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

ChlorExpo - Exposition alimentaire affinée de la population des Antilles au chlordécone : méthode de calcul probabiliste et impact de l'approvisionnement

Ariane DUFOUR[1], Léna PROVOST[1], Agnès FOURNIER[2], Soazig LEMOINE[3], David MAKOWSKI[4], Eric MARCHIONI[5], Caroline MEJEAN[6], Chris ROTH[1], Magalie LESUEUR-JANNOYER[7]

[1] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), Direction de l'évaluation des risques - [2] Université de Lorraine, Inrae, Laboratoire Animal et Agroécosystèmes - [3] Université des Antilles, Laboratoire de biologie marine - [4] Inrae, UMR MIA-PS - [5] Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien UMR 7178, CNRS/Unistra, Equipe de Chimie Analytique des Molécules Bioactives et Pharmacognosie - [6] MoISA, Univ Montpellier, CIRAD, CIHEAM-IAMM, INRAE, IRD, L'Institut Agro– [7] Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), Direction régionale Antilles-Guyane

Grandes étapes de l'étude ChlorExpo : instruction par un groupe de travail dédié d'experts indépendants et le Comité d'Experts Spécialisés sur les risques chimiques liés à l'alimentation de l'Anses

2021 — **Enquête sur les pratiques** d'approvisionnement, de préparation et de cuisson

2022 - 2023 — **Échantillonnage alimentaire**
- Préparation du plan d'échantillonnage
- Collecte des aliments sur le terrain
- Préparation des échantillons

2023 - 2024 — **Analyse des échantillons** en chlordécone et chlordécol

2024 - 2026 — **Exposition alimentaire**
- Méthode probabiliste
- Impact de l'approvisionnement
- Aliments vecteurs

Objectif

Développement d'une **méthode probabiliste** de calcul d'exposition pour prendre en compte les **incertitudes** liées aux **données de contamination** et **sources d'approvisionnement**

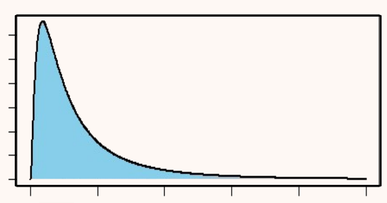
Données utilisées pour les calculs d'exposition

- **Population** : Guadeloupe et Martinique / adultes (individus de 16 ans et plus) et enfants de 3 à 15 ans
- **Données de consommation** et **d'approvisionnement** : enquête Kannari (2013-2014)
- **Données de contamination** : ChlorExpo ➔ les plus représentatives de la contamination actuelle en chlordécone et en chlordécol dans les aliments « tels que consommés », selon l'échantillonnage dans chaque région : **circuit formel**, **circuit informel en zone réputée contaminée** et **circuit informel en zone réputée non contaminée** (méthode inspirée des études de l'alimentation totale).

Calcul probabiliste de l'exposition alimentaire

Distribution lognormale de la contamination par aliment, circuit et région :

Prise en compte **de la variabilité de la contamination**



$$\text{Exposition d'un individu au tirage t} = \sum_{j,k} \left(\frac{\text{Valeur de contamination au tirage t de l'aliment j dans le circuit k} \times \text{Quantité consommée de l'aliment j dans le circuit k}}{\text{Poids corporel}} \right)$$

Pour chaque individu, tirage aléatoire d'une valeur de contamination selon :

Région + Aliment + Circuit d'approvisionnement → Si **circuit non renseigné,** alors **tirage du circuit** selon comportement individuel ou population

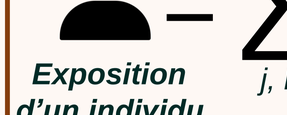


Formel (GMS, marchés, épiceries,…)

Informel en zone réputée contaminée ou non contaminée (autoproduction, bord de route, pêche de loisir…)



1000 tirages



*1000 valeurs d'exposition de la **population***

Distribution de l'exposition alimentaire de la population de chaque région au chlordécone :



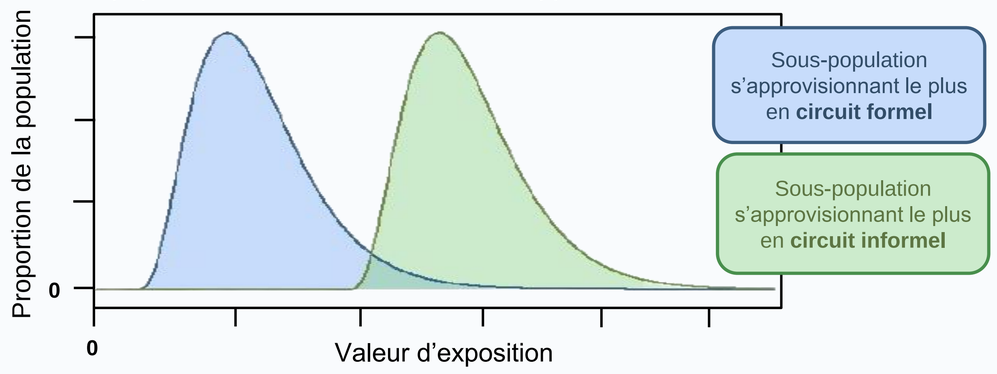
Prise en compte des incertitudes de la contamination et du circuit d'approvisionnement sur l'estimation de l'exposition : **intervalle de confiance à 95%**

Lien entre approvisionnement et exposition

- Approche en deux étapes pour déterminer l'existence d'un lien entre l'approvisionnement et l'exposition d'un individu.
- Plus les résultats des deux étapes convergent et plus l'existence d'un tel lien est confirmée.

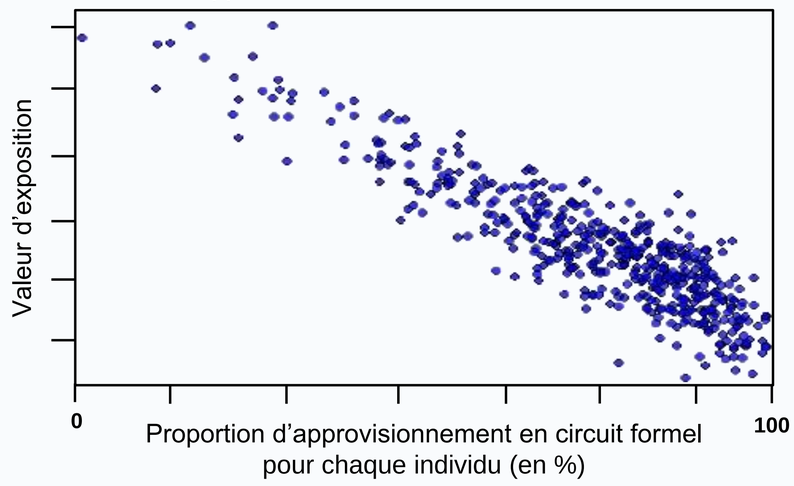
1 **Analyse descriptive** : calcul d'exposition des sous-populations selon leur mode d'approvisionnement

Illustration de la distribution de l'exposition alimentaire de 2 sous-populations selon leurs habitudes d'approvisionnement



2 **Tests statistiques** : modèle de régression log-linéaire (test paramétrique) et test de corrélation de rang de Spearman (test non paramétrique) entre l'exposition des individus et leur proportion d'approvisionnement

Illustration de l'exposition des individus selon leur proportion d'approvisionnement dans le circuit formel



Conclusions

- La modélisation probabiliste de l'exposition alimentaire au chlordécone permet de tenir compte des incertitudes associées aux niveaux de contamination des aliments et d'évaluer précisément les incertitudes associées à l'estimation de l'exposition. Elle est plus précise que l'utilisation des hypothèses classiques (d'*upper* et *lower bound*) de traitement de la censure.
- L'utilisation d'une analyse descriptive complétée par des tests statistiques (paramétrique et non paramétrique) permet d'obtenir des éléments de preuves solides sur l'impact du type d'approvisionnement sur le niveau d'exposition.

Références : Anses (2017), Exposition des consommateurs des Antilles au chlordécone, résultats de l'étude Kannari
Anses (2022), Avis de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à la réévaluation des risques sanitaires prenant en compte la construction et la mise à jour de valeurs sanitaires de référence (externe et interne) du chlordécone.