

Efficacité et innocuité d'une stratégie de séquestration de la chlordécone sur sol Antillais

Matthieu Delannoy¹, Séverine Piutti², Sophie Slezak², Yves Le Roux¹, Cyril Feidt¹

¹ Université de Lorraine, INRAE, URAFPA, F-54000 Nancy, France

² Université de Lorraine, INRAE, LAE, F-54000 Nancy, France

Résumé :

Dans le contexte insulaire Antillais, la production de denrées alimentaires est mise à mal par la contamination à la chlordécone non seulement en termes de sûreté chimique mais aussi en termes de sécurité. En effet l'étendue des surfaces agricoles contaminées (20-25% de la surface agricole utiles) et les mesures actuelles limitant leur emploi diminuent les capacités de production freinant, de ce fait, l'autonomie alimentaire des Antilles. Afin de restaurer la sûreté et la sécurité des productions antillaises, limiter le transfert de la chlordécone au biote, qu'il soit végétal ou animal est une option intéressante. Dans le cadre du projet PIEGEACHLOR financé par l'ADEME, cette piste a été évaluée.

Dans cette étude, l'efficacité respective de 2 charbons actifs, préalablement sélectionnés à l'aune de pré-essais sur sol artificiel, a été évaluée en amendant 2% de ces matrices (en masse) sur deux sols prélevés aux Antilles françaises (un Andosol et un Nitisol) sur des sites contaminés. Les concentrations en CLD sur ces sols sont représentatifs de sols fréquemment rencontrés sur des parcelles agricoles contaminées (1 à 3 mg/kg). Après une maturation de 3 mois une évaluation multicritère concernant (i) le transfert au biote et (ii) l'innocuité de cette stratégie sur la microflore du sol a été opérée. Les espèces utilisées comme biotes cibles sont la poule pondeuse (*Gallus gallus*) et la courgette (*Cucurbita pepo* spp *pepo*) (n=1-4) car elles sont reconnues pour extraire et transférer efficacement les polluants halogénés du sol vers leurs parties consommables par l'Homme. Un test *in vitro* supplémentaire visant à évaluer génériquement le transfert à des cibles écologiques a de même été employé (test de disponibilité environnementale ISO/DIS 16751 partie A). Enfin, l'impact de cet amendement sur la dynamique des populations microbiennes inoculées à un sol OCDE a été évaluée comme indicateur d'innocuité.

Quel que soit le sol et l'indicateur de transfert étudié une nette et significative réduction du transfert au biote a été obtenue. La poule pondeuse reste l'espèce la plus sensible à cette contamination malgré cet amendement, une réduction entre 29%, IC 95% [19-40%] et 31% [49-16%] a été obtenue dans le Nitisol, des taux similaires ont été de même obtenus pour l'Andosol. Pour la courgette une très nette réduction a été constatée de plus de 96% dans les deux sols. Cette réduction a également été confirmée pour les cibles écologiques, une réduction de plus de 85% de la disponibilité environnementale ayant été constatée. Concernant l'innocuité de ces matériaux, des effets immédiats et très significatifs sur la structure de la communauté bactérienne ont été montrés. Toutefois, l'apport de matrices carbonées influence peu l'abondance et la structure des communautés après 28 jours d'incubation.

En synthèse, (i) les amendements de CA en poudre ont permis de réduire l'ensemble des transferts évalués, et (ii) si cette stratégie est impactante sur la structure des communautés microbiennes présentes dès leur application, cet impact semblerait limité dans le temps. Une évaluation plus approfondie en condition réaliste serait à envisager avant application de cette stratégie à l'échelle des parcelles agronomiques.

Messages-clés (3-4) :

- La stratégie par amendement de charbon actif sur du sol contaminé à la CLD permet une nette réduction du transfert.
- Cette réduction est visible pour toutes les espèces sensible et importante (plus de 85%) sauf pour la poule pondeuse (29%)
- Si cette stratégie est impactante pour la microflore du sol dès l'application, cet impact serait limité dans le temps

Mots-clés (5 maximum) :

Chlordécone, séquestration, biochar, poule pondeuse, courgette

Références bibliographiques :

El Wanny N., Le Roux Y., Fournier A., Baroudi M., Woignier T., Feidt C., Delannoy M.* (2022). Organochlorine POPs sequestration strategy by carbonaceous amendments of contaminated soils: Toward a better understanding of the transfer reduction to laying hens. *Journal of Hazardous Materials*, 434:128871.. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.128871>. Réf. HAL: [hal-03643621](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03643621)

Piutti S., El Wanny N., Laflotte A., Baroudi M., Caria G., Perronnet K., Jurjanz S., Slezack S., Feidt C., Delannoy M.* (2022). Assessment of an NDL-PCBs Sequestration Strategy in Soil Using Contrasted Carbonaceous Materials through In Vitro and Cucurbita pepo Assays. *Applied Sciences*, 12(8):3921. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12083921>. Réf. HAL: hal-03641108

Giovanni Caria, Nathalie Cheviron, Thérèse de Caldas, Matthieu Delannoy, Nathalie Demont-Caulet, et al.. PIEGEAge des Composés Halogénés Lipophiles Organiques Rémanents (PIEGEACHLOR). [Rapport de recherche] ENSAIA. 2021. [hal-03356049](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03356049)

Préciser le thème de session scientifique :

- Session 1 : Les apports de la recherche pour caractériser, mesurer et réduire l'exposition
- Session 2 : Les apports des sciences humaines et sociales pour la co-construction de dispositifs d'action publique et leur mise en œuvre
- Session 3 : Les apports de la recherche pour contribuer à la durabilité des filières et des territoires

Préciser s'il s'agit d'une proposition de communication pour :

- Une communication orale
- Un poster