Extraction dans le rumen des hydrocarbures aromatiques polycycliques de l'herbe

Rumen extraction of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons of grass

COSTERA A., FEIDT C., RYCHEN G., JURJANZ S.

Unité de Recherche Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux (UR AFPA)-INRA-Nancy Universités, 2 avenue de la Forêt de Haye, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex, France

INTRODUCTION

Les prairies sont des surfaces sur lesquelles des contaminants sont déposés et potentiellement ingérés par les ruminants lors du pâturage (McLachlan, 1996). Il a été montré que les cires cuticulaires des végétaux peuvent être responsables de l'adsorption d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sur les feuilles (Bakker *et al.*, 2001). Les alcanes (C_{21}-C_{35}) sont les composants aliphatiques les plus présents dans la cire cuticulaire des différentes espèces végétales (Maffei, 1996, Kunst et Samuels, 2003), l'*hentriacontane* (C_{31}) étant l'alcane majoritaire dans les graminées (Mayes *et al.*, 1986). Le rôle du ruminant sur l'extraction des contaminants de l'herbe doit donc être précisé. Le rumen, équipé d'une flore microbienne, peut être responsable de la libération des HAP fixés sur l'herbe. L'objectif de cette étude est de déterminer la disparition *in sacco* de 3 HAP modèles, le *phénanthrène* (PHE), le *pyrène* (PYR) et le *benzo[a]pyrène* (B[a]P), en comparaison à la disparition *in sacco* du C_{31} ou de la matière sèche (MS).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. HERBE UTILISEE

Une solution contenant 2,5 g de chaque HAP a été pulvérisée sur une surface d'herbes de prairie (40 % *Festuca arundinacea*, 30 % *Dactylis glomerata*, 20 % *Arrenatherum elatius* et 10 % de *Lolium perenne*). L'herbe contaminée a été collectée puis séchée.

1.2. INCUBATION DANS LE RUMEN

Environ 4 g de cette herbe ont été introduits dans des sachets nylon de dimensions 9 x 14 cm et d'une porosité de 50 μm. Trois vaches munies d'une canule ruminale, nourries avec une ration complète, ont été utilisées pour les incubations dans le rumen de 0 h, 1 h, 3 h, 6 h, 12 h, 24 h et 48 h.

1.3. ANALYSES

L'extraction des HAP de l'herbe a été réalisée à partir de la méthode de Dugay *et al.* (2002) modifiée. La détermination des concentrations a été déterminée par HPLC. La détermination des alcanes cuticulaires a été réalisée à partir de la méthode de Garcia (2005) par CPG. La MS a été déterminée par séchage à l'étuve (5 jours à 30°C).

1.4. TRAITEMENT DES DONNEES

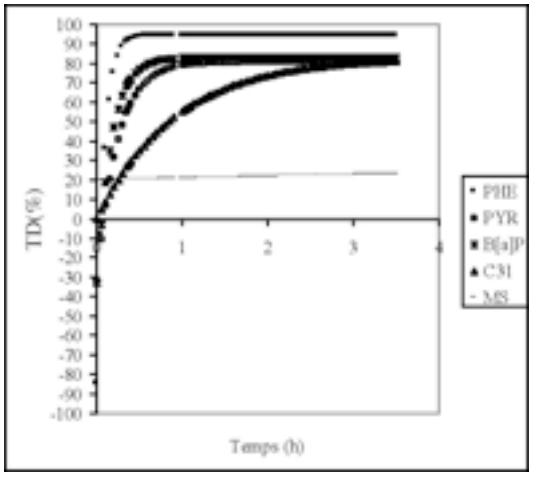
Le taux de disparition (TD) des 3 HAP, C_{31} et MS ont été calculés comme suit : TD $=(C_i-C_r) / C_i*100$, C_i : concentration initiale (ng/g MS), Cr : concentration résiduelle après incubation (ng/g MS). Les TD ont été ajustées, vache par vache, pour les 3 HAP et le C_{31} selon le modèle d'Ørskov et McDonald (1979) : $y = a + b (1-e^{-cx})$.

2. RESULTATS

2.1. TAUX DE DISPARITION MODELISES

Le TD maximum (a+b) a été significativement supérieur pour le PHE comparativement aux deux autres HAP ($p < 0,01$) (figure 1). Le PHE disparaît à hauteur de 91 %, tandis que le B[a]P et le PYR disparaissent à hauteur de 80 % et 77 % respectivement. Les temps correspondants aux taux de disparition maximums sont estimés à 0,35 h pour le PHE, 0,60 h pour le B[a]P et 0,85 h pour le PYR. Le TD maximum pour le C_{31} est atteint à 2,75 h, alors que pour la MS la disparition maximale n'est pas atteinte à 48 h (modèle linéaire). Les valeurs au plateau du PYR et du B[a]P n'ont pas été significativement différentes entre elles ($p < 0,01$).

Figure 1 : Cinétiques modélisées des TD des HAP, C_{31} et MS.



3. DISCUSSION

Le TD des 3 HAP a dépassé 70 % dès la première heure d'incubation. Il révèle la rapidité avec laquelle les HAP sont détachés de l'herbe et susceptibles de passer dans la phase liquide du contenu ruminal. La modélisation exponentielle met en évidence une dynamique de disparition plus lente pour les alcanes que pour les HAP.

CONCLUSION

La dynamique de disparition des HAP dans le rumen est plus proche de celle des alcanes cuticulaires que de celle de la MS. Cela confirme ainsi l'hypothèse de l'adsorption des HAP sur la surface des feuilles et plus particulièrement sur les alcanes cuticulaires. L'essentiel des HAP (83 % en moyenne des 3 HAP) est décroché de l'herbe dans le rumen dans la première heure d'incubation.

Cette étude a été soutenue par l'ADEME et l'INRA.

Bakker M.I., Koerselman J.W., Tolls, J., Kolloffel C., 2001. *Environ. Toxicol. Chem.*, 20, 1112-1116

Dugay A., Herrenknecht C., Czok M., Guyon F., Pages N., 2002. J. Cromatogr. A, 958, 1-7

Garcia C., 2005. Thèse, Université Victor Segalen, Bordeaux 2

Kunst L., Samuels A.L., 2003. Progr. Lipid Res., 42, 51-80

Maffei M., 1996. *Biochem. System. Ecol.*, 24, 53-64

Mayes R.W., Lamb C.S., Colgrove P.M., 1986. *J. Agric. Sci.*, 107, 161-170

McLachlan M.S., 1996. *Environ. Sci. Technol.*, 30, 252-259

Ørskov E.R., McDonald P., 1979. *J. Agric. Sci.*, 92, 499-503.