

# Le taux de transfert des polychlorobiphényles (PCBs) depuis la ration vers le tissu adipeux dépend de l'état d'engraissement du bovin en croissance

## The transfer rate of polychlorobiphenyls (PCBs) from feed to adipose tissue depends on body fatness of growing beef cattle

DRIESEN C. (1), ZENNEGG, M. (1), MOREL I. (2), HESS H.D. (2), LERCH S. (2)

(1) Empa, Laboratory for Advanced Analytical Technologies, 8600 Dübendorf, Suisse

(2) Agroscope, Groupe de recherche Ruminants, Route de la Tioleyre 4, 1725 Posieux, Suisse

### INTRODUCTION

Les polychlorobiphényles (PCBs) sont des contaminants toxiques, persistants et bio-accumulables. La consommation de produits carnés bovins représente 16% de l'exposition humaine aux PCBs (Zennegg, 2018). La sécurité sanitaire chimique de la viande bovine est ainsi un enjeu majeur pour les filières. Afin d'assurer l'évaluation du risque en élevage, le taux de transfert des PCBs vers la viande est défini grâce au facteur de biotransfert [BTF : concentration du PCB dans le tissu animal (ng/kg lipides) / ingestion de PCB (ng/j)]. Cependant, les données concernant les bovins à l'engrais sont rares et peu d'études ont considéré le rôle de la physiologie et des performances zootechniques [gain moyen quotidien (GMQ) et état d'engraissement] sur les BTF des PCBs. L'objectif de cette étude est d'explorer les effets du GMQ et du pourcentage de lipides dans la carcasse sur les BTF des 18 congénères de PCBs pour lesquels des teneurs maximales réglementaires sont définies dans la viande [12 « dioxin-like » (dl-PCBs) et 6 « non-dioxin like » (ndl-PCBs)].

### 1. MATERIEL ET METHODES

Cette étude a été réalisée à Agroscope Posieux (Suisse). Onze taurillons croisés ( $121 \pm 14$  j,  $154 \pm 6$  kg poids vif), faisant partie d'une expérimentation portant sur 87 bovins, ont reçu une parmi trois rations complètes (parts variables d'ensilages de maïs et d'herbe, et de concentrés). L'ingestion quotidienne de matière sèche (MS) a été mesurée individuellement, des échantillons de chaque ration ont été constitués à partir de sous échantillons hebdomadaires et le GMQ a été mesuré pour la totalité de la période d'engraissement ( $293 \pm 29$  jours). Les taurillons ont été abattus à un poids vif de 530 ( $n = 4$ ) ou 600 kg ( $n = 7$ ) et le tissu adipeux périrénal, ainsi qu'une 11<sup>ème</sup> côte ont été prélevés. La 11<sup>ème</sup> côte a été disséquée et son pourcentage de tissu adipeux a servi à estimer le pourcentage de lipides dans la carcasse (Robelin *et al.*, 1975). Les rations et le tissu adipeux périrénal ont été extraits par Soxhlet, avant ajouts de standards internes (PCBs marqués  $^{13}\text{C}_{12}$ ), purification et fractionnement sur colonnes sèches et quantification par HRGC-MS (Finnigan Trace GC Ultra x Finnigan MAT95, colonne SGE HT8). Les taurillons ont été classifiés sur la base du GMQ ou du pourcentage de lipides dans la carcasse (faible :  $> -0,5$  écart-type (ET), moyen :  $\pm 0,5$  ET, et haut :  $> +0,5$  ET). Le modèle MIXED du logiciel SAS a été utilisé afin de tester les effets de ces classes et de la ration

sur les BTF des PCBs vers le tissu adipeux et la procédure CORR afin d'étudier les corrélations entre les BTF et le GMQ ou le pourcentage de lipides de la carcasse.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les concentrations en PCBs des trois rations complètes étaient similaires ( $0,061 \pm 0,017$  ng TEQ<sub>05</sub> dl-PCBs et  $2,11 \pm 0,41$  µg ndl-PCBs/kg MS) et représentatives de niveaux traces environnementaux, largement en deçà des teneurs maximales réglementaires. Le BTF vers le tissu adipeux a été dépendant du degré de chloration du PCB. Les congénères tri- et tetra-chlorés peuvent ainsi être classifiés de labiles (BTF < 0,60) et les hexa- et hepta-chlorés de persistants (BTF > 1,70, ;Figure 1). La ration et le GMQ ( $1,35$  à  $1,65$  kg/j) n'ont pas eu d'effet sur le BTF ( $P > 0,10$ ). En revanche, la classe haut pourcentage de lipides dans la carcasse (qui variait de 9,4 à 14,7 %) diminue jusqu'à plus de 2 fois le BTF en comparaison de la classe faible ( $P < 0,05$ ; Figure 1), un résultat confirmé par les corrélations entre les deux variables ( $P < 0,10$  pour les PCBs 105, 114, 118, 123, 126 et 156 ;  $-0,77 \leq r \leq -0,53$ ). Un phénomène de dilution d'une quantité comparable de PCBs dans un volume de lipides plus important est probablement à l'origine de cet effet.

### CONCLUSION

Cette étude suggère que l'augmentation de l'état d'engraissement diminue le taux de transfert des PCBs lipophiles depuis la ration vers le tissu adipeux. Ces résultats démontrent la sensibilité du transfert à l'interaction entre les propriétés du contaminant et la physiologie animale, qui rend hasardeuse l'interprétation d'un BTF moyen dans le cadre de l'évaluation du risque en élevage. La conception d'un modèle à compartiment mécaniste permet de contourner cette limite associée au BTF empirique (Albechaalany *et al.*, 2020).

Les auteurs remercient l'exploitation d'Agroscope Posieux, Oberson J.L. et Dougoud B. Cette étude a bénéficié du soutien des offices fédéraux suisses de l'agriculture, et de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires.

Albechaalany, J., Loncke, C., Driesen, C., Schmidely, P., Ortigues-Marty, I., Agabriel, J., Zennegg, M., Sauvant, D., Lerch, S. 2020. Renc. Rech. Ruminants, 25, 477  
Robelin, J., Geay, Y., Beranger, C. 1975. Ann. Zoot., 24, 323-326  
Zennegg, M. 2018. Chimia, 72, 690-696

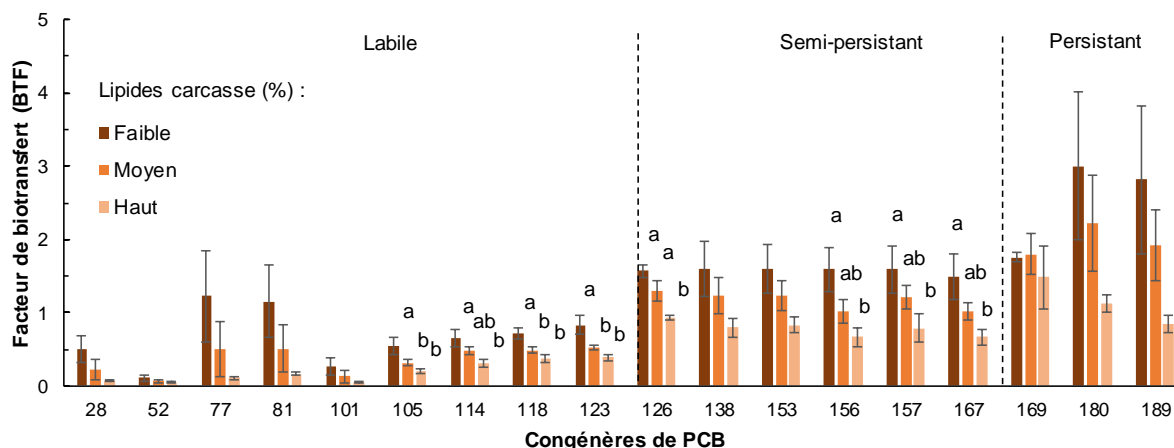


Figure 1 Effet du pourcentage de lipides dans la carcasse (faible, moyen ou haut) sur les facteurs de biotransfert des PCBs. a,b : pour un même PCB, les moyennes ne présentant pas les mêmes lettres différent à  $P < 0,05$ .