

# Impacts environnementaux d'additifs visant à réduire la production de méthane entérique : application aux bovins laitiers

## Environmental impacts of feed additives used in dairy production systems using a LCA approach

WILFART A. (1), NGUYEN V.T.N.G. (1, 2), NGUYEN T.T.H. (1,2), MORGAVI D.P. (2), EUGENE M. (2)

(1) INRA, UMR 1069, SAS, 35042 Rennes

(2) INRA, UMR 1213 Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champagnelle, France

### INTRODUCTION

La réduction des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) entérique représente un intérêt nutritionnel et environnemental. L'utilisation d'additifs alimentaires est une alternative pour réduire l'émission brute de CH<sub>4</sub> par les ruminants (diminution d'environ 10 % des émissions de CH<sub>4</sub>, Doreau et al. 2011). Cependant, la production et l'utilisation d'additifs génèrent des gaz à effet de serre et consomment des ressources, souvent fossiles, qui doivent être pris en compte lorsque l'on considère leur impact environnemental.

Nous avons utilisé des mesures *in vivo* d'émissions de CH<sub>4</sub> entérique ainsi que des informations sur la production industrielle de deux additifs à base de plantes.

L'objectif de cette étude était d'avoir par simulation une vision plus holistique de résultats obtenus à l'échelle animale par analyse multicritères à l'échelle de la ferme.

### 1. MATERIEL ET METHODES

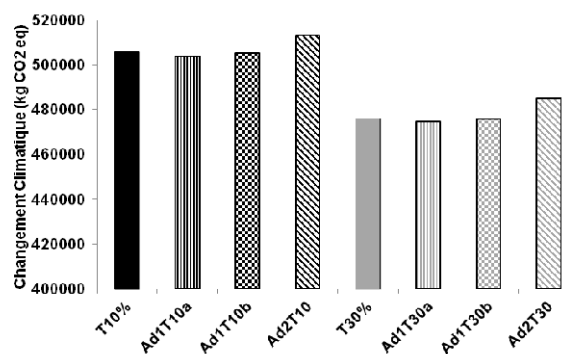
Deux systèmes laitiers de référence (Nguyen, 2012) ont été utilisés : un système avec 11 % d'ensilage de maïs (EM) dans la surface fourragère principale (SFP, T10%) et un système avec 33% d'EM dans la SFP (T30 %). Huit fermes virtuelles avec la même SAU (55 ha) et la même production laitière (250 000 L de lait corrigé en protéines et matières grasses) ont été simulées à partir de ces systèmes pour tester 2 cas d'études : a) variation du CH<sub>4</sub>/kgMSI b) variation du CH<sub>4</sub>/kgMSI et des quantités de MSI. L'additif 1 (Ad1) n'a été virtuellement distribué qu'aux vaches de réforme et quatre sous-systèmes ont été simulés (2 par % d'ensilage). Les taux de diminution de CH<sub>4</sub> émis par les animaux avec les deux additifs sont issus d'essais *in vivo* et extrapolés à l'échelle du troupeau. Dans les scénarios Ad1T10a et Ad1T30a, l'emploi d'additif réduit le CH<sub>4</sub>/kgMSI émis de 20,4 %. Pour Ad1T10b et Ad1T30b, le CH<sub>4</sub> entérique décroît de 20,4 % mais la MSI augmente en parallèle de 15 %. L'additif 2 (Ad2) a été distribué aux vaches en lactation et de réforme. Par hypothèse, Ad2 accroît de 4,8 % les émissions de CH<sub>4</sub>/kgMSI. Les émissions de CH<sub>4</sub> entérique et les données d'ingestion utilisées pour ces études de cas viennent d'essais *in vivo* (Morgavi et al, non publié). Les impacts environnementaux potentiels (contribution au changement climatique, eutrophisation, acidification, demande cumulée en énergie) ont été calculés via la méthode d'analyse de cycle de vie (ISO 2006).

### 2. RESULTATS

La contribution au changement climatique (CC) de la ferme tout comme les autres impacts environnementaux des systèmes supplémentés diminuent de moins de 1% par rapport aux systèmes de référence (figure 1). De manière générale, les effets d'Ad 1 sur les impacts environnementaux potentiels de la ferme sont peu marqués. En effet, Ad 1 n'a été distribué qu'aux vaches de réforme, soit un tiers du troupeau et ce uniquement pendant les 2 mois d'engraissement. A l'inverse, l'utilisation d'Ad 2 augmente l'impact CC ainsi que l'ensemble des impacts environnementaux étudiés. Les effets de l'additif Ad2 sur les

impacts environnementaux du système T10 % sont plus faibles que ceux du système T30 %. Cependant, l'utilisation d'additifs ne contribue qu'à moins de 0,1 % de la plupart des impacts environnementaux à l'échelle de la ferme, à l'exception de la demande totale cumulée en énergie pour Ad2. La contribution de l'Ad2 a été de 7,9 et 11,9 % pour T10 % et T30 %, respectivement.

Figure 1. Impact changement climatique pour les 8 fermes virtuelles avec ou sans additifs



### 3. DISCUSSION-CONCLUSIONS

Le passage à l'échelle système a fortement réduit les effets des additifs constatés *in vivo* à l'échelle animale sur la production du méthane entérique ainsi que pour les autres impacts environnementaux à l'échelle de la ferme. Le fait qu'il y ait peu de différence (moins de 0,5 %) entre les cas a et b (avec ou sans augmentation de la MSI) montre que la réduction du CH<sub>4</sub> entérique dans ce cas précis n'est pas une piste suffisante pour réduire l'impact CC. Cela peut s'expliquer par le fait qu'Ad1 n'a été apporté qu'à un petit nombre de vaches (vaches de réforme). Pour Ad2, l'adjonction a affecté de manière marginale les émissions de méthane. De plus, quelque soit les additifs, leur adjonction dans la ration des vaches n'a eu que peu d'effet sur les impacts environnementaux potentiels de la ferme. Les résultats montrent aussi un coût environnemental faible pour produire les additifs par rapport aux autres contributeurs aux impacts de la ferme (alimentation, gestion des effluents).

Les additifs doivent être plus efficaces dans la réduction du méthane entérique et devraient être distribués à la grande majorité des animaux du troupeau pour réduire significativement les impacts environnementaux à l'échelle de la ferme. D'autres travaux sont nécessaires pour évaluer les effets des additifs dans les productions, ainsi qu'une simulation économique pour déterminer l'optimum entre coût de la technique et avantages environnementaux.

Ce travail a été financé par le FP7 (Projet Smethane).

ISO, 2006. In Standardisation, I.O.f. (Editor), Genève, Suisse  
Doreau M., Martin C., Eugène M., Popova M., Morgavi D.P. 2011. INRA Prod. Anim., 24, 461-474  
Nguyen T.T.H., 2012. PHD Thesis, ABIES école doctorale, France