

Modèle MAPOD

Fiche de présentation

MAPOD en quelques mots

MAPOD décrit les effets des systèmes de culture sur les flux de gènes chez le maïs à l'échelle d'un paysage agricole. Le modèle MAPOD a été conçu pour rationaliser la coexistence de variétés OGM et non-OGM, mais il peut être aussi utilisé dans le cas de filières ségréguées (maïs waxy par exemple).

Mots clés : maïs, dispersion du pollen, floraison, système de culture, flux de gènes, OGM

Laboratoires de développement : UAR1240 ECO-INNOV Unité Impacts Ecologiques des Innovations en Production Végétale

Contacts : Frédérique Angevin (Frederique.Angevin@grignon.inra.fr)

Description détaillée

MAPOD (Matricial Approach to Pollen Dispersal) permet de déterminer l'effet de la distribution spatiale des parcelles, des caractéristiques variétales, du climat et des itinéraires techniques sur les taux de pollinisation croisée chez le maïs.

À l'échelle de la parcelle, il permet ainsi de tester l'efficacité de mesures individuelles de coexistence spatiales (distances d'isolement, zones tampon, détournement) ou temporelles (décalages de floraison). L'effet de combinaison de pratiques peut aussi être simulé, aboutissant à l'établissement de tables de décision en fonction du contexte de culture (Messéan et al., 2006).

À l'échelle du bassin de collecte, c'est l'efficacité des stratégies de ségrégation (spatiale, temporelle) pouvant être mises en place par les organismes de collecte-stockage qui est évaluée grâce au modèle.

Les sorties de MAPOD ont aussi servi comme support pour la mise au point d'un outil d'aide à la décision à destination des

agriculteurs et de leurs conseillers.

La figure 1 présente le diagramme du modèle, qui est composé de deux modules, l'un simulant la dynamique de floraison dans les différents champs de maïs présents dans le paysage et l'autre la dispersion de pollen entre parcelles.

Le premier module détermine sur une base quotidienne les quantités de pollen émises par les différentes variétés, ainsi que le nombre de soies produites dans les différents champs de maïs. Les facteurs affectant la viabilité du pollen et la réceptivité des soies sont pris en compte.

Le dernier module calcule la dispersion du pollen sur le paysage étudié. La composition du nuage de pollen dans l'air autour des plantes est donc connue au jour le jour tout au long de la période de floraison.

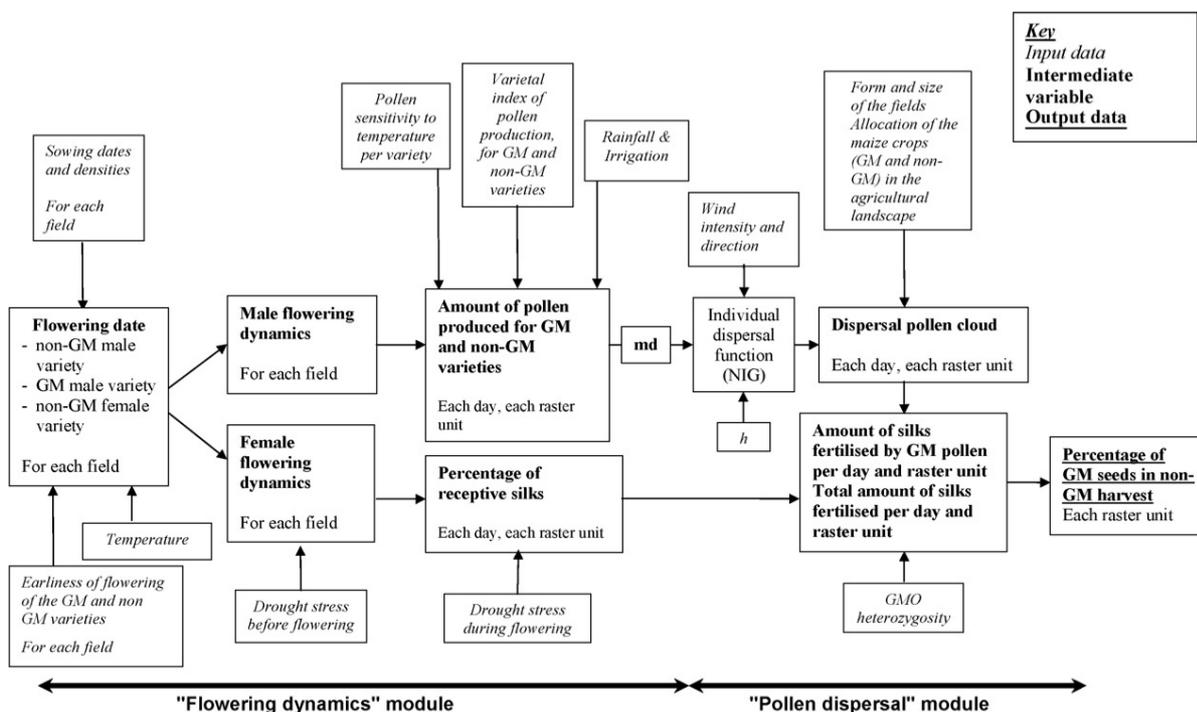


Figure 1. Structure du modèle MAPOD (Angevin et al., 2008)

Initialisation, paramètres ajustables, variables d'entrée / forçages

Les variables d'entrée incluent le paysage agricole et l'allocation des parcelles de maïs (modèle spatialement explicite), les caractéristiques des variétés, certaines pratiques agricoles agissant sur les processus pour chaque parcelle et des facteurs climatiques (température, pluie, intensité et direction du vent).

Couplage

Le modèle a été couplé avec un simulateur de paysages agricoles (Lavigne et al., 2008) et avec un modèle d'allocation des cultures en fonction des stratégies de gestion de la coexistence OGM/non-OGM par les entreprises de collecte (Coléno et al., 2009)

Utilisateurs

Chercheurs

Modèle spatialisé à l'échelle du paysage agricole (intra-parcelle, parcelle, bassin de collecte)

Variables de sortie principales

Les sorties sont des taux de fécondation croisée dans les parcelles non-OGM (et plus généralement réceptrices) pour chaque unité de surface (préalablement définie en début de simulation). Par conséquent, par agrégation, les taux de présence fortuite d'OGM peuvent être aussi calculés à l'échelle du champ et du silo.

Caractéristiques techniques

- ↳ Langage informatique : C++ et Python, reprogrammation Java en cours
- ↳ Système d'exploitation : Windows ; Unix et Linux à venir
- ↳ Présence d'un guide d'utilisation : aide incluse dans le logiciel

Publications - Références

Angevin, F. et al. 2008. Modelling impacts of cropping systems and climate on maize cross-pollination in agricultural landscapes: The MAPOD model. *European Journal of Agronomy*, 28, 471-484. DOI: 10.1016/j.eja.2007.11.010

Coléno, F.C., Angevin, F., Lécroart, B., 2009. A model to evaluate the consequences of GM and non-GM segregation scenarios on GM crop placement in the landscape and cross-pollination risk management. *Agricultural Systems* 101, 49-56.

Lavigne, C., Klein, E.K., Mari, J.M., Le Ber, F., Adamczyk, K., Monod, H., Angevin, F., 2008. How do genetically modified (GM) crops contribute to background levels of GM pollen in an agricultural landscape? *Journal of Applied Ecology* 45, 1104-1113.

Messéan A., Angevin F., Gómez-Barbero M., Menrad K., Rodríguez-Cerezo E., 2006. New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture, Technical Report Series of the Joint Research Center of the European Commission, EUR 22102 En, 112 p. <http://www.jrc.es/home/pages/eur22102enfinal.pdf>