



HAL
open science

Découverte de différentes espèces bactériennes d'origine antillaise permettant de transformer la chlordécone

Sébastien Chaussonnerie, Edgardo Ugarte, Déborah Martin, Delphine Muselet, Agnès Barbance, Denis Le Paslier, Cécile Fischer, Pierre-Loïc Saaidi

► To cite this version:

Sébastien Chaussonnerie, Edgardo Ugarte, Déborah Martin, Delphine Muselet, Agnès Barbance, et al.. Découverte de différentes espèces bactériennes d'origine antillaise permettant de transformer la chlordécone. Rencontres Chlordécone 2022 - Chlordécone, connaître pour agir, Dec 2022, Le Gosier (Guadeloupe), France. CPSN, CLoReCA, 2022. Actes du colloque scientifique “ Chlordécone, connaître pour agir ”. Le Gosier, Guadeloupe, 12-14 décembre 2022, pp.98-99, 2022. hal-04380353

HAL Id: hal-04380353

<https://hal.science/hal-04380353>

Submitted on 8 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Découverte de différentes espèces bactériennes d'origine antillaise permettant de transformer la chlordécone

Sébastien Chaussonnerie^{1*}, Edgardo Ugarte¹, Déborah Marton¹, Delphine Muselet¹, Agnès Barbance¹, Denis Le Paslier¹, Cécile Fischer¹ et Pierre-Loïc Saaidi^{1*}

¹ UMR 8030 Génomique Métabolique, CEA, Institut de Biologie François Jacob, Genoscope, Université d'Evry Val d'Essonne, Université Paris-Saclay, 2 rue Gaston Crémieux Evry 91057, France

* chausson@genoscope.cns.fr ; plsaaidi@genoscope.cns.fr

Mots-clés :

Chlordécone
Produits de transformation
Dégradation bactérienne
Microbiologie

Messages-clés :

- Isolement des premières bactéries d'origine antillaise capables d'induire la dégradation de la chlordécone
- Découverte de nouveaux genres bactériens capables d'induire la dégradation de la chlordécone
- Mise au point de protocoles de détection/quantification des principaux produits de transformation de la chlordécone dans des expériences de dégradation microbiologiques en milieu liquide

Au cours des dernières années, plusieurs équipes de recherche ont démontré que la chlordécone (CLD, $C_{10}Cl_{10}O_2H_2$), reconnue comme étant l'un des pesticides organiques les plus persistants, pouvait être dégradée en présence de micro-organismes en anaérobiose en une multitude de produits de transformation (PTs) regroupés à ce jour en six grandes familles : hydrochlordécones (famille A), polychloroindènes (famille B), acides polychloroindèncarboxyliques (famille C), esters méthyliques et éthyliques des acides polychloroindèncarboxyliques (familles D et E) et dérivés soufrés (famille F)^{2,3,4,5}. Notre équipe et celle de S. Gaspard et E. Edwards ont retrouvé un certain nombre de ces composés dans des échantillons environnementaux antillais (sols, eaux, sédiments) démontrant qu'une dégradation naturelle de la CLD est déjà en cours aux Antilles^{3,4,5}. Ces résultats ont été confirmés avec l'enrichissement de consortia bactériens d'origine antillaise capables de transformer en laboratoire la CLD en plusieurs familles (A, B, C et F). Nous avons également démontré le rôle-clé dans ces

biotransformations des corrinoides, coenzymes ubiquitaires chez les organismes vivants, laissant penser qu'une multitude de micro-organismes placés dans des conditions adéquates pourraient induire la dégradation de la CLD¹.

En mettant à profit les spécificités métaboliques d'espèces bactériennes décrites précédemment^{2,4}, nous avons réussi à isoler par différentes stratégies (changement de conditions de culture, expériences de dilution limite, étalements sur boîte de Petri) trois nouvelles bactéries du genre *Desulfovibrio* ainsi qu'une bactérie du genre *Citrobacter* à partir de consortia de micro-organismes d'origine martiniquaise déjà caractérisés comme actifs contre la CLD³. Ces bactéries appartiennent donc aux mêmes genres bactériens que celles que nous avons déjà décrites et pour lesquelles l'origine était incomplètement connue. De plus, des bactéries appartenant à d'autres genres, elles aussi actives sur la CLD, ont également été isolées à partir de ces mêmes prélèvements antillais. Cette grande diversité biologique nous a amené à étudier les

capacités dégradatives de bactéries issues de souchothèques, n'ayant donc jamais été exposées à la CLD. Le suivi de toutes les biotransformations de notre étude nécessite la mise au point de nouveaux protocoles analytiques performants, permettant de quantifier simultanément la CLD et les principaux PTs connus (A1, B1, B3/B4, C1/C2, C3/C4 et F1) en utilisant des standards internes commerciaux et des PTs marqués au Deutérium. Le séquençage des génomes encore inconnus nous a permis de constituer une base de données d'une quinzaine de génomes de micro-organismes dégradant la CLD. Les résultats de l'étude de génomique comparative effectuée ont notamment confirmé la présence de la voie de biosynthèse des corrinoïdes dans toutes les bactéries.

Références bibliographiques :

1. Barbance A, Della-Negra O, Chaussonnerie S, Delmas V, Muselet D, Ugarte E, Saaidi PL, Weissenbach J, Fischer C, Le Paslier D, Fonknechten N. Genetic Analysis of *Citrobacter* sp.86 Reveals Involvement of Corrinoïdes in Chlordecone and Lindane Biotransformations. *Front Microbiol.* 2020 Nov 9;11:590061.
2. Chaussonnerie S, Saaidi PL, Ugarte E, Barbance A, Fossey A, Barbe V, Gyapay G, Brûls T, Chevallier M, Couturat L, Fouteau S, Muselet D, Pateau E, Cohen GN, Fonknechten N, Weissenbach J, Le Paslier D. Microbial Degradation of a Recalcitrant Pesticide: Chlordecone. *Front Microbiol.* 2016 Dec 20;7:2025.
3. Chevallier M. L., Della-Negra O., Chaussonnerie S., Barbance A., Muselet D., Lagarde F., Darii E., Ugarte E., Lescop E., Fonknechten N., Weissenbach J., Woignier T., Gallard J-F., Vuilleumier S., Imfeld G., Le Paslier D., and Saaidi P-L., 2019. Natural Chlordecone Degradation Revealed by Numerous Transformation Products Characterized in Key French West Indies. *Environ. Sci. Technol*, 53, 11, 6133–6143
4. Della-Negra, O., Chaussonnerie, S., Fonknechten, N., Barbance A., Muselet D., Martin D. E., Fouteau S., Fisher C., Saaidi P-L. and Le Paslier D., 2020. Transformation of the

recalcitrant pesticide chlordecone by *Desulfovibrio* sp.86 with a switch from ring-opening dechlorination to reductive sulfidation activity. *Sci Rep* 10, 13545

5. Lomheim L., Laquitaine L., Rambinaising S., Flick R., Starostine A., Jean-Marius C., Edwards E. A., Gaspard S., 2020. Evidence for extensive anaerobic dechlorination and transformation of the pesticide chlordecone (C10Cl100) by indigenous microbes in microcosms from Guadeloupe soil. *PLOS ONE*, 15 (4): e023121