plus long terme.

DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Hervé Van der Heyden

Téléphone : 514-617-4986

Courriel : hvanderheyden@phytodata.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. Les auteurs tiennent également à remercier tous les producteurs participants, Bonduelle Canada et l'Association des producteurs de fruits et légumes de transformation du Québec.