
MODÉLISATION DE L'IMPACT DES SYSTÈMES DE CULTURE SUR LA POLLINISATION CROISÉE CHEZ LE MAÏS DANS LE CADRE DE L'ÉTABLISSEMENT DE RÈGLES DE COEXISTENCE¹

par Frédérique Angevin

André Gallais². – Outre l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux, les cultures potentielles d'OGM en Europe doivent respecter le principe de coexistence entre différents types d'agriculture : chaque agriculteur doit ainsi pouvoir être libre de choisir de cultiver des OGM, de garder un mode de production conventionnel ou d'opter pour l'agriculture biologique. La faisabilité de cette coexistence dépend du seuil de présence fortuite d'OGM admis dans les produits conventionnels et est largement conditionnée par le flux de gènes à l'échelle des paysages et l'effet des systèmes et pratiques agricoles.

Le travail réalisé lors de cette thèse a d'abord consisté en la conception du modèle MAPOD qui simule les flux de gènes chez le maïs à l'échelle du paysage. Ce modèle est basé sur une fonction de dispersion individuelle qui dépend de paramètres biologiques et climatiques et qui calcule une probabilité de fécondation en un point (x, y) en fonction de la distance à la source émettrice de pollen (pollinisation efficace). Il comporte un module de dynamique de floraison qui rend compte des conséquences des synchronismes ou asynchronismes de floraison entre champs sur les taux d'OGM dans les récoltes. Le modèle permet de déterminer l'effet de la distribution spatiale des parcelles de maïs, des caractéristiques variétales, du climat et des itinéraires techniques sur les taux de pollinisation croisée.

MAPOD a ensuite été évalué grâce à des données issues de suivis effectués pendant 5 ans dans des parcelles d'agriculteurs en Catalogne, région où le maïs Bt est cultivé à grande échelle. Ces données ont permis d'estimer non seulement la qualité des prédictions réalisées mais aussi celle des décisions prises grâce aux résultats de simulations.

Plusieurs études qui visaient à analyser la faisabilité technique de la coexistence dans différentes régions européennes productrices de maïs ont été réalisées en recourant aux simulations effectuées avec MAPOD. Il permet en effet de répondre à des questions du type : « que se passerait-il, en terme de dispersion de gènes, si on introduisait telle variété de maïs OGM dans telle région européenne » et « comment organiser les cultures pour maintenir dans les limites des seuils légaux la présence fortuite d'OGM dans les cultures conventionnelles ? ». De façon globale, les différents résultats obtenus montrent que les risques sont gradués suivant le contexte cultural et surtout le seuil de présence d'OGM toléré.

Le modèle a aussi été utilisé dans le cadre de plusieurs collaborations pluridisciplinaires. Il a ainsi été couplé avec un modèle de gestion afin d'évaluer l'efficacité de stratégies de coexistence mises en œuvre par des organismes de collecte-stockage. Des travaux menés avec des écologues et des statisticiens ont permis d'étudier de l'effet des éléments structurels des paysages sur les

¹ Thèse soutenue le 6 novembre 2012, présentée pour la médaille d'argent de la section 1, année 2013.

² Membre de l'Académie d'Agriculture de France, Professeur émérite d'AgroParis Tech.

processus de flux. Enfin, les sorties des simulations réalisées lors des études de faisabilité de la coexistence ont été analysées par des spécialistes de la fouille de données et de l'intelligence artificielle. Ceci a abouti à la mise au point d'un outil d'aide à la décision à destination des agriculteurs de leurs conseillers. Il permet d'estimer la possibilité de respecter un seuil de présence d'OGM dans une récolte non-OGM à l'aide d'éléments de contexte facilement renseignables.