



HAL
open science

Contribution, par une approche bayésienne, à l'étude de l'effet de la biofumigation sur une épidémie de Rhizoctone brun

Ramzi Mraidi, Natacha Motisi, Françoise F. Montfort, Etienne Rivot, Sylvain Poggi

► **To cite this version:**

Ramzi Mraidi, Natacha Motisi, Françoise F. Montfort, Etienne Rivot, Sylvain Poggi. Contribution, par une approche bayésienne, à l'étude de l'effet de la biofumigation sur une épidémie de Rhizoctone brun. 3ème Conférence Internationale de la Société Francophone de Biologie Théorique, Jun 2010, Tunis, Tunisie. hal-02815534

HAL Id: hal-02815534

<https://hal.inrae.fr/hal-02815534v1>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Contribution, par une approche bayésienne, à l'étude de l'effet de la biofumigation sur une épidémie de Rhizoctone brun

R. MRAIDI*⁺, N. MOTISI*, F. MONTFORT*, E. RIVOT[#], S. POGGI*

*INRA, UMR1099 BIO3P (Biologie des Organismes et des Populations appliquée à la Protection des Plantes), 35653 Le Rheu, France

⁺Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, Master TICV, Option : Biosystémique, BP 37, Le Belvedere, 1002 Tunis, Tunisie

[#]Agrocampus Ouest, UMR985 Ecologie et Santé des Ecosystèmes, 65 rue de St Briec, 35042 Rennes Cedex, France

L'enjeu agronomique au cœur de la thématique de recherche de l'équipe Epidémiologie Sol et Systèmes (EPSOS) du Centre INRA de Rennes (France) est la conception de systèmes de protection intégrée des cultures, peu consommateurs en produits phytosanitaires tout en maintenant le niveau tant qualitatif que quantitatif des productions végétales agricoles. Dans ce but, il est fondamental de disposer des connaissances épidémiologiques nécessaires pour tout d'abord cibler les moyens d'action sur les bio-agresseurs visés, sachant que les méthodes alternatives à la lutte chimique sont généralement d'efficacité partielle et variable, et ensuite pour organiser leur combinaison en stratégies optimales de protection. La modélisation des épidémies d'origine tellurique s'inscrit dans cet objectif.

Le travail présenté concerne une méthode de lutte culturale : la biofumigation (Kirkegaard, 2010; Motisi *et al.*, 2009). Cette méthode consiste à cultiver pendant la période d'inter-culture, puis broyer et enfouir à un stade donné, certaines espèces végétales choisies pour leur potentiel toxique vis-à-vis des bioagresseurs telluriques. On s'intéresse plus particulièrement à l'étude de l'effet de deux modalités de moutarde (*Brassica juncea*) en inter-culture («moutarde cultivée puis exportée» et «moutarde cultivée puis résidus incorporés») sur la maladie du Rhizoctone brun sur betterave sucrière (Motisi, 2009).

Nous présentons tout d'abord un modèle hiérarchique à états latents (Cressie *et al.*, 2009) qui permet de relier un modèle épidémiologique issu de travaux antérieurs réalisés en microcosmes (Otten *et al.*, 2003) à un modèle d'observation de la dynamique apparente de la maladie au champ (notation de symptômes sur feuillage résultant d'infections souterraines), permettant ainsi de prendre en compte deux sources d'incertitude dans le modèle dynamique : l'erreur de processus et l'erreur d'observation. L'estimation de toutes les grandeurs inconnues du modèle, paramètres et états latents, est réalisée dans le cadre statistique Bayésien grâce à des méthodes de simulation de Monte Carlo par Chaîne de Markov (MCMC) à l'aide du logiciel WinBUGS. Le modèle défini est utilisé pour comparer les effets des deux modalités à base de moutarde à un traitement témoin («sol nu») sur les différents processus épidémiologiques considérés (taux initial de transmission et vitesse de déclin des infections primaires, taux initial de transmission et durée des infections secondaires, délai entre infections primaires et secondaires).

Les résultats préliminaires de cette étude ne permettent de comparer que la modalité «moutarde cultivée puis résidus incorporés» et le traitement témoin, mais semblent néanmoins conforter plusieurs hypothèses issues de travaux récents menés au sein de l'équipe (Motisi, 2009). Ainsi il apparaît que les infections primaires pendant la saison culturale sont moindres

lorsqu'il y a eu une modalité «moutarde cultivée puis résidus incorporés» en inter-culture par rapport à la situation témoin (« sol nu »). En particulier, le taux initial de transmission des infections primaires s'avère plus faible et la vitesse de déclin plus importante. En second lieu, le traitement «moutarde cultivée puis résidus incorporés» semble conduire à un début plus précoce et un taux de transmission maximal plus important des infections secondaires. Des travaux complémentaires sont en cours pour améliorer le modèle de processus et intégrer la dimension spatiale de l'épidémie.

Remerciements

Ce travail a été partiellement financé par l'Institut Technique français de la Betterave industrielle (ITB).

Références

Cressie, N., Calder, C.A., Clark, J.S., Ver Hoeff, J.M., Wikle, C.K., 2009. Accounting for uncertainty in ecological analysis: the strengths and limitations of hierarchical statistical modelling. *Ecol. Appl.* 19, 553-570.

Kirkegaard, J., 2009. Biofumigation for plant disease control - from the fundamentals to the farming system. In *Disease Control in Crops: Biological and Environmentally Friendly Approaches*, Edited by Walters, D. Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 172-195.

Motisi, N., 2009. Réguler les maladies d'origine tellurique par une culture intermédiaire de Brassicacées : mécanismes d'action et conditions d'expression dans une rotation betterave-blé. PhD thesis, Rennes (France).

Motisi, N., Monfort, F., Faloya, V., Lucas, Ph., Doré, Th., 2009. Growing Brassica juncea as a cover crop, then incorporating its residues provide complementary control of Rhizoctonia root rot of sugar beet. *Field Crops Research* 113, 238-245.

Otten, W., Filipe, J.A.N, Bailey, D.J., Gilligan C.A., 2003. Quantification and analysis of transmission rates for soilborne epidemics. *Ecology* 84(12), 3232–3239.