

COCKTAIL TOXIQUE DANS NOS SOLS : QUAND LES PESTICIDES S'ALLIENT CONTRE LES VERS DE TERRE

Les sols jouent un rôle crucial en tant que réservoirs de biodiversité et fournisseurs de services écosystémiques essentiels. Cependant, ils sont de plus en plus menacés par l'intensification de l'agriculture et son utilisation de pesticides, dont les résidus persistent fréquemment dans les sols sous forme de mélanges. Les

organismes du sol sont ainsi exposés à des mélanges de résidus de pesticides, ce qui contraste fortement avec les pratiques standards d'évaluation des risques environnementaux et leur approche traditionnelle basée sur des composés uniques, négligeant de potentiels effets mélanges. En tant qu'ingénieurs du sol, les vers de terre sont des organismes clés pour le fonctionnement du sol et représentent la biomasse animale la plus importante dans la majorité des écosystèmes terrestres. Leur niche écologique les rend particulièrement vulnérables à la contamination par les PPP, car le sol constitue à la fois leur habitat et leur environnement alimentaire.

Nous examinons ici les effets d'un mélange de deux substances actives de pesticides : l'époxiconazole (fongicide triazolé) et l'imidaclopride (insecticide), qui présentent une forte prévalence et persistance dans les sols agricoles, sur les traits d'histoire de vie de *A. caliginosa* (Bart et al., 2018). Pour détecter une interaction potentielle entre les deux substances, nous avons utilisé une adaptation de la ligne directrice technique de l'OCDE 222 avec un design expérimental en rayons comprenant cinq ratios de concentration et sept isoboles d'effet théoriques selon l'hypothèse d'addition des concentrations (hypothèse de non-interaction) (36 conditions, $n = 3$ individus/condition). La croissance ainsi que la production de cocons sont suivies durant les 28 jours d'exposition. Un suivi des éclosions est ensuite réalisé pendant les 56 jours suivants. Les données seront analysées selon le modèle d'interaction simple de Jonker et al. (2005) pour détecter le potentiel d'interaction antagoniste ou synergique entre les deux substances sur les taux de reproduction.

Nous nous attendons à un effet synergique entre les deux substances puisque plusieurs études ont montré des effets de synergie entre les fongicides triazolés et les insecticides sur différents organismes (Cedergreen et al., 2006). Cette synergie pourrait impliquer l'action inhibitrice exercée par l'époxiconazole sur les enzymes du cytochrome P450, compromettant ainsi la capacité des organismes à métaboliser et excréter l'imidaclopride, intensifiant les effets de ce dernier.

L'objectif sera ensuite d'alimenter un modèle DEB-TKTD avec ces résultats pour mieux comprendre les effets délétères de ce mélange de PPP sur les traits d'histoire de vie des vers de terre.

Lisa GOLLOT^(1,2), Rémy BEAUDOUIN⁽²⁾, Juliette FABURE⁽¹⁾, Raphaël ROYAUTE⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, UMR EcoSys, 91120 Palaiseau, France

⁽²⁾ Unité Toxicologie Environnementale et Modélisation, INERIS, Verneuil en Halatte 65550, France

Contact e-mail : lisa.gollot@inrae.fr

Mots clés

Pesticides, Ver de terre, Effet mélange, Interaction, Traits d'histoire de vie, Modélisation

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'ANR pour le financement du projet EEWORM ainsi que le MESR pour la bourse doctorale via le programme blanc de la GS Biosphera. Un grand merci à Laura Frattaroli (TR) ainsi qu'à Cheik Ahmed Tidiane Sarr (stage M2) pour leur appui aux expérimentations.

Références

- Bart, S., Amossé, J., Lowe, C. N., Mougin, C., Péry, A. R. R., & Pelosi, C. (2018). *Aporrectodea caliginosa*, a relevant earthworm species for a posteriori pesticide risk assessment: Current knowledge and recommendations for culture and experimental design. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(34), 33867-33881.
- Cedergreen, N., Kamper, A., & Streibig, J. C. (2006). Is prochloraz a potent synergist across aquatic species? A study on bacteria, daphnia, algae and higher plants. *Aquatic Toxicology*, 78(3), 243-252.
- Jonker, M. J., Svendsen, C., Bedaux, J. J. M., Bongers, M., & Kammenga, J. E. (2005). Significance testing of synergistic/antagonistic, dose level-dependent, or dose ratio-dependent effects in mixture dose-response analysis. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 24(10), 2701-2713.