

La diffusion et la transmission des savoirs est au cœur des préoccupations d'Oniris VetAgroBio Nantes. In Vitro a pour vocation de faire un focus sur 2 publications scientifiques issues de nos travaux de recherche. Au travers de cet outil de communication, Oniris souhaite renforcer son engagement dans des dispositifs de dialogue entre science, recherche et société.

SECALIM

Vers une appréciation du risque *Campylobacter* harmonisée

Les modèles d'appréciation quantitative du risque microbien sont des modèles mathématiques qui permettent de prédire le risque d'être malade en consommant un produit contaminé par un micro-organisme. Ces modèles peuvent être utilisés pour orienter des actions correctives afin de réduire le risque. Depuis l'instauration d'un critère d'hygiène des procédés relatif à *Campylobacter* sur les carcasses de poulets, des données de contamination de *Campylobacter* sont collectées au sein de chaque abattoir français sur les peaux de cou afin d'évaluer d'éventuelles non-conformités qui nécessitent la mise en place d'actions afin de réduire le risque de campylobactériose, la maladie liée à la consommation de produits contaminés par *Campylobacter*. Un modèle d'évaluation quantitative du risque construit à partir des données collectées dans l'ensemble des abattoirs nationaux donnerait la possibilité de conduire des actions à l'échelle nationale voire européenne en vue d'une harmonisation de l'évaluation des risques associés à *Campylobacter* en Europe.

Les données d'autocontrôle provenant d'échantillons regroupés de peaux de cou collectés en France conformément au Règlement (UE) 2017/1495 ont été utilisées dans un modèle d'évaluation quantitative du risque microbien, initialement utilisé au Danemark dans son plan de lutte contre *Campylobacter*.

Le modèle adapté aux données collectées au sein des abattoirs français a permis d'estimer une augmentation du risque de campylobactériose d'environ 22 % entre 2020 et 2021.

Cette étude constitue une preuve de concept à l'utilisation des données de contamination de *Campylobacter* conformément au Règlement (UE) 2017/1495 dans un modèle d'évaluation quantitative des risques et pourrait alors ouvrir la voie à l'application d'une évaluation standardisée du risque lié à *Campylobacter* dans la viande de poulet, de communication et d'actions de contrôle basées sur le risque à travers les filières de viande de volaille européennes en utilisant les résultats d'autocontrôles basées sur des échantillons de peaux de cou regroupés.

Lauriau, F., M. Nauta, N. Haddad, S. Strubbia, J.-M. Cappelier, M. Sandberg, S. Guillou and A. Foddaï 2024. Harmonizing *Campylobacter* risk assessments across European countries – can the pooled process hygiene criteria data be used in the Danish risk assessment model? *Microbial Risk Analysis* 27-28: 100325.

<https://oniris.hal.science/hal-04777973v1>

Evaluer l'exposition aux contaminants chimiques : une problématique à aborder sur la vie entière

Les individus sont exposés tout au long de la vie à une multitude de contaminants chimiques pouvant entraîner des effets néfastes sur la santé. L'évaluation des risques sanitaires (ERS) croise, le plus souvent, niveau d'exposition à une substance via une voie d'exposition et la toxicité de la substance considérant l'effet le plus critique. Cependant, des effets néfastes peuvent survenir en cas de co-exposition à plusieurs substances, et une même substance peut provoquer divers effets néfastes. De plus, l'effet adverse résulte de l'exposition interne provenant de l'ensemble des voies d'exposition. Cette ERS tenant compte des co-expositions internes et de leur impact à long terme, en d'autres termes l'étude des trajectoires d'exposition vie entière, reste un défi conceptuel et méthodologique.

Cette étude a développé une méthodologie estimant l'évolution des niveaux d'exposition interne, au cours de la vie, pour un mélange d'éléments traces métalliques (Cd, Pb, Hg et As inorganique). Cette approche est basée sur la création de trajectoires de vie en prenant en compte l'évolution des paramètres socio-économiques et socio-démographiques (tels que l'âge, le sexe, la région d'habitation ou l'IMC, comme déterminants des expositions) d'une population. Ainsi, les expositions sont estimées en fonction de l'évolution de ces déterminants. Par la suite, des modèles cinétiques basés sur la physiologie permettent d'estimer l'évolution des imprégnations au cours de la vie. Enfin, une caractérisation du risque sanitaire en mélange a été réalisée pour un effet rénal.

Les niveaux moyens d'exposition interne estimés sont proches des niveaux mesurés dans la dernière étude de biosurveillance de la population française, ESTEBAN, confirmant la justesse des modèles de prévision. En revanche, les niveaux d'imprégnation pour le mercure sont sous-estimés jusqu'à un facteur 5 pour les individus les plus exposés. Cette sous-estimation peut provenir le non prise en compte de certaines sources d'exposition. La caractérisation du risque en mélange a montré que le risque d'apparition d'effets rénaux ne peut pas être exclu pour la majorité de la population tout au long de la vie.

Ces travaux se poursuivront par l'intégration d'autres sources d'exposition pour mieux expliquer les mesures de biosurveillance. Enfin, afin d'aller au-delà de l'ERS, une approche permettant de rendre compte de l'impact sanitaire lié à l'exposition aux substances chimiques tout au long de la vie sera étudiée.

Thomas Gastellu, Bruno Le Bizec, Gilles Rivière, Integrating the lifelong exposure dimension of a chemical mixture into the risk assessment process. Application to trace elements, *Food and Chemical Toxicology*, Volume 195, 2025, 115111, ISSN 0278-6915

<https://hal.science/anses-04785374v1>

LABERCA

IN VITRO

Focus on scientific publications of Oniris VetAgroBio

Number 2
February 2025

The dissemination and transmission of knowledge is at the heart of Oniris VetAgroBio Nantes' concerns. In Vitro will focus on 2 scientific publications resulting from our research work. Through this communication tool, Oniris wishes to reinforce its commitment to dialogue between science, research and society.

SECALIM

Towards a harmonized *Campylobacter* risk assessment

Quantitative microbial risk assessment models are mathematical models that predict the risk of becoming ill from consuming a product contaminated with a micro-organism. These models can be used to guide corrective action to reduce the risk. Since the introduction of a process hygiene criterion for *Campylobacter* on chicken carcasses, *Campylobacter* contamination data are collected within each French slaughterhouse on neck skins to assess possible non-compliances leading to risk mitigation actions. A quantitative risk assessment model fed by data from all national abattoirs would enable actions to be taken on a national or even European scale in a perspective of harmonizing *Campylobacter* risk assessment across Europe.

Enumeration results from pooled neck skin samples collected in France in accordance with Regulation (EU) 2017/1495 were used in a quantitative microbial risk assessment model, initially used in Denmark in its *Campylobacter* control plan.

The model adapted to data collected in French slaughterhouses has enabled us to estimate an increase in the risk of campylobacteriosis of around 22% between 2020 and 2021.

This study provides proof-of-concept for the use of *Campylobacter* contamination data in accordance with Regulation (EU) 2017/1495 in a quantitative risk assessment model, and could then pave the way for the application of standardized *Campylobacter* risk assessment in chicken meat, communication and risk-based control actions across European poultry meat chains using the results of self-checks based on pooled neck skin samples.

Lauriau, F., M. Nauta, N. Haddad, S. Strubbia, J.-M. Cappelier, M. Sandberg, S. Guillou and A. Foddai 2024. Harmonizing *Campylobacter* risk assessments across European countries – can the pooled process hygiene criteria data be used in the Danish risk assessment model? Microbial Risk Analysis 27-28: 100325. <https://doi.org/10.1016/j.mran.2024.100325>.

<https://oniris.hal.science/hal-04777973v1>

Assessing exposure to chemical contaminants: an issue over lifetime

Individuals are exposed to a multitude of chemicals over life that can trigger adverse health effects. Risk assessment, which compares population exposure levels with chemical toxicity, is most often carried out for one chemical, via one exposure route, with a constant exposure level considering the most critical effect of the chemical. However, adverse effects can also arise from co-exposure to several substances, and the same substance can cause a variety of adverse effects. Furthermore, the adverse effect results from the level absorbed into the body from all routes of exposure. Risk assessment that takes account of the reality of internal co-exposures and their long-term impact, throughout the study of lifetime exposure trajectories, remains a conceptual and methodological challenge.

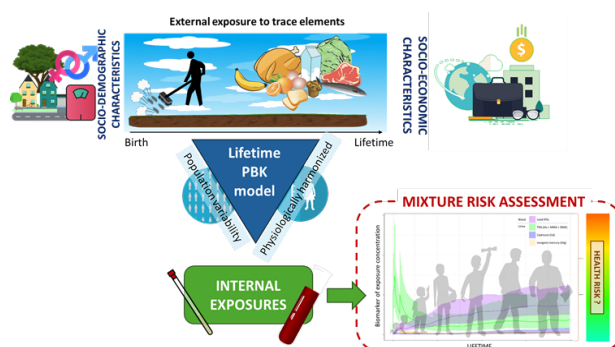
This study developed a methodology to estimate the evolution of internal exposure levels, over life, for a mixture of trace elements (Cd, Pb, Hg and inorganic As). This approach is based on the creation of life trajectories, considering the evolution of socio-economic and socio-demographic parameters (such as age, gender, region of residence or BMI, as determinants of exposure) of a population. Then, dietary and environmental exposures were estimated considering the evolution of these determinants. Physiologically based kinetic models were then used to estimate the evolution of body burden over life. Finally, risk characterization of the mixture was carried out for a renal effect, common to the chemicals in the mixture.

The estimated mean levels of internal exposures were close to those measured in the latest biomonitoring study of the French population, ESTEBAN, confirming the accuracy of models. Nevertheless, for some chemicals, such as mercury, the body burden of the highest exposed population was underestimated until a factor of 5. This underestimation may be due to other sources of exposure not considered yet. Risk characterization had shown that the risk of renal effects cannot be ruled out for most of the population throughout lifetime.

This study will be continued by the integration of other exposure sources to better explain biomonitoring assessment. In addition, an approach to determine the health impact related to the exposure of chemicals over a lifetime will be developed.

Thomas Gastellu, Bruno Le Bizec, Gilles Rivière, Integrating the lifelong exposure dimension of a chemical mixture into the risk assessment process. Application to trace elements, Food and Chemical Toxicology, Volume 195, 2025, 115111, ISSN 0278-6915

<https://hal.science/anses-04785374v1>



LABERCA

Contacts :

service.dred@oniris-nantes.fr /
ramona.feillet@oniris-nantes.fr