

# Estimation des émissions de méthane entérique par les vaches laitières dans différents systèmes alimentaires

## Estimation of methane emissions from dairy cows on different diets

P. PACCARD (1), Ph. BRUNSCHWIG (2), S. HACALA (2), A. LE GALL (3)

(1) Institut de l'Elevage, Cité Régionale de l'agriculture, 9 allée Pierre de Fermat - 63170 Aubière (2) Institut de l'Elevage, 9 rue André Brouard, BP 70510 - 49105 Angers Cedex 02 (3) Institut de l'Elevage, Monvoisin, BP 85225 - 35652 Rennes Cedex

### INTRODUCTION

Le méthane contribue de façon significative à l'effet de serre surtout du fait de son pouvoir de réchauffement élevé. Dans nos conditions européennes, la majeure partie du méthane agricole provient de l'élevage et, en particulier, de la digestion ruminale. Cependant, le méthane entérique ne représente qu'au maximum 5 % de l'ensemble des gaz à effet de serre. Parmi les voies qui sont explorées pour réduire les émissions au niveau de l'animal (Martin *et al.*, 2006), la composition de la ration apparaît comme une pratique en partie maîtrisable par l'éleveur. L'objectif de ce travail est d'estimer les émissions de méthane dans différents systèmes alimentaires basés sur des rations type.

### 1. MATERIEL ET METHODES

14 types de rations ont été établis pour couvrir la diversité des principaux régimes alimentaires : rations hivernales à base d'ensilages de maïs et/ou d'herbe, d'ensilage et de foin, de foin ; rations de pâturage (de RGA, avec ou sans trèfle blanc) de printemps, d'été et d'automne, avec ou sans apport de fourrage conservé, rations sèches. Ces rations ont été calculées et équilibrées (avec INRatio v3.22) pour satisfaire des productions de 20 à 40 kg de lait (3 à 5 niveaux par type). Leur composition a été définie à partir des tables de valeurs alimentaires INRA (1988 et 2002).

La production de méthane des 65 rations a été calculée avec l'équation établie par Giger-Reverdin *et al.* (2000).

Les rations ont ensuite été combinées de façon à reconstituer l'évolution de l'alimentation d'un troupeau au cours de l'année dans plusieurs systèmes différant par la nature des fourrages conservés (ensilages de maïs et d'herbe, foin), la part du pâturage et le niveau de complémentation et de production laitière (7 500 à 10 500 kg). La production annuelle de méthane a été calculée en fonction du temps de consommation de chaque ration.

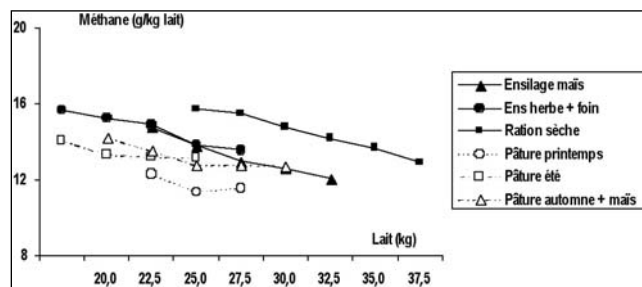
### 2. RESULTATS

Les teneurs moyennes en concentrés varient de 10 à 25 % pour les rations hivernales contenant du maïs et de 15 à 30 % pour celles à base d'herbe conservée. Au pâturage, les niveaux atteignent 15 à 20 % en été et en automne. Les rations sèches sont constituées à 50 % de concentrés.

Sur l'ensemble des rations étudiées, la production moyenne de méthane est d'environ 14 g par kg de lait produit, avec des valeurs extrêmes de 11 à 16 g/kg. Pour un même niveau de production laitière (28 à 30 kg) les émissions sont les plus faibles avec le pâturage de printemps : 11 à 12 g/kg de lait. Elles augmentent un peu (12,5 à 13,5 g) en cas de complémentation du pâturage en été et en automne. Les rations hivernales produisent 14 à 15 g de méthane par kg de lait, avec les valeurs les plus élevées sur les régimes comportant du foin. C'est avec les rations sèches que les émissions sont les plus importantes : 15 à 16 g/kg de lait. Dans tous les types de rations étudiés, l'augmentation de production laitière obtenue par une augmentation de l'ingestion totale conjointement à un apport plus important de concentré se traduit par un maintien ou une légère baisse du méthane exprimé en g/kg de lait (figure 1). Toutes rations

confondues, les émissions de méthane sont indépendantes de la part de concentré dans la ration.

**Figure 1** : émissions de méthane (g/kg de lait) des différentes rations selon la production laitière



Dans les systèmes d'alimentation décrits, comportant une période d'alimentation conservée de 6 mois puis du pâturage, les émissions de méthane sont peu variables, d'environ 120 à 125 kg par vache et par an pour un niveau de production de troupeau de 8000 kg de lait. Une durée de pâturage plus longue devrait réduire la quantité de méthane produite. Les rations sèches utilisées toute l'année conduisent à des valeurs plus élevées voisines de 160 kg/vache. Dans tous les systèmes, l'augmentation de la productivité laitière entraîne des émissions de méthane un peu supérieures.

### 3. DISCUSSION

La production annuelle de méthane est cohérente avec les valeurs classiquement retenues (Hacala *et al.*, 2006). Les différences observées entre les systèmes sont faibles (maximum 15 %). Ceci peut s'expliquer en partie par la relative homogénéité de composition des rations choisies quant à la part de concentré, seul critère pris en compte dans le mode de calcul retenu. D'autres équations de prédiction des émissions de méthane basées sur différents composants de la ration (CB, MAT, ADF, NDF) ont été publiées (Kirchgeßner *et al.*, 1994, Yates *et al.*, 2000). Elles seront évaluées avec nos systèmes alimentaires.

### CONCLUSION

Le modèle utilisé permet d'estimer les émissions de méthane (exprimées en g/kg de lait ou en kg/vache/an) selon les caractéristiques des systèmes alimentaires et de les optimiser par une modification de la composition des rations.

*Les auteurs remercient R. Baumont et JP. Dulphy pour les données de composition des aliments.*

Giger-Reverdin S., Sauvant D., Vermorel M., Jouany JP, 2000. Renc. Rech. Ruminants, 7, 187-190

Kirchgeßner M., Windish W., Muller HL. 1994. In "Energy metabolism of farm animals", 399-402

Yates CM., Cammel SB., France J., Beever DE. 2000. Proc. Brit. Soc. Anim. Sci., 94

Hacala S., Le Gall A., 2006. Actes des Journées de l'AFPF, 79-93

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany JP, 2006. Actes des Journées de l'AFPF, 119-132