



HAL
open science

L'élimination de la chlordécone dans les effluents d'élevage

Cyril Feidt

► **To cite this version:**

Cyril Feidt. L'élimination de la chlordécone dans les effluents d'élevage : Dégradation de la chlordécone dans les effluents d'élevage par voie méthanogène. Les cahiers de la Recherche : Santé, Environnement, Travail, 2021, Les contaminants chimiques seuls ou en mélange, 16, pp.27-29. anses-03209975

HAL Id: anses-03209975

<https://anses.hal.science/anses-03209975>

Submitted on 27 Apr 2021

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.

L'élimination de la chlordécone dans les effluents d'élevage

Dégradation de la chlordécone dans les effluents d'élevage par voie méthanogène

Cyril FEIDT, Université de Lorraine, URAFPA, ENSAIA, Vandoeuvre-lès-Nancy

Les partenaires : **Stéphane Pacaud**, Université de Lorraine, Plateforme Méthanisation, ENSAIA, Vandoeuvre-lès-Nancy – **Pierre-Loïc Saaidi**, CEA/DRF/IBFJ/Genoscope/UMR 8030, Évry

Étude de faisabilité en cours (depuis 2019) –
Financement : 43.264 € - Contact : cyril.feidt@univ-lorraine.fr

Mots-clés : chlordécone, effluent, élevage, bovin, excréation, fèces, dégradation, anaérobiose, biotransformation, méthanisation, agriculture, produit alimentaire, énergie renouvelable, développement durable, Antilles françaises, Guadeloupe, gestion risque, sécurité sanitaire, santé publique, métabolisme, métabolite, produit de transformation, contamination, polluant organique persistant

La problématique de la chlordécone (CLD) dans les tissus animaux a émergé en 2009 suite aux contaminations constatées notamment dans les carcasses bovines. Des premiers projets de recherche⁷² ont été initiés pour identifier les pratiques d'élevage à risque et comprendre le devenir de la molécule chez les animaux d'élevage terrestre. La demi-vie⁷³ de la CLD étant relativement courte chez l'animal, une piste de gestion est apparue qui consiste à décontaminer les animaux avant envoi à l'abattoir. Cette piste n'est pas unique, mais elle s'intègre dans un ensemble de mesures mises en place avec les éleveurs comme par exemple : éviter l'abreuvement dans des mares ou des cours d'eau contaminés, récupérer l'eau de pluie, etc.

⁷² Projets Chlordepan, Chlordel, INSSICCA (financé par le PITE Martinique en 2016 puis par l'ANR en 2017).

⁷³ Temps nécessaire pour que la substance active perde la moitié de son activité (efficacité).

Vers le zéro chlordécone

L'enjeu de la maîtrise de la contamination des animaux terrestre est d'autant plus fort que la limite maximale de résidus (LMR) a été revue à la baisse tout récemment⁷⁴ et qu'une volonté sociétale d'aller vers le zéro chlordécone est très forte aux Antilles.



Illustration 10 : Les animaux d'élevage aux Antilles (Source : iStockphoto)

Deux stratégies se dégagent aujourd'hui :

- En Martinique, c'est une stratégie de gestion individuelle avec accompagnement des éleveurs⁷⁵ ;
- En Guadeloupe, c'est une organisation plutôt centralisée⁷⁶ qui vise à regrouper de jeunes bovins contaminés⁷⁷ et à les élever dans une zone non « chlordéconée », sur une période assez longue, pour s'assurer d'une conformité des denrées animales au moment de l'abattage. Ce qui revient potentiellement à déplacer la « chlordécone » d'une zone contaminée vers une zone propre. En effet, si le bovin se décontamine, c'est qu'il évacue la CLD sous forme native ou de métabolites.

⁷⁴ Arrêté du 25 janvier 2019.

⁷⁵ Par le Groupement de Défense Sanitaire (GDS 972) en concertation avec la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF 972).

⁷⁶ DAAF 971 et 972, DGAI en partenariat avec l'Inra URZ et l'ITEL (nouvel Institut Technique remplaçant IKARE).

⁷⁷ C'est-à-dire issus d'élevages en zone contaminée.

L'élimination de la chlordécone chez l'animal

L'élimination de la CLD se fait par deux voies : le métabolisme et l'excrétion. Contrairement à son caractère persistant dans l'environnement, la CLD est assez facilement métabolisée chez l'animal non rongeur. Elle se transforme dans le foie, sous l'action d'une enzyme⁷⁸, en chlordécol (CLD-OH) : métabolite qui, après avoir subi une conjugaison⁷⁹, peut être excrété par voie biliaire ou par voie urinaire.

Chez la brebis, par exemple, les calculs de clairance⁸⁰ fécale permettent de montrer que la CLD est excrétée à 2/3 sous sa forme d'origine et à 1/3 sous la forme de son métabolite (CLD-OH). Il est donc important, en cas de déplacements d'animaux, de maîtriser le flux potentiel de CLD et de CLD-OH via les effluents d'élevage.

Le projet de recherche : DECHLORMETH

L'originalité du projet DECHLORMETH repose sur le traitement de la CLD dans une matrice qui n'a jamais été investiguée jusqu'à présent : les effluents d'élevage. Compte-tenu des stratégies de gestion différentes dans les Antilles françaises, cette étude se focalise sur la Guadeloupe, mais les enjeux sont similaires en Martinique.

Le territoire de la Guadeloupe vise 100% d'autonomie énergétique pour 2030 (contre 20% aujourd'hui). Parmi la palette des énergies renouvelables, figurent l'hydraulique (8,7 MW), la géothermie (14,5 MW), l'éolien (27 MW), le photovoltaïque (64 MW) et la biomasse (62 GW), sous forme de bagasse⁸¹ principalement. La forme de valorisation de la biomasse passe actuellement par l'incinération. Or, cette technique utilise l'ensemble du carbone empêchant son retour dans les sols ; ce

qui n'est pas souhaitable en raison de la faible diversification des cultures et de la nature des sols (argiles, en particulier). Cette utilisation ne permet pas le stockage du carbone, qui est relâché dans l'atmosphère lors de la combustion, contrairement à l'application au sol qui peut augmenter le pool de carbone séquestré.

Pour maintenir le taux de carbone dans les sols insulaires, la méthanisation pourrait être vue comme une solution médiane entre la combustion et le compostage⁸². D'où la question : la CLD peut-elle être dégradée, avec une efficacité suffisante, dans un fermenteur méthanogène (méthaniseur) ?

Méthodologie

Au-delà de l'obtention d'une réponse (positive ou négative) à cette question, deux « verrous » scientifiques devront être levés :

- La capacité à mettre en évidence la dégradation de la CLD et de ses métabolites⁸³ dans les effluents d'élevage ;
- L'ajustement des paramètres de fermentation.

Les différentes étapes consisteront donc à suivre la dégradation de la chlordécone⁸⁴ en complexifiant le milieu progressivement. En effet, une des clés sera la capacité à extraire, puis quantifier la chlordécone dans une matrice aussi complexe que le digestat⁸⁵. Une seconde étape visera à étudier le devenir du CLD-OH également présent dans les effluents d'élevage. Même si une biominéralisation complète de la

⁷⁸ Amende le sol en conservant une partie du carbone, mais ne fournit pas d'énergie.

⁷⁹ Le postulat méthodologique initial repose sur le fait que les métabolites de type monohydrochlordécone (A1 et A2) et polychloroindène B1 sont des métabolites clé dans la dégradation de la chlordécone.

⁸⁰ À ce stade, c'est bien la démonstration d'une transformation biologique qui est recherchée et non pas son optimisation.

⁸¹ Résidu du processus de méthanisation (digestion anaérobie).

⁷⁸ Aldo-céto réductase hépatique.

⁷⁹ Phase de transfert.

⁸⁰ Capacité à se débarrasser d'une substance donnée.

⁸¹ Résidu fibreux de canne à sucre.

CLD est visée, il n'est pas exclu qu'un certain nombre de métabolites/produits de transformation se forment. Un travail d'analyse et de recherche de ces composés sera donc effectué en parallèle. Toutes ces données permettront aux acteurs locaux d'arbitrer les différents scénarios de gestion du risque sanitaire et environnemental.



Illustration 11 : Chaire Agrométha, filière industrielle – ENSAIA, École de l'Innovation et de la Transition, Nancy