

Utilisation des plans d'expériences en écotoxicologie pour la quantification des effets de mélanges de chlordécone et d'un dérivé ayant perdu trois chlores : une étude encourageante pour la remédiation en zones à pollution persistante

De Jong-Moreau Laetitia, Claeys-Bruno Magalie, Andraud Jean-Pascal, Robin Maxime, Sergent Michelle, Macarie Hervé, Moreau Xavier

Aix Marseille Univ, Avignon Univ, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, France – xavier.moreau@imbe.fr

Mots-clés : écotoxicité, eau douce, insecticide organochloré, invertébrés, modélisation

Résumé :

La chlordécone (CLD) est un insecticide organochloré obsolète qui a été utilisé aux Antilles françaises de 1972 à 1993. Elle est persistante dans l'environnement et se transforme très lentement par déchloration. En conséquence, elle est encore présente dans les sols mais aussi dans les écosystèmes d'eau douce suite au lessivage, la lixiviation et l'érosion des sols sous l'action des pluies. Dans la mesure où des programmes de remédiation des sols seraient mis en place dans des zones encore contaminées aujourd'hui, la concentration des dérivés déchlorés augmenterait alors que celle en CLD diminuerait. L'objet du présent travail est d'évaluer la toxicité de mélanges de CLD et d'un dérivé déchloré, à des concentrations susceptibles d'être retrouvées dans les eaux de surface, envers un invertébré d'eau douce modèle. Le dérivé déchloré choisi ici correspond à une tri-hydrochlordécone (CLD-3Cl) qui se forme au cours du procédé de remédiation ISCR (*In Situ* Chemical Reduction) testé avec succès par le BRGM à l'échelle de la parcelle (Mouvet *et al.*, 2020, <https://doi.org/10.1007/s11356-020-07603-z>). Pour les essais biologiques de toxicité, le cnidaire *Hydra vulgaris* a été choisi comme invertébré modèle. Ces bioessais ont consisté à évaluer la capacité de régénération de cette hydre d'eau douce après 96 h d'exposition au mélange CLD + CLD-3Cl. L'impact des mélanges étant complexes à étudier par les méthodes classiques, la méthode des plans d'expériences a été utilisée pour réduire le nombre d'expériences à réaliser sur la plage de concentrations étudiées (0 à 20 µg/L équivalent CLD) sans perdre d'informations et de détecter d'éventuelles interactions entre les composés. Un modèle prédictif de la toxicité du mélange en fonction des différents niveaux de concentrations possibles est proposé ici. Celui-ci permet de conforter le fait que la molécule déchlorée est moins toxique que la CLD et que la présence de dérivés déchlorés en mélange avec cette dernière ne devrait pas engendrer une toxicité supérieure à la CLD seule. Nos résultats montrent que les plans d'expériences sont des outils très utiles en écotoxicologie et toxicologie environnementale pour évaluer les effets de mélanges complexes avec de faibles concentrations de xénobiotiques.