



HAL
open science

Possibilités de décontamination de bovins contaminés par la Chlordécone

Maurice Mahieu, Harry Archimède, Yves-Marie Cabidoche, Jean Iotti

► **To cite this version:**

Maurice Mahieu, Harry Archimède, Yves-Marie Cabidoche, Jean Iotti. Possibilités de décontamination de bovins contaminés par la Chlordécone. 9. Journées Techniques de l'AMADEPA, 2012, Schoelcher, France. pp.1-6. hal-02747002

HAL Id: hal-02747002

<https://hal.inrae.fr/hal-02747002>

Submitted on 3 Jun 2020

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.

Possibilités de décontamination de bovins contaminés par la Chlordécone

Mahieu Maurice¹, Archimède Harry¹, Cabidoche Yves-Marie², Iotti Jean³

¹ INRA UR 143 (Unité de Recherches Zootechniques), 97170 Petit Bourg

² INRA UR 1321 (Unité de Recherches AgroSystèmes TROPICAUX), 97170 Petit Bourg

³ DAAF, Service de l'Alimentation, Parc de Tivoli, BP 671, 97264 Fort de France

Courriel : maurice.mahieu@antilles.inra.fr

Résumé

En Martinique comme en Guadeloupe les contrôles à l'abattoir ont mis en évidence la contamination par la Chlordécone (CLD) de bovins élevés sur des pâturages établis sur les sols pollués d'anciennes bananeraies, ou nourris à partir de végétaux issus de ces zones polluées.

L'INRA, la DAAF Martinique et un des éleveurs concernés ont donc mis en place un essai pour étudier la possibilité pratique d'une décontamination au pâturage des animaux contaminés. Le suivi des concentrations sanguines de CLD a montré que des bovins contaminés transférés sur des pâturages sains éliminent la moitié de leur CLD sanguine en 44 jours en moyenne (extrêmes de 33 à 73 jours, sur 13 animaux).

Il est donc possible de pratiquer un élevage de type naisseur sur les sols pollués, à condition que tous les animaux destinés à la boucherie soient engraisés pendant un an ou plus avec des aliments sains.

Cette durée nécessaire à la décontamination est compatible avec les systèmes d'engraissement post-sevrage, au pâturage ou hors sol. Si ces conditions sont respectées la totalité des animaux devraient présenter une teneur en CLD inférieure aux seuils de détection.

Introduction

La Martinique comme la Guadeloupe a une part importante de sa surface agricole polluée par la Chlordécone (CLD), épanchée dans les bananeraies pendant une vingtaine d'années pour lutter contre le charançon du bananier. Une partie de la sole bananière a été reconvertie vers d'autres productions qui peuvent contribuer à la production de viande directement (pâturage permanent ou jachères pâturées) ou indirectement (utilisation de sous produits comme la bagasse et d'autres résidus de récoltes dans l'alimentation des ruminants). La contamination peut se faire par ingestion de fourrage, de sol souillant le fourrage, comme par l'eau de boisson. Le développement des contrôles à l'abattoir a permis de mettre en évidence la contamination par la CLD de bovins élevés sur des pâturages établis sur les sols pollués d'anciennes bananeraies. L'INRA, la DAAF Martinique et un des éleveurs concernés ont donc mis en place un essai pour étudier la possibilité pratique d'une décontamination des animaux contaminés.

Matériel et Méthodes

Nous avons suivi en parallèle l'évolution de la teneur du sang en CLD sur deux groupes de 13 génisses Brahman élevées jusqu'au sevrage sur des pâturages pollués, le premier groupe (témoin) restant sur place, le second étant transféré sur des pâturages non pollués. Des prélèvements sanguins ont été effectués à la mise en lot, puis à intervalle d'un mois environ (8 mesures au total) pour doser la CLD sérique. Les animaux transférés sur les pâturages non pollués ont été abattus au bout de 8 mois. Des prélèvements de gras périrénal, foie et muscle ont été réalisés pour déterminer la teneur en CLD de ces organes pour tous les animaux abattus.

Les mesures de CLD sérique des animaux en décontamination ont été analysées en appliquant un modèle mixte non linéaire permettant une estimation individuelle des paramètres.

$$[\text{CLD}]_t = [\text{CLD}]_{t_0} \exp(-\lambda(t-t_0))$$

$$\text{Demi-vie} = \text{Log}(2) / \lambda$$

Tous les calculs ont été effectués avec le logiciel R (R_Development_Core_Team, 2011).

Résultats et discussion

Le niveau moyen de contamination sanguine par la CLD était de 37 ± 11 $\mu\text{g/l}$ (ppb) au début de l'expérimentation.

Pour le lot témoin, il a augmenté pendant la période pluvieuse, puis à décliné légèrement pendant la période sèche suivante, jusqu'à un niveau proche de celui de départ (figure 1). Cette évolution est compatible avec l'hypothèse qu'une part au moins de la CLD ingérée provient directement du sol qui souille les fourrages, en particulier sous l'effet du piétinement en conditions humides.

Le lot transféré sur des pâturages non pollués a vu son niveau moyen de contamination sanguine par la CLD décroître significativement comme indiqué sur la figure 2.

L'analyse statistique des résultats indique que le modèle mixte employé ajuste correctement les données ($R^2=0.93$). Le taux d'élimination λ estimé vaut en moyenne 1.57% (ce qui signifie que 1.57% de la CLD présente est excrété chaque jour), ce qui conduit à diviser par 2 le niveau moyen de contamination sanguine par la CLD en environ 44 jours (demi-vie). Il existe cependant une forte variabilité individuelle, puisque cette demi-vie variait, sur l'échantillon de 13 animaux, entre 33 et 73 jours (tableau 3).

Les teneurs en CLD des organes des animaux abattus au bout de 8 mois étaient toutes en dessous des limites de quantification (<10 ppb)

On peut raisonnablement penser que, dans le pire des cas (contamination très élevée au départ, avec une capacité d'élimination faible, demi-vie de l'ordre de 75 jours), les animaux

seraient décontaminés complètement (teneur en CLD des viandes sous les seuils de détection) en une année.

Il est donc possible de pratiquer un élevage de type naisseur sur les sols pollués par la CLD. Pour la période d'engraissement il faut impérativement supprimer toute source de contamination, que ce soit par l'eau d'abreuvement (mare, flaque d'eau, ravine drainant des sols pollués), par le fourrage ou par le sol souillant le fourrage, ou ingéré par léchage. Deux solutions s'offrent aux éleveurs :

- 1) transférer les animaux contaminés sur des pâturages non pollués pendant une durée d'une année, ce qui est compatible avec les durées d'embouche des jeunes bovins sevrés, telles qu'elles sont normalement pratiquées dans les élevages engraisseurs. De même les bovins de réformes ayant séjourné sur des pâturages pollués devront impérativement être transférés sur des pâturages permettant leur décontamination, pour une durée équivalente, avant d'être envoyés à l'abattoir.
- 2) Pratiquer une embouche "hors sol", en apportant exclusivement des aliments non pollués (fourrages récoltés sur des sols sains...) et de l'eau potable, pendant une durée d'une année, pour s'assurer d'une décontamination complète.

Il est indubitable que le fait de transférer des animaux contaminés sur des sols sains entraîne un transfert de CLD. Si on fait l'hypothèse haute d'une production bovine annuelle de 1 000 kg vif par ha, contaminé à 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vif (plus fort taux enregistré dans le foie, la moyenne restant largement en dessous de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$), le transfert annuel par les animaux serait, au pire, de 1 g de CLD par ha et par an. Dans la couche d'une dizaine de cm de sol superficiel dans laquelle est incorporée l'essentiel de la matière organique, la charge polluante apportée chaque année serait au maximum de l'ordre de 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de sol sec.

Les sols pollués ont des teneurs en CLD de l'ordre de 0.1 à 35 mg par kg de sol sec, ce qui représente un stock de l'ordre de 1 à 60 kg de CLD par ha, sur une trentaine de cm de profondeur. Il faudrait donc plusieurs milliers d'années pour transférer l'équivalent de la charge polluante actuelle d'un pâturage contaminé, lors des opérations de décontamination des animaux. Cette durée est très supérieure au temps de décontamination naturelle des sols pollués, un siècle environ pour les nitisols et 5 à 7 siècles pour les andosols (Cabidoche et al., 2009).

Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement l'éleveur qui a accepté les contraintes du suivi expérimental sur ses animaux, ainsi que tous ceux qui ont participé au prélèvement et au traitement des échantillons.

Références

- Cabidoche, Y.M., Achard, R., Cattan, P., Clermont-Dauphin, C., Massat, F., Sansoulet, J., 2009, Long-term pollution by chlordecone of tropical volcanic soils in the French West Indies: A simple leaching model accounts for current residue. Environ. Pollut. 157, 1697-1705.
- R_Development_Core_Team 2011. R: A language and environment for statistical computing, Computing, R.F.f.S., ed. (Vienna, Austria).

Tableau 3 : Taux d'élimination λ (en % de $[CLD]_{sang}$, par jour), et demi-vie de la CLD (temps nécessaire pour diminuer la $[CLD]_{sang}$ de moitié, en j), chez des bovins brahman.

animal	Taux d'élimination λ (%/j)	Demi-vie (j)
1	1.49	46.5
2	1.25	55.4
3	1.76	39.3
4	1.47	47.2
5	1.32	52.5
6	0.95	72.9
7	1.20	57.5
8	1.93	36.0
9	1.87	37.0
10	1.77	39.1
11	2.09	33.2
12	1.69	41.0
13	1.62	42.9
<i>moyenne</i>	1.57	44.1

suivi de [CLD]sang de bovins sur pâturages pollués

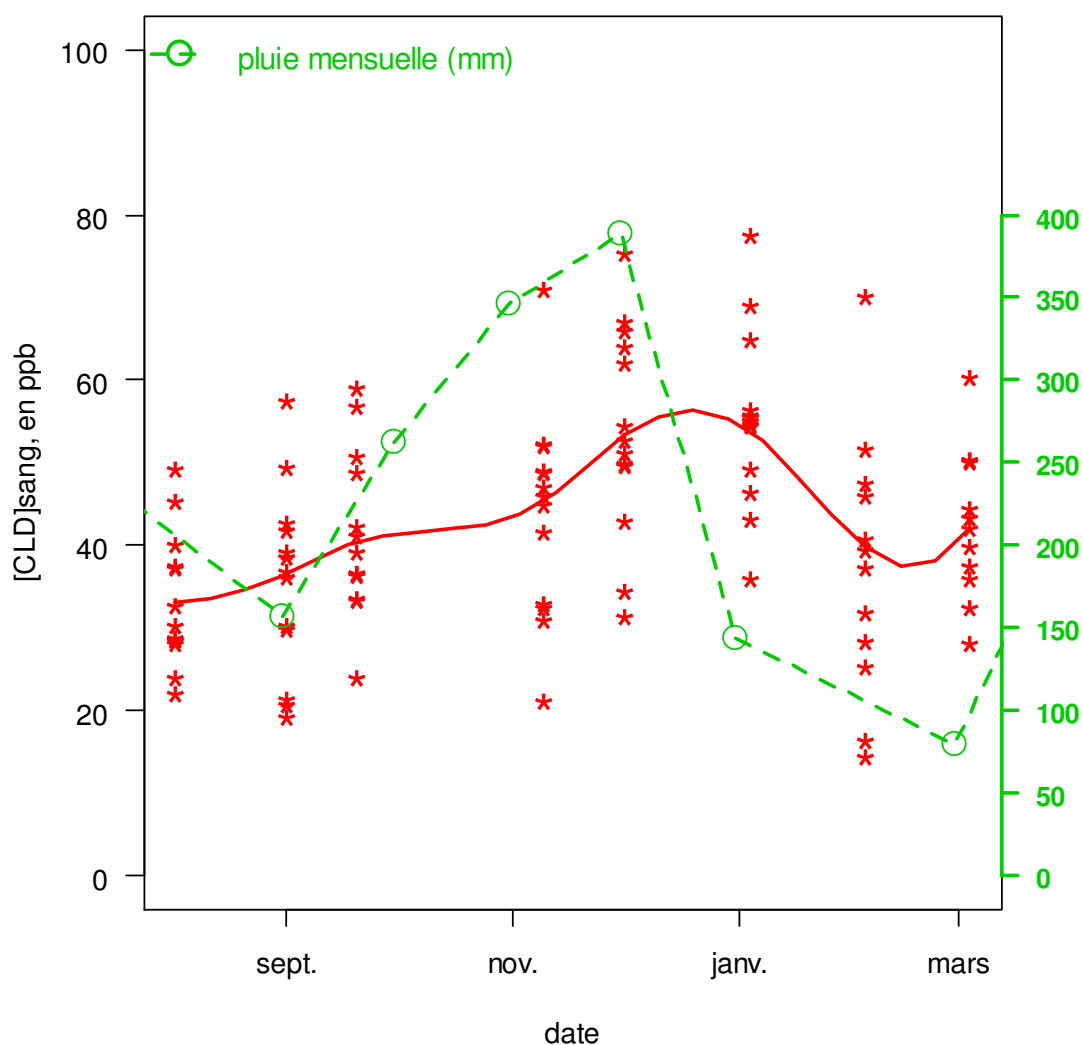


Figure 1 : évolution de la teneur en CLD du sang de 13 jeunes bovins entre août 2010 et mars 2011 (* valeurs individuelles, courbe moyenne lissée en rouge, en tirets verts pluviométrie mensuelle).

Evolution de la Chlordecone sanguine de bovins après arrêt de l'exposition courbes individuelles

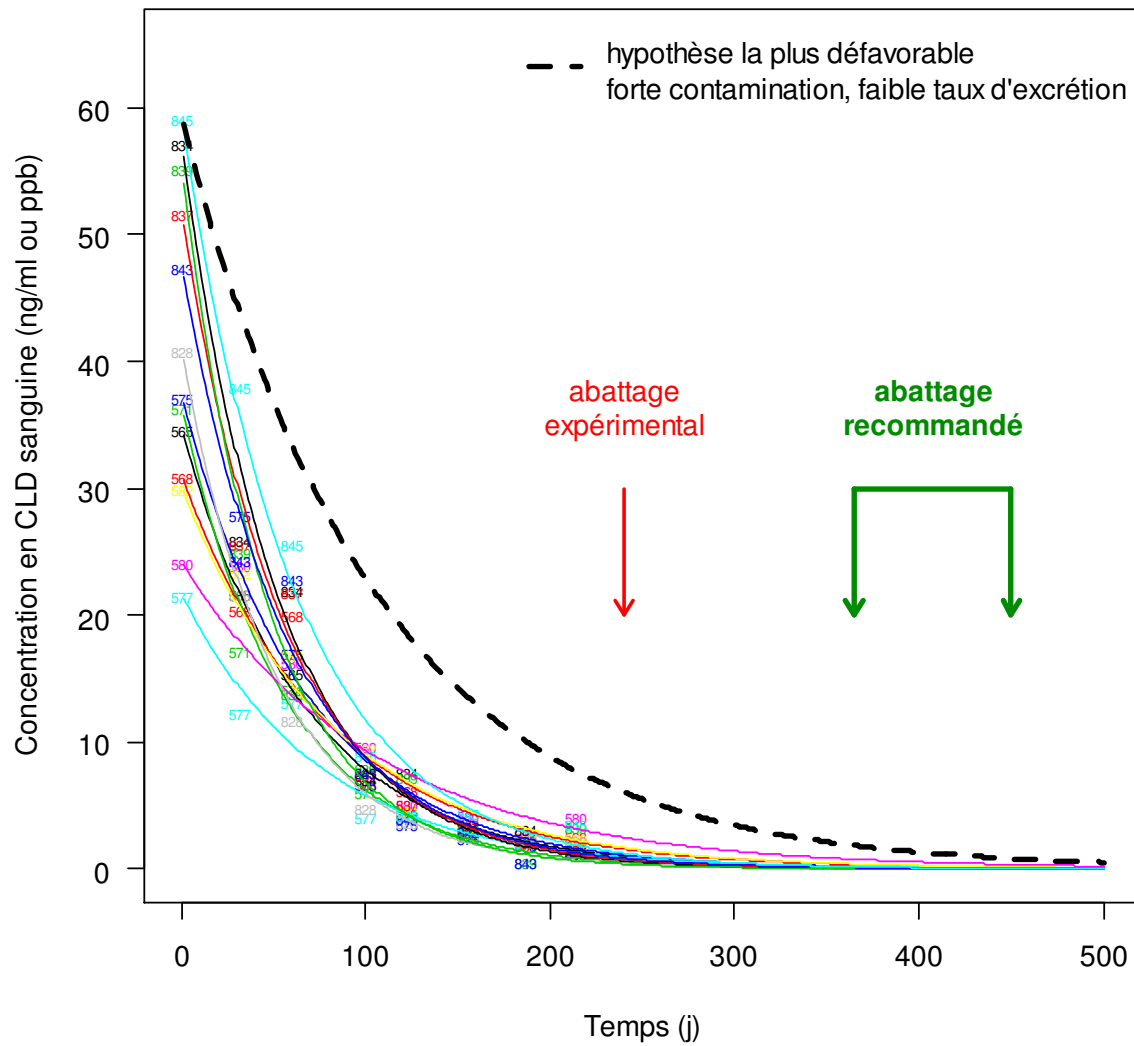


Figure 2 : Courbes individuelles de teneur en CLD sanguine des 13 animaux transférés sur des pâturages non pollués. La courbe en tirets noirs a été obtenue en appliquant à l'animal le plus contaminé le taux d'élimination le plus faible (tableau 3).