



HAL
open science

Projet TROPHé: Transfert et risque des organiques persistants pour l'homme et les écosystèmes

Karen Perronnet, Emmanuelle Boulvert, Julien Dalvai, Yoann Pecoul, Sabine Guerin, Matthieu Delannoy

► **To cite this version:**

Karen Perronnet, Emmanuelle Boulvert, Julien Dalvai, Yoann Pecoul, Sabine Guerin, et al.. Projet TROPHé: Transfert et risque des organiques persistants pour l'homme et les écosystèmes. International congress "Sustainable Urban Agricultures: Vector for the Ecological Transition", Jun 2017, Toulouse, France. ineris-01853553

HAL Id: ineris-01853553

<https://ineris.hal.science/ineris-01853553>

Submitted on 27 Aug 2018

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.

Projet TROPHé : Transfert et Risque des Organiques Persistants pour l'Homme et les écosystèmes.

Karen Perronnet¹, Emmanuelle Boulvert¹, Julien Dalvai¹, Yoann Pecoul¹, Sabine Guerin¹, Matthieu Delannoy²

¹INERIS, Direction des Risques Chroniques, Unité Impact Sanitaire et Expositions, Parc Technologique Alata, BP2,F-60550 Verneuil en Halatte, FRANCE

² Unité de Recherche Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux – UR-AFPA - USC
340 Université de Lorraine – INRA, F-54518 Vandoeuvre-les-Nancy, France

Mots-clés : PCB, PCDD/F, transfert, exposition, légumes, biodisponibilité

L'exposition des populations aux polluants organiques persistants (POP) tels que les PolyChloroBiphényles (PCB) et les PolyChloroDibenzoDioxines /Furanes (PCDD/F) est généralement associée à la consommation de produits gras (poisson, viande, produits laitiers, œufs) en raison de leurs propriétés lipophiles. Le projet TROPHé (2013-2016), financé par l'ADEME et l'INERIS, vise à améliorer les connaissances sur les transferts dans la chaîne alimentaire, la bioaccumulation et la biodisponibilité des PCB et des PCDD/F présents dans les sols en vue d'avoir une meilleure prise en compte de ces mécanismes dans les évaluations des risques sanitaires (ERS) en lien avec la consommation de végétaux potagers. Aussi, une évaluation des risques sanitaires associés à la consommation de végétaux auto-produits et à l'ingestion non intentionnelle de sol en lien avec la pratique du jardinage a été menée à l'aide du modèle multi-media MODUL'ERS. Cet outil est développé par l'INERIS pour estimer les

concentrations, les expositions et les risques sanitaires liés à un sol contaminé ou une installation classée pour l'environnement.

Très peu de données sont disponibles quant aux transferts des POP à partir du sol dans les végétaux couramment consommés. La base BAPPOP compilant les données de la littérature internationale et dédiée au transfert des composés organiques fournit des facteurs de bioconcentration pour quelques PCB indicateurs uniquement. Aucune donnée n'est disponible pour les PCDD/F. Dans la présente étude, 35 substances chlorées des familles PCB et PCDD/F ont été suivies. La phase expérimentale de TROPHé porte sur la culture, dans une enceinte climatique en conditions contrôlées, de 5 espèces potagères habituellement cultivées dans les jardins potagers français et représentant les principales catégories de légumes (tubercules, légumes-racines, légumes-feuilles, légumes-fruits) au droit de 4 mailles de sols agricoles issues d'un site contaminé présentant une large gamme de concentrations de POPs. Parallèlement des travaux de biodisponibilité relative sur les sols ont été menés sur des porcelets pour les PCB indicateurs (PCB i). Les coefficients de bioconcentration (BCF) sont déterminés pour les 35 substances, les 5 végétaux et les 4 sols. Outre des valeurs de BCF faibles pour la majorité des substances (<1), et des accumulations variées dans les organes consommés, plusieurs tendances ont été mises en évidence à ce stade :

- 1/ un transfert dans les végétaux plus élevé pour les PCB par rapport aux PCDD/F,
- 2/ une influence du degré de chloration des substances sur les valeurs de BCF avec notamment une diminution des valeurs BCF en fonction du degré de chloration pour les PCDD/F pour l'ensemble des végétaux, et pour les PCB pour une partie des végétaux. Pour les PCB, cette diminution n'est pas observée pour les pommes de terre,
- 3/ une répartition différentielle des POPs au sein des végétaux cultivés avec notamment des concentrations 10 fois plus élevées au niveau des épluchures de carottes par rapport au reste de la racine,
- 4/ un transfert dans les végétaux plus faible pour les PCB coplanaires non ortho-substitués par rapport aux congénères de même degré de chloration, compensé par des coefficients TEF (Facteur d'Equivalent Toxique – OMS 2005) plus élevés, ce qui a des conséquences en termes sanitaires notamment pour le PCB126 par exemple, affichant un quotient de danger élevé,
- 5/ une biodisponibilité relative élevée de quatre PCB i dans les sols ($> 80\%$) dont la prise en compte a *in fine* une faible incidence sur les risques sanitaires.

Une évaluation des risques sanitaires a été menée sur la base des mesures issues des expérimentations pour modéliser les transferts des dioxines et des PCB dans la chaîne alimentaire et étudier la sensibilité des paramètres de transfert. Cette évaluation montre que l'ingestion de POPs via les sols et les végétaux cultivés sur ces sols peut contribuer de manière significative à l'exposition des populations, notamment des enfants.

L'exposition aux PCB est majoritairement portée par l'ingestion de végétaux cultivés, ce qui n'est pas le cas pour les PCDD/F.

Enfin, concernant le bol alimentaire retenu dans la modélisation, il convient de considérer l'ensemble des catégories de légumes (légumes-fruit, légumes-feuilles, légumes-racines, tubercules) en raison des transferts variables selon les familles chimiques (PCB, PCDD/F) mais aussi selon les végétaux. La contribution d'une catégorie de végétaux à l'exposition globale du consommateur dépend de la famille chimique mais aussi du degré de chloration de la substance.

La caractérisation des sols des jardins potagers doit intégrer l'analyse des POP en raison de leur transfert potentiel dans les légumes et fruits consommés, et de leur toxicité pour l'Homme.
