

ÉVALUATION D'INDICATEURS DE RISQUE ASSOCIÉS À LA CÉCIDOMYIE DU CHOU-FLEUR À L'AIDE D'ANALYSES ROC

Fortier, A.-M. et Van der Heyden, H.

Projet : IA216615

Durée : 04/2016 – 03/2018

FAITS SAILLANTS

La cécidomyie du chou-fleur (CCF) (*Contarinia nasturtii* Kieffer) est un important ravageur des cultures d'importance économique de *Brassica oleracea* L. (brocoli, chou-fleur, chou, chou de Bruxelles, chou vert et chou frisé), *B. rapa* L. (chou-chinois, bok choy, navet) et *B. napus* L. (rutabaga, canola) en Amérique du Nord. Les dommages sont causés par les larves qui se nourrissent aux points de croissance, entraînant une perte de dominance apicale, une déformation des pousses ou la mort de la pousse centrale. La gestion de ce ravageur repose principalement sur la rotation des cultures et l'application au bon moment d'insecticides synthétiques, basée sur la surveillance des populations adultes à l'aide de pièges à phéromones. Toutefois, la variabilité des captures dans un même champ est grande et la majorité des producteurs choisissent d'installer arbitrairement un ou deux pièges par champ. Ce projet visait notamment à déterminer la quantité de pièges requis et leur emplacement optimal pour un suivi réaliste de la cécidomyie du chou-fleur. L'analyse des données de captures provenant de huit sites suivis en 2016 et 2017 dans deux régions administratives, ont permis de conclure que la CCF avait un patron de distribution spatiale fortement agrégé et qu'un minimum de 10 pièges par champ était nécessaire pour un suivi réaliste des populations. Les données obtenues suggèrent également que la CCF a tendance à infester des plantes hôtes d'abord à l'extérieur du champ, et à progresser ensuite vers l'intérieur du champ quelques rangs à la fois. Les résultats des analyses ROC suggèrent que les pièges installés en périphérie des champs ne sont pas de bons indicateurs pour le suivi de la cécidomyie en saison, bien que certains d'entre eux permettent de capturer les premiers individus au début de son cycle. Finalement, une corrélation positive entre les dommages à proximité de chaque piège et les captures a pu être établie.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

Les objectifs de ce projet étaient 1) d'améliorer nos connaissances de la variabilité spatiale de ce ravageur à l'échelle du champ; 2) de raffiner la précision des seuils de détection afin d'améliorer la sensibilité des indicateurs de risque et 3) de déterminer la quantité de pièges requis et leur emplacement optimal pour un suivi réaliste de la cécidomyie du chou-fleur. Pour y arriver, huit champs de brocoli ayant un historique d'infestation par la CCF ont été suivis en 2016 et 2017 dans les régions de la Montérégie-Ouest et de Lanaudière. Dans chacun des sites, 50 pièges à phéromones ont été installés en périphérie (10) et à l'intérieur (40) du champ et relevés deux fois par semaine de la plantation à la récolte. Les données de captures pour chacun des sites ont été traitées à l'aide d'une analyse ROC (Receiver Operating Characteristic), incluant une comparaison de l'aire sous la courbe ROC

(AUROC) pour chacun des pièges et chacune des valeurs seuils testées (1, 2, 5, 10, 15, 20 et 25 mâles par piège). Un modèle de puissance de Taylor a été ajusté aux données observées afin de caractériser les patrons de dispersion spatio-temporelle de la CCF, et les paramètres estimés ont servi à déterminer un nombre minimal de pièges nécessaires pour le suivi de la CCF. Finalement, le pourcentage de dommages a été corrélé aux captures à l'aide d'une corrélation de Pearson pour deux sites.

RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Les données de piégeage obtenues dans les sites suivis en 2016 et 2017 indiquent que la cécidomyie du chou-fleur a tendance à infester d'abord les plantes hôtes à l'extérieur du champ, puis à progresser ensuite à l'intérieur du champ quelques rangs à la fois (Fig. 1).

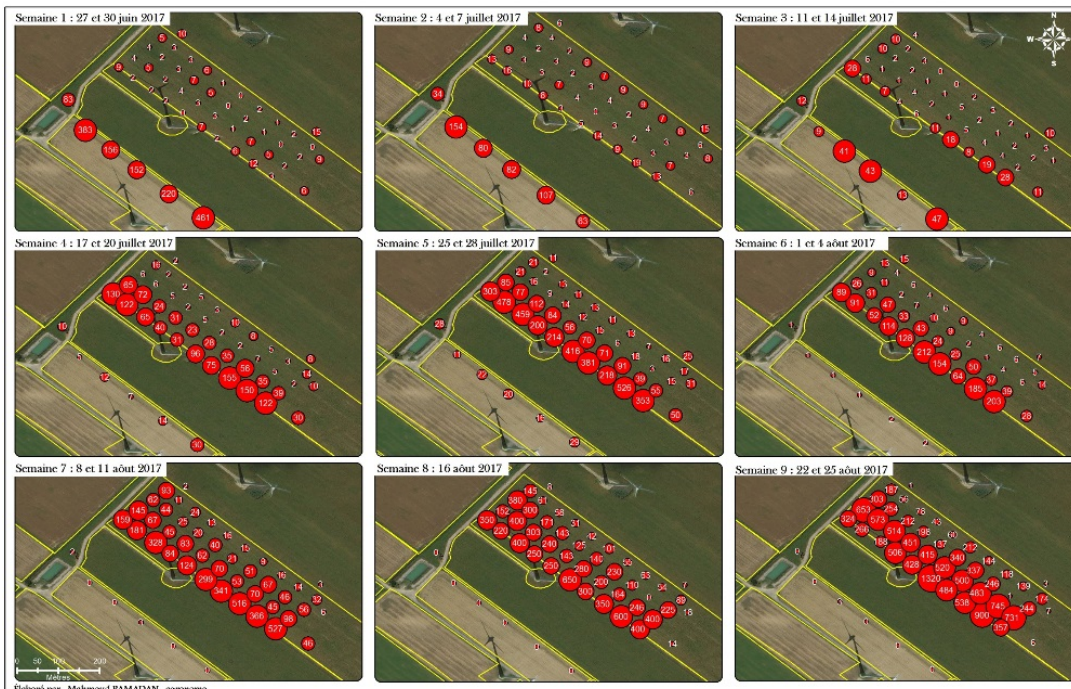


Figure 1. Exemple de la progression de la CCF dans un site suivi en 2017.

Les patrons de dispersion spatiale des populations de cécidomyies piégées en 2016 et 2017 peuvent être qualifiés de hautement agrégés, avec des variances observées substantiellement plus élevées que les moyennes observées (Fig. 2a). Pour tous les sites et toutes les années, les régressions de Taylor démontrent également qu'il existe une relation linéaire forte entre moyenne et variance (R^2 entre 0,92 et 0,98) (Fig. 2b). Les valeurs de b_1 obtenues, significativement supérieures à 1 (entre 1,6 à 2,2), révèlent également un degré élevé d'agrégation (Fig. 2c). Les valeurs moyennes de A (3,06) et b_1 (1,92), calculées à partir de l'ajustement de la régression de Taylor ont été utilisées pour calculer le nombre minimum de pièges permettant d'estimer les populations moyennes présentes sur les pièges pour deux niveaux de précision (Fig. 2d). Les résultats obtenus suggèrent qu'entre 7 ($D=0,5$) et 19 ($D=0,8$) pièges à phéromones devraient être utilisés pour le suivi de la cécidomyie au champ pour un seuil de 5 cécidomyies par piège.

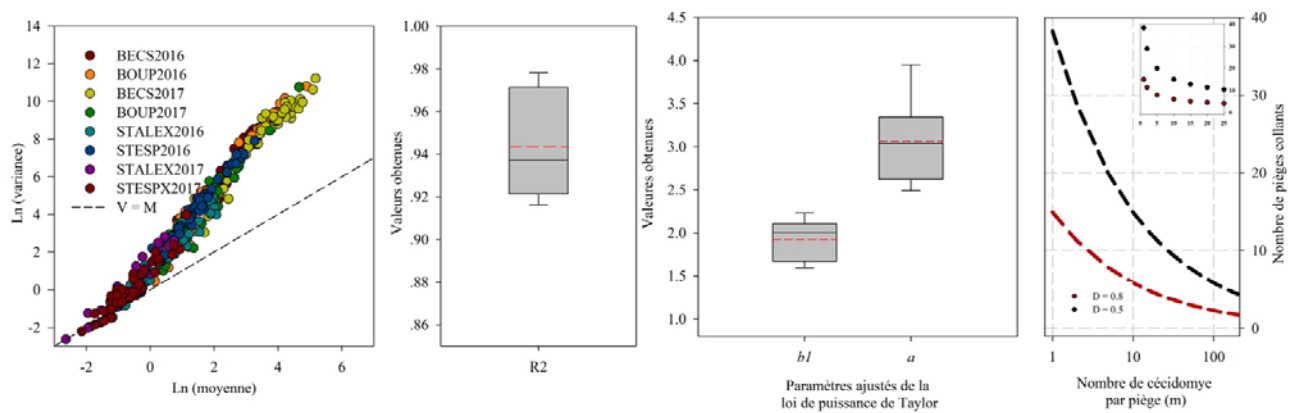


Figure 2. a) Ajustement de la loi de puissance de Taylor sur les données de tous les sites, **b)** distribution des valeurs de R^2 pour tous les ajustements, **c)** distribution des valeurs des paramètres de A et b résultant de l'ajustement de la régression OLS (TPL) et **d)** courbes d'échantillonnage calculées à partir de l'équation de Karandinos.

Les résultats des analyses ROC des huit sites réalisés en 2016 et 2017 suggèrent que les pièges installés autour des champs ne sont pas de bons indicateurs pour le suivi de la cécidomyie en saison, bien que certains d'entre eux permettent de capturer les premiers individus au début de son cycle saisonnier. De plus, lorsque les niveaux de population étaient faibles à modérés, une grande proportion (45 à 75 %) des 40 pièges installés à l'intérieur n'étaient pas non plus de bons indicateurs, ce qui vient appuyer les résultats obtenus grâce aux courbes d'échantillonnage, à savoir que le nombre de pièges doit être augmenté pour un suivi réaliste de la CCF au champ. La meilleure stratégie consisterait à utiliser un minimum de 10 pièges par champ, ou de déplacer le(s) piège(s) en fonction de la progression de l'infestation.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

Nos connaissances de la variabilité spatiale de la cécidomyie du chou-fleur à l'échelle du champ ont pu être améliorées grâce à ce projet. Il a été démontré que la CCF avait un patron de distribution spatiale fortement agrégé, et qu'elle avait tendance à infester d'abord les plantes hôtes à l'extérieur du champ, puis à progresser ensuite à l'intérieur du champ quelques rangs à la fois. Puisque le contrôle de la CCF repose sur l'application au bon moment d'insecticides synthétiques, basée sur la surveillance des populations adultes à l'aide de pièges à phéromones, un nombre minimum de 10 pièges par champ devra être utilisé afin d'estimer les populations de façon précise, en particulier au début des infestations, lorsque la taille des populations est faible. Des études supplémentaires devront aussi être faites afin de déterminer un ou des seuils d'intervention basés sur les connaissances acquises au cours de ce projet.

Malgré des captures très importantes dans plusieurs des sites, les niveaux de dommages observés à la récolte ont été faibles à nuls, ce qui nous porte à croire que les pièges à phéromones pourraient limiter l'expansion de la CCF dans un champ, en plus de prévenir l'accouplement par la capture des mâles, et donc les dommages de larves. Un projet visant à évaluer l'efficacité du piégeage de masse comme méthode de contrôle de la CCF dans le brocoli est prévu pour les saisons 2018 à 2020.

POINT DE CONTACT

Nom du responsable du projet : Djamel Esselami

Téléphone : 514 977-1897

Télécopieur : 450 454-5216

Courriel : desselami@prisme.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. Nous tenons également à remercier les fermes participantes (Les Maraîchers Bec Sucré Inc., Les Productions Maraîchères Bourget & Frères, Les Productions Maraîchères Mailhot et Les Fermes Guilbault Enr.), ainsi que l'équipe du Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL), en particulier Isabel Lefebvre pour sa précieuse collaboration.