

# Mesure de la contamination des fourrages par des Eléments du Groupe des Platinoïdes (PGE) et des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) issus de la circulation automobile

## Fodder contamination by Platinum Group Element and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons produced by automobile traffic

DUCOULOMBIER C., TANKARI-DAN-BADJO A., RYCHEN G.

Unité de Recherche Animal et Fonctionnalités des Produits Animaux, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, INPL, BP 172, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

### INTRODUCTION

La circulation routière est à l'origine d'émissions d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) produits lors de la combustion du carburant fossile et d'Eléments du Groupe des Platinoïdes (PGE : platine, palladium, rhodium) produit par abrasion des pots catalytiques dont les retombées sont susceptibles de contaminer les parcelles (Jarvis *et al.*, 2001, Killian *et al.*, 2001). Les HAP présentent des propriétés mutagènes et cancérigènes et sont connus pour leur rémanence. La toxicité des PGE est principalement liée à des phénomènes d'allergies mais ils sont également suspectés de propriétés mutagènes. L'objectif de notre étude est de mesurer les concentrations présentes à l'échelle d'une parcelle agricole en bordure de route afin d'identifier l'existence d'un effet du trafic sur la teneur en polluants des fourrages, données nécessaires à l'étude du risque de transfert dans la chaîne alimentaire fourrage-lait.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. CULTURE DU RAY-GRASS

Nous avons utilisé une méthode de bio-indication (German VDI 3957) et cultivé 40 pots de *ray-grass* en conditions standardisées avant exposition sur les sites retenus.

#### 1.2. SITES D'ETUDES

Trois sites ont été sélectionnés pour comparer l'effet de l'environnement routier. Le site le plus exposé est une parcelle bordant la route nationale 74 (Lorraine, 7 000 véhicules / jour, 60 km / h). Le 2<sup>ème</sup> site est une pâture isolée et le 3<sup>ème</sup> site correspond à la serre dans laquelle les pots sont maintenus après culture. Les pots de *ray-grass* sont exposés pendant 4 semaines sur chaque site et selon un maillage couvrant la surface de la parcelle (de 0 à 50 m). La position des pots a été relevée par GPS pour le traitement cartographique des données.

#### 1.3. TRAITEMENT DES ECHANTILLONS

Les analyses ont été réalisées par ICP-MS pour les PGE et par HPLC-fluorimétrie pour les 12 HAP. Les données ont été spatialisées par une méthode d'interpolation calculée par le logiciel SIG Mapinfo.

### 2. RESULTATS

#### 2.1. SITES D'EXPOSITION

Les résultats montrent les valeurs les plus faibles en HAP totaux ou PGE dans les pots restés en serre. Les valeurs maximales sont obtenues pour le Pd et les HAP dans le *ray-grass* exposé au bord de la RN74 (tableau 1). Concernant les profils, Le Pt et le Rh présentent des teneurs qui ne varient pas quelque soit le site retenu, le Pd est toujours le composé majoritaire. Les profils en HAP sont différents selon le site. Dans la serre, seuls le phénanthrène et le pyrène sont détectés alors que pour le site RN74, les 12 HAP sont détectés. Le pyrène est le composé détecté sur tous les sites mais sa part relative diminue avec l'augmentation de l'exposition.

**Tableau 1** : Concentrations moyennes en PGE et HAP en fonction des différents sites d'exposition (ng / g).

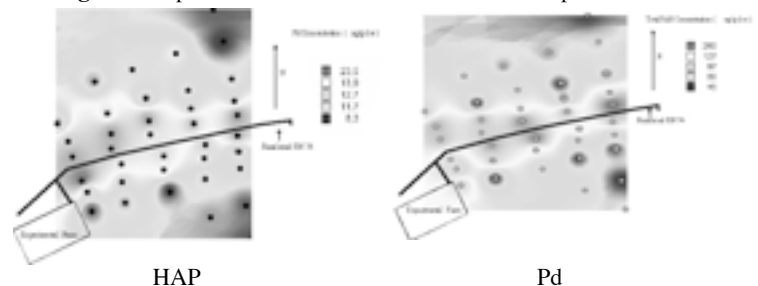
	Pt	Rh	Pd	HAP
Serre	nd	1,7 a	3,5 c	13 c
Pâture isolée	nd	1,5 a	5,5 b	86 b
RN 74	0,7	1,9 a	12,4 a	346 a

a,b,c : valeurs significativement différentes par colonne.

#### 2.2. DISTANCE A LA ROUTE

Les valeurs maximales sont obtenues pour les pots situés à moins de 10 m du bord de la route. La concentration en Pt et Rh, quant à elle, ne varie pas avec la distance. Entre 0 et 50 m, la concentration en Pd et HAP totaux diminuent respectivement de 39 % et 60 %. La diminution de concentration est très variable d'un composé HAP à un autre : elle est la plus élevée pour le Benzo(a)pyrène (73 %) et la plus faible pour le pyrène (51 %). Le traitement SIG confirme la répartition du Pd et des HAP totaux en fonction de la proximité à la route (figure 2).

**Figure 2** : Spatialisation de la concentration en composés



### 3. DISCUSSION

Les résultats montrent que les fourrages sont principalement contaminés par la pollution atmosphérique pour les HAP totaux et le Pd. Ces composés peuvent donc être transportés et déposés sur l'ensemble des surfaces fourragères. Une zone de risque plus avérée est celle de la proximité des voies de circulation routière entraînant une contamination plus marquée des fourrages par les HAP et le palladium. Le trafic routier a un effet significatif sur la contamination. La spatialisation des données montre pour la première fois la répartition des polluants à l'échelle d'une parcelle agricole en conditions naturelles de terrain. La concentration en Pd est toujours supérieure aux témoins au-delà des 50 m.

### CONCLUSION

Ces résultats indiquent qu'à l'échelle de la parcelle la bande des dix premiers mètres est la plus concentrée en polluants d'origine routière et précisent les risques d'ingestion de fourrage contaminé pour un ruminant laitier pâturant. Le trafic a donc une influence sur la quantité mais aussi sur la répartition différentielle des HAP et PGE déposés sur le fourrage.

Jarvis K.E., Parry S.J., Piper J.M. 2001. *Environ. Sci. Technol.* 35, 1031-1036

Killian E., Smith C., Gareth O., Thomas K., Jones C. 2001. *Environ. Sci. Technol.*, 106, 369-38