

MODÉLISATION DES EFFETS DES SYSTÈMES DE CULTURE ET DE LEUR RÉPARTITION SPATIALE SUR LE PHOMA DU COLZA ET L'ADAPTATION DES POPULATIONS PATHOGÈNES RESPONSABLES DE LA MALADIE (*LEPTOSPHERIA MACULANS*) AUX RÉSISTANCES VARIÉTALES¹

par Elise L^ô-Pelzer

André Gallais. – Le phoma du colza est une maladie majeure de cette culture, entraînant parfois des pertes de 20-40% du rendement. Des fongicides existent pour lutter contre cette maladie mais sont peu efficaces. Le principal moyen de lutte actuel est l'utilisation de variétés résistantes. Sans accompagner ces méthodes de lutte par des pratiques réduisant l'occurrence et la dispersion de la maladie, les résistances génétiques sont rapidement contournées. Or, il existe des moyens agronomiques qui permettent de réduire la maladie : enfouissement des résidus pour limiter la quantité d'inoculum primaire, localisation raisonnée des variétés dans l'espace, adaptation de la date et de la densité de semis, gestion de l'azote organique à l'échelle de la succession des cultures pour limiter la réceptivité du couvert aux infections... La combinaison spatiale et temporelle des différentes méthodes de lutte dans le paysage doit permettre de mieux contrôler la maladie et de préserver l'efficacité des résistances spécifiques, ainsi que la rentabilité économique, tout en permettant de répondre aux exigences environnementales et toxicologiques de la production intégrée. Compte tenu des échelles d'espace et de temps considérées et de la multiplicité des techniques, il est difficile, voire impossible, de tester expérimentalement ces stratégies.

Dans sa thèse Elise L^ô-Pelzer a mis au point un modèle spatial complexe, intégrant l'ensemble des processus impliqués dans l'occurrence, la dispersion, la récurrence de la maladie, ainsi que sa nuisibilité et son influence sur l'évolution de la structure génétique de la population de champignon responsable de cette maladie. Ce modèle est composé de cinq modules simulant *i*) la production d'inoculum, *ii*) la dispersion des ascospores, *iii*) la croissance du peuplement végétal et le rendement accessible, *iv*) l'évolution de la structure génétique des populations pathogènes, et *v*) l'infection et les pertes de rendement associées. En entrées, il faut déclarer les caractéristiques des systèmes de culture de la région considérée, le climat et les caractéristiques du sol, le niveau initial de maladie et la structure initiale de la population de champignon. En sortie il simule, à l'issue de plusieurs années, les pertes de rendement liées à la maladie, le rendement sur toutes les parcelles ayant été cultivées en colza au cours de la période pluri-annuelle considérée, la structure génétique de la population du champignon, les conséquences économiques (marge brute) et environnementales (coût énergétique des pratiques, indice de fréquence de traitement des systèmes de culture testés). Une expérimentation a été réalisée pour acquérir des connaissances sur la récurrence de l'épidémie. Certains formalismes, tels que l'effet de la résistance quantitative sur la sévérité de la maladie ou le calcul du rendement accessible, ont été complétés grâce à des jeux de données issus d'expérimentations antérieures. Une analyse de sensibilité a été réalisée pour étudier la sensibilité des différents modules aux variations des paramètres. Des exemples de simulation montrent l'intérêt du modèle pour tester des stratégies de lutte intégrée. La thèse a aussi permis de mettre en évidence les leviers techniques sur lesquels il est possible de jouer pour favoriser la gestion durable des résistances au phoma du colza.

¹ Thèse de doctorat en Agronomie soutenue le 20 mai 2008 pour obtenir le grade de Docteur de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech). 146 pages.

Au-delà de son application pour la gestion des résistances au phoma chez le colza, le modèle apparaît comme un outil puissant pour développer la protection intégrée des cultures.

Mots clés : *Leptosphaeria maculans* ; *Phoma lingam* ; *Brassica napus* ; Protection Intégrée ; Production intégrée ; Durabilité des résistances ; contrôle cultural