

Contrôle des risques de toxicité liés aux pesticides : un modèle technico-économique d'optimisation pour la gestion des usages phytosanitaires en agriculture

Oussama MGHIRBI (1,2,3), Philippe LE GRUSSE (1,3), Jacques FABRE (4), Elisabeth MANDART (1), Jean-Paul BORD (2,3)

⁽¹⁾ *CIHEAM-IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. 3191 Route de Mende, 34093, Montpellier cedex 5, France*

⁽²⁾ *Université Montpellier 3 (UM3). Route de Mende, 34199 Montpellier cedex 5, France*

⁽³⁾ *UMR GRED Gouvernance, Risque, Environnement, Développement (UM3/IRD). Centre IRD de Montpellier - UMR GRED, BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5, France*

⁽⁴⁾ *DIATAE. 3191 Route de Mende, 34093 Montpellier cedex 5, France*

Résumé

Les enjeux sanitaires, environnementaux et socio-économiques liés à l'utilisation massive de produits phytosanitaires sont une préoccupation pour l'ensemble des acteurs intervenant dans les filières agricoles (agriculteurs, conseillers, chercheurs, représentants de pouvoirs publics, etc.) (1). Face au nombre important d'acteurs concernés par l'usage des pesticides sur un territoire et les différents intérêts de chacun, nous sommes face à une situation de complexité pour gérer les pollutions diffuses d'origine agricole. Ces inquiétudes ont conduit au développement de dispositifs agro-environnementaux et socio-économiques qui visent à encourager la réduction et la gestion de l'usage des pesticides. De nombreux acteurs, notamment les agriculteurs et les gestionnaires territoriaux, expriment leurs besoins et l'utilité de ces dispositifs à travers la création d'outils d'aide à la décision pour la gestion des pratiques phytosanitaires.

Dans ce contexte de demande, autant par les acteurs de terrain que par les pouvoirs publics d'outils d'aide à la gestion de l'usage des pesticides, nous avons centré notre réflexion sur le développement d'un modèle de minimisation des risques en se basant sur des indicateurs de risques pour la santé de l'applicateur (IRSA) et pour l'environnement (IRTE) calculés sur les propriétés des matières actives et des produits commerciaux (2,3). Ce modèle est basé sur les techniques de programmation linéaire et permet de proposer des scénarios de choix de produits phytosanitaires dans des itinéraires techniques en fonction de différents niveaux de contraintes et d'aspiration des différents acteurs. Le modèle propose une gestion multi-échelles, de la parcelle au bassin versant, et une gestion simultanée des risques santé et environnementaux. Les indicateurs de risque santé et environnementaux peuvent être désagrégés en sous indicateurs permettant une gestion adaptée au contexte. Pour l'indicateur santé il est possible de pondérer les poids des risques aiguës (risques d'inhalation, risques cutanés, etc.) et des risques chroniques (cancérogène mutagène, neurotoxicité, reproduction développement perturbation endocrinienne) ; pour l'aspect risque environnemental, il est également possible de pondérer les contraintes en fonction de la localisation en termes de risques de toxicité terrestre (sol), aérien, aquatique ou de mobilité.

Le modèle permet donc de gérer les choix de produits en fonction des risques au niveau d'une parcelle et d'un ensemble de parcelles dans une exploitation agricole. Des besoins sont par ailleurs exprimés pour une gestion globale au niveau d'un bassin versant. Pour ce changement d'échelle dans la gestion des scénarios, nous avons élaboré une méthode de distribution statistique des usages à partir d'une typologie des pratiques phytosanitaires des exploitations agricoles croisées avec une typologie des contraintes spatiales (type du sol, pente, proximité des cours d'eau ou masses d'eau, etc.). Cette démarche permet une représentation de la diversité agricole et une évaluation d'impacts de l'usage des

pesticides par culture et au niveau spatial. Nous avons ensuite introduit les paramètres économiques (coût de production, coût des produits phytosanitaires, rendement, prix de vente, etc.) en complément des indicateurs de risque (IRSA et IRTE)¹ pour chaque culture (2,3), ainsi que les contraintes (pression phytosanitaire par année agricole, efficacité des pesticides, etc.). Cet outil permet d'analyser les scénarios de réduction des risques liés aux pesticides en proposant des combinaisons de substitution des produits phytosanitaires, en fonction de critères d'efficacité et de performance économiques.

Mot clés : *Pesticides, modèle technico-économique, optimisation, pratiques phytosanitaires, risque de toxicité.*

Références Bibliographiques

- (1) **Roussary A, Salles D, Busca D, Dumont A et Carpy-Goulard F (2013)** Pratiques phytosanitaires en agriculture et environnement. *Économie rurale* 1/ 2013 (n° 333), pp 67-80
- (2) **Mghirbi O, Ellefi K, Le Grusse P, Mandart E, Fabre J, Ayadi H, Bord J-P (2014)** Assessing plant protection practices using pressure indicator and toxicity risk indicators: Analysis of the relationship between these indicators for improved risk management, application in viticulture. *Environmental science and pollution research*, **Online ISSN** 1614-7499, **DOI** 10.1007/s11356-014-3736-4
- (3) **Ayadi H, Le Bars M, Le Grusse P, Mandart E, Fabre J, Bouaziz A, Bord J-P (2013)** SimPhy: a simulation game to lessen the impact of phytosanitaires on health and the environment – The case of Merja Zerga in Morocco. *Environmental science and pollution research*, Volume 21, Numéro 7, pp 4950-4963

¹ **IRSA** : Indicateur de Risque sur la Santé de l'Applicateur ; **IRTE** : Indicateur de Risque de Toxicité sur l'Environnement.