COLLOQUE SCIENTIFIQUE Chlordécone
COMPRENDRE & AGIR
23 · 24 · 25 Juin 2026
MARTINIQUE

Évaluation *in situ* et *in vitro* d'une technique de séquestration par charbon actif et biochar de Sargasses d'un nitisol chlordéconé

STRATÉGIE CHLORDÉCONE

Guido Rychen[1], Marie Bertrand[1], Matthieu Delannoy[1], Maguy Dulormne[3], Gaelle Gruel[2,3], Claire Soligot[1], Sarra Gaspard[2], Waking-Balaguer Mainviel[2], Agnès Fournier[1]

[1] L2A, Université de Lorraine, INRAE, F-54000, Nancy, France ;
[2] COVACHIM-M2E, Université des Antilles, Campus de Fouillole BP 250, Pointe-à-Pitre, 97157 Guadeloupe; France ;
[3] UMR EcoFoG, Université des Antilles, Campus de Fouillole BP 250, Pointe-à-Pitre, 97157Guadeloupe, France.

***Corresponding author: guido.rychen@univ-lorraine.fr**

Mots-clés : Chlordécone, charbon actif, biochar, séquestration

Contexte et enjeux

En **conditions contrôlées de laboratoire**, l'efficacité de séquestration de la Chlordécone (CLD) par des matrices carbonées apportés à 2% a été démontrée :

- ✓ le **charbon actif** (ex. DARCO® : surface spécifique > 800 m²/g, porosité optimale) a réduit de **90 %** la disponibilité environnementale de la CLD dans un andosol
- ✓ les **biochars issus de sargasses** (pyrolyse à 700°C) ont réduit de **43 %** (andosols) à **80 %** (nitisols) la biodisponibilité de la CLD (Stephan et al., 2023).

Objectifs

Comparer l'efficacité de la séquestration de la CLD *in situ* et *in vitro*, suite à l'amendement (2%) par deux matrices carbonées (charbon actif DARCO® et biochar de sargasses) d'un nitisol contaminé.



DARCO et du biochar de Sargasse

Matrice carbonée	Volume total de pores (cm3/g)	Surface totale des pores (m2/g)
DARCO – Charbon actif	0,73	878
Biochar de Sargasses	0,29	416

Les résultats de cette étude ont été publiés dans le « Journal Soils and Sediments » (Bertrand et al., 2026).

Références :

- ✓ Stephan et al. 2023, Environmental Science and Pollution Research, 305873-5880
- ✓ Stephan et al. 2024, Chemosphere, 359, 1-8
- ✓ Bertrand et al. 2026. Journal of Soils and Sediments, 26(4), 99.

Matériel et méthodes

Essais de terrain

Un **nitisol** contaminé par la CLD (5.59 mg CLD/kg sol), situé à **Trois-Rivières** en Guadeloupe, Une parcelle d'environ 10 à 14 m² a été préparée par labour et dépierrage afin d'homogénéiser le sol sur les 20 premiers centimètres. 20 micro-parcelles de 40 × 40 cm :

- ✓ 8 témoins non amendés,
- ✓ 8 amendées avec 2 % de charbon actif DARCO® (Sigma-Aldrich)
- ✓ 3 amendées avec 2 % de biochar de sargasses.



Essais en laboratoire

25 g de sol frais ont été amendés avec 0,5 g de matrice carbonée, puis conservés à température ambiante dans des flacons hermétiques.

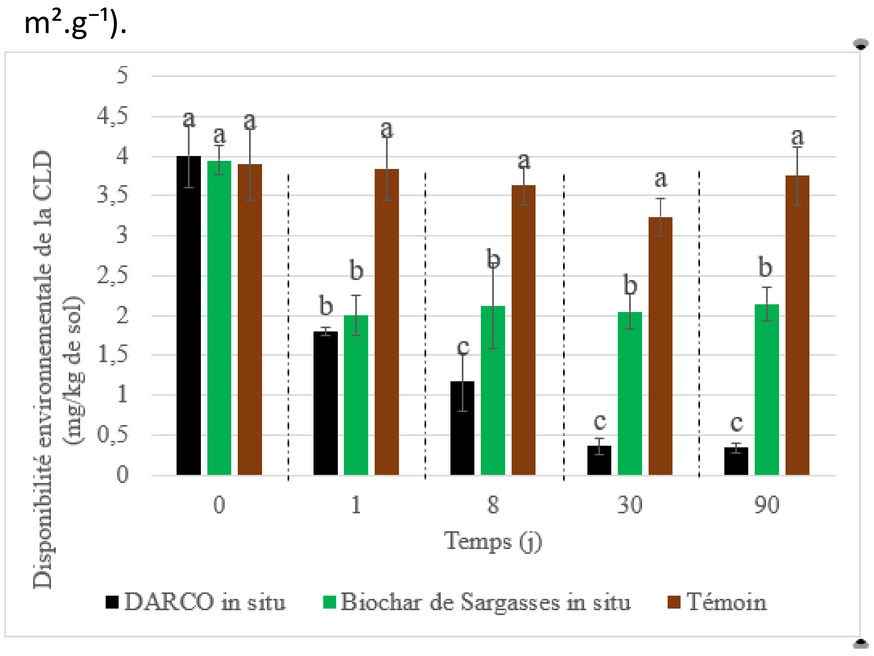
Sur une **période de 90 jours**, la disponibilité environnementale de la CLD a été évaluée selon une adaptation du protocole ISO/DIS 16751.

Analyses statistiques

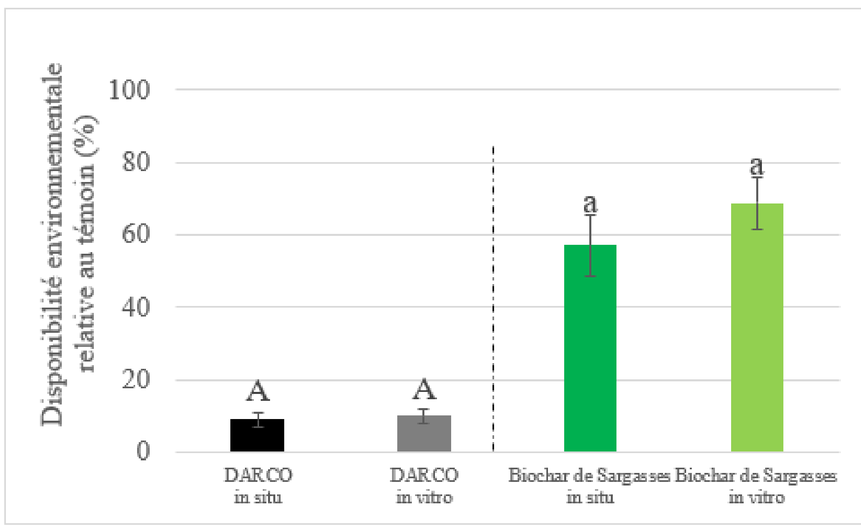
Réalisées avec le logiciel R.
Pour chaque date de prélèvement, une analyse de variance (ANOVA) suivie d'un test de Tukey-Kramer a permis d'évaluer l'effet des amendements en conditions *in situ* et *in vitro*.

Résultats - Discussion

L'amendement du sol avec le charbon actif DARCO® a produit les meilleures performances de séquestration, réduisant la disponibilité environnementale de la chlordécone (CLD) de plus de 90 % aussi bien en conditions *in situ* qu'*in vitro* après 90 jours d'incubation. Cette efficacité peut être attribuée à sa forte porosité (volume poreux total = 0,73 $cm^3.g^{-1}$) et à sa grande surface spécifique (surface poreuse totale = 878 $m^2.g^{-1}$).
L'amendement avec le biochar de sargasses a également permis une séquestration significative de la CLD, avec une réduction d'environ 43 % en conditions *in situ* et de 32 % en conditions *in vitro*. Cette efficacité plus faible par rapport au charbon actif DARCO® s'explique par sa porosité plus limitée (volume poreux total = 0,29 $cm^3.g^{-1}$) et sa surface spécifique plus faible (surface poreuse totale = 416 $m^2.g^{-1}$).



L'étude a également mis en évidence que les performances de séquestration obtenues en conditions *in vitro* étaient globalement comparables à celles observées en conditions *in situ*, malgré la complexité et la variabilité des conditions naturelles



Conclusion

Ces résultats confirment le potentiel de matrices carbonées pour la séquestration *in situ* de la chlordécone dans les sols contaminés. Le charbon actif DARCO® apparaît comme la solution la plus efficace.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE · L2A · BioDA · PLATEAU ANALYSE STRUCTURALE & METABOLOMIQUE · Université des Antilles · ECOFOG · COVACHIMM · ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE · anr agence nationale de la recherche · REGION GUADELOUPE