

# Impact du choix des coefficients énergétiques sur les résultats de l'analyse énergétique : Exemple de la consommation énergétique des élevages bovins laitiers réunionnais

## The impact of choice of energy coefficients on results of energy analysis: case of energy use on dairy farms of Reunion Island

VIGNE M. (1), PEYRAUD, J-L. (1), LECOMTE, P. (2)

(1) INRA, UMR PL, 35590 St Gilles, France ; (2) CIRAD, UMR SELMET, 34398 Montpellier, France

### INTRODUCTION

L'analyse énergétique est une des premières méthodes d'évaluation environnementale menées sur des systèmes agricoles (Pimentel *et al.*, 1973). Elle consiste à mesurer l'énergie fossile consommée directement ou indirectement à travers les intrants pour faire fonctionner le système. Si dans les contextes de production intensifs elle ne représente qu'une part de l'évaluation environnementale à travers les analyses multicritère de type ACV, elle connaît un intérêt grandissant avec l'étude des impacts environnementaux des systèmes du Sud. Or, en l'absence de données précises sur les cycles de vie des intrants dans ces contextes peu informés, le choix des coefficients énergétiques s'est souvent porté sur des valeurs issues de la littérature parfois peu ou pas adaptées aux conditions réelles du contexte étudié et souvent issues de références anciennes (Vigne *et al.*, soumis). Cela pose donc la question du choix des coefficients énergétiques. Afin de mener une analyse précise des impacts en terme d'énergie, un coefficient énergétique se doit de traduire au plus juste la consommation énergétique nécessaire à la conception et la mise à disposition d'un intrant dans le contexte étudié. Notre objectif est ici de mettre en évidence le risque d'erreur sur les bilans globaux liés à ces choix.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. ECHANTILLON

Trente exploitations en production laitière de la Réunion ont été analysées. Les données de consommations d'intrants et de production pour l'année 2007 sont issues d'une précédente analyse énergétique menée grâce à la méthode PLANETE adaptée au contexte réunionnais (Vigne *et al.*, 2008).

#### 1.2. CHOIX DES COEFFICIENTS ENERGETIQUES

Chaque exploitation a été analysée selon 10 séries de coefficients énergétiques. Ces séries de coefficients comportent pour chacun des 25 intrants considérés une valeur choisie aléatoirement dans un intervalle établi à partir des valeurs les plus faibles et les plus hautes trouvées dans la littérature (28 références) (Tableau 1).

**Tableau 1.** Valeur faible et élevée des coefficients énergétiques trouvés dans la littérature pour 5 des 25 intrants considérés pour l'étude

Intrants	Coefficient énergétique (en MJ/unité)		Unité
	faible	élevé	
Diesel	35,9	56,3	L
Electricité	5,7	12,7	kWh
Engrais N	44,0	78,2	uN
Herbicides	85,0	418,0	kgMA
Concentrés	1,1	6,3	kg

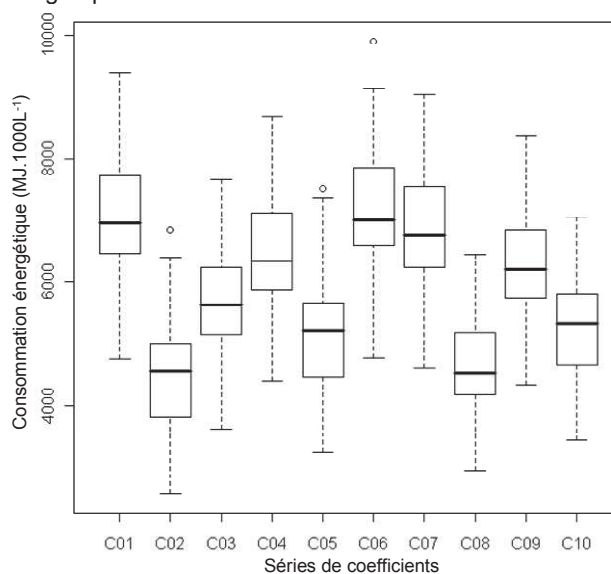
#### 1.3. TRAITEMENT DES RESULTATS

L'indicateur énergétique considéré est la consommation d'énergie fossile exprimée en Mégajoule (MJ) pour 1000 litres de lait produit. L'effet de la série de coefficient sur la consommation énergétique moyenne des 30 exploitations a été analysé par analyse de variance à un facteur.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats obtenus montrent un effet important de la série de coefficients sur la consommation énergétique moyenne calculée ( $p < 0.001$ ). La consommation énergétique moyenne varie de 4 604 à 7 270 MJ/1000L en moyenne pour les 30 exploitations selon le jeu de coefficient (figure 1) choisi soit un écart de consommation de près de 60%

**Figure 1.** Consommation énergétique des 30 exploitations étudiées selon les 10 jeux ou séries de coefficients énergétiques



Cette variation ne paraît pas limitante lorsque l'analyse énergétique a pour but de cerner la variabilité entre exploitations observée au sein d'un même contexte. Mais elle soulève la question de la validité des valeurs obtenues dans les différentes études n'utilisant pas des références adaptées aux contextes étudiés. L'incertitude liée au choix des coefficients conduit à remettre en cause la hiérarchisation observée lorsque des systèmes issus de contextes très variés sont comparés ce qui est souvent le cas dans la littérature.

Le terme coefficient est souvent repris dans le texte : référence énergie, valeur énergie...

### 3. CONCLUSION

En appliquant différents séries de coefficients énergétiques issus de la littérature sur un même panel d'exploitation, cette étude offre une première approche sur le risque d'erreur engendré par des choix de coefficients non adaptés au contexte étudié et/ou aux conditions de production actuelle. Il apparaît donc nécessaire lorsque l'on étudie des contextes pour lesquels des références ne sont pas disponibles de réadapter au plus juste les coefficients énergétiques aux conditions locales et actuelles.

Pimentel D., Hurd L.E., Bellotti A.C., Forster M.J., Oka I.N., Sholes O.D., Whitman R.J., 1973. Science, 182, 443-449.  
 Vigne M., Bochu J.L., Lecomte, P., 2008. 3R, 15, 224.  
 Vigne M., Vayssieres J., Lecomte P., Peyraud J.L., 2011. Agricultural Systems, Submitted.