

Application de l'Analyse du Cycle de Vie à deux systèmes laitiers

Implementation of Life Cycle Analysis on two dairy systems

LE GALL A. (1), VAN DER WERF H. M.G.(2), RAISON C. (1), BRAS A. (3), ROGER F. (3), FOUGERE M. (4)

(1) Institut de l'Élevage, Service Bâtiment-Environnement, Monvoisin F-35652 le Rheu, France

(2) INRA, UMR Sols, Agronomie, Spatialisation de Rennes Quimper, 65, rue de Saint Briec, F-35042, Rennes Cedex

(3) Pôle herbivore des Chambres d'Agriculture de Bretagne, CS 74223, F-35042 Rennes Cedex

(4) Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique, ferme expérimentale, La Touche, F-44590 Derval

INTRODUCTION

Les systèmes laitiers productifs présentent des fragilités du point de vue de l'environnement. Depuis quinze ans, la plupart des études et évaluations conduites en France et en Europe ont porté sur les flux d'azote et les pertes d'azote. Depuis quelques années, on assiste à un élargissement des préoccupations environnementales. Celles-ci portent désormais sur la pollution des eaux (nitrates, phosphore, pesticides, pathogènes, ...) de l'air (ammoniac, gaz à effet de serre, ...) des sols (accumulation de métaux lourds, ...) ou l'utilisation de ressources (énergie, eau,...) Il paraît nécessaire d'avoir une évaluation environnementale plus globale des systèmes d'élevage. L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) appliquée au secteur agricole, développée par l'INRA de Rennes, peut y répondre.

1. MATERIEL ET METHODES

L'Analyse du Cycle de Vie a été mise en œuvre dans deux fermes expérimentales laitières de l'ouest de la France (Derval en Loire Atlantique, Trévarez dans le Finistère). La méthode EDEN (Evaluation de la Durabilité des Exploitations laitières), mise au point dans le cadre d'un Agrotransfert entre l'Inra et les chambres d'agriculture de Bretagne et basée sur l'Analyse du Cycle de Vie, a été utilisée sur les années 2003, 2004, 2005. Elle s'appuie sur des émissions directes de polluants au niveau de l'exploitation et les émissions indirectes associées aux intrants utilisés. Elles sont évaluées à partir de facteurs d'émissions appliqués aux flux considérés (azote, phosphore). Ces émissions ont ensuite été traduites en indicateurs d'impact (eutrophisation, changement climatique, acidification, toxicité terrestre, énergie,...).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont récapitulés dans le tableau 1. Les systèmes laitiers étudiés sont représentatifs de ceux actuellement mis en œuvre dans l'ouest de la France. Le chargement et la production laitière ramenée à l'hectare sont modérés. La conduite du troupeau laitier est économe à Trévarez mais nettement plus intensive à Derval. Sur le plan environnemental, ces exploitations sont globalement optimisées, notamment au niveau de la gestion de l'azote (concentrés, engrais). Les excédents d'azote, mesurés à l'échelle de l'exploitation, sont modérés car inférieurs à 100 kg / ha. Néanmoins, les pertes d'azote nitrique mesurées sont relativement élevées et représentent une part importante de l'excédent d'azote. Le lessivage estimé par la méthode EDEN, à partir du bilan est proche de celui mesuré à partir des reliquats azotés réalisés pendant l'hiver sur les parcelles de l'exploitation. Les flux de phosphore sont modérés avec par conséquent des pertes estimées par ruissellement faibles (< 1 kg P₂O₅ / ha). Les consommations d'énergie directes et indirectes apparaissent proches de celles enregistrées dans d'autres études. Compte tenu de l'utilisation d'herbicides sur le maïs fourrage, la pression de matières actives par hectare est non négligeable. Les impacts totaux, ramenés aux 1 000 litres de lait, calculés à partir de ces flux et émissions

sont proches entre les deux sites, à l'exception de la toxicité terrestre et de l'utilisation d'énergies non renouvelables.

Tableau 1 : Flux, émissions et indicateurs d'impacts de deux sites

	Trévarez (29)	Derval (44)
Système laitier étudié		
% SFP / SAU	91	86
% maïs / SFP	31	39
Chargement (UGB / ha SFP)	1,5	1,4
Concentrés (kg / VL)	520	1 573
Lait produit (kg / vache / an)	6 579	8 488
Lait produit (kg / ha SAU)	5 951	7 169
Flux d'azote (kg / ha SAU)		
Engrais minéral	45	31
Bilan entrées / sorties ¹	89	77
N lessivé mesuré ²	64	54
N lessivé EDEN ³	65	52
N émis vers l'air	39	36
Flux de phosphore		
Engrais minéral (kg P ₂ O ₅ / ha SAU)	8	8
Apports totaux (engrais + déjections)	75	67
Bilan entrées / sorties kg / ha SAU)	10	15
P ₂ O ₅ ruisselé ⁴	0,75	0,67
Cons. d'énergie (litres EQF / ha)		
Energies directes (électricité, fuel,...)	237	256
Energies indirectes (engrais, conc.)	203	219
Utilisation de produits phytosanitaires		
Application de produits (g MA/ha SAU)	1 020	623
% herbicides	99	95
Impacts totaux⁵(pour 1 000 l de lait)		
Eutrophisation (kg éq. PO ₄)	7,1	4,8
Acidification (kg éq. SO ₂)	9,6	6,6
Effet de serre (kg éq. CO ₂)	892	737
Toxicité terrestre (kg éq. 1-4 DCB)	12,9	6,7
Energies non renouvelables (MJ)	4 121	3 084
Occupation des surfaces ⁶ (m ² / an)	1 662	1 437

1 : bilans de l'azote à l'exploitation hors déposition atmosphérique

2 : N lessivé à partir de reliquats mesurés d'octobre à février

3 : N lessivé estimé à partir du bilan de l'azote – pertes d'azote vers l'air

4 : P₂O₅ ruisselé : 1 % des apports au sol (engrais + déjections)

5 : à partir des facteurs de caractérisation de Guinée *et al.*, 2001

6 : surfaces de l'exploitation + surfaces extérieures à l'exploitation

L'épandage de lisier de porc et une plus faible productivité laitière à l'ha, à Trévarez, expliquent respectivement ces écarts. Néanmoins, les impacts observés apparaissent très proches de ceux obtenus dans d'autres études pour des systèmes laitiers de l'ouest de la France (Kanyarushoki, 2006, Dupré, 2005). En revanche, l'impact environnemental de ces systèmes laitiers semble plus important que celui observé pour les systèmes laitiers herbagers néo-zélandais, basés sur le pâturage, en particulier sur l'eutrophisation et l'utilisation d'énergie.

CONCLUSION

Cette première application de l'ACV permet d'avoir une vision plus intégrée de l'impact environnemental des systèmes laitiers. Cependant, elle mérite d'être poursuivie sur des systèmes plus contrastés afin d'appréhender la variabilité des résultats. Il est également nécessaire de situer les résultats obtenus par rapport à ceux obtenus pour d'autres systèmes animaux et de cultures.

Basset-Mens C., Ledgard S., Carran A., 2006. ANZSEE Conf., Dec. 11-13 2005, New Zealand, 258-265

Dupré J.Y., 2005. Bulletin IDF, 398, 32-36

Kanyarushoki, 2006. Rapport Agrotransfert