

# Un modèle bioéconomique régional : le cas du secteur laitier réunionnais

## A regional bioeconomic model: the dairy sector of the Reunion Island

CROZET N. (1), RANDRIANOSOLO J. (2), NIDUMOLU U. (3), LUBBERS M. (4), ALARY V. et LECOMTE P. (5)

(1) ISARA Lyon, (2) Univ-Réunion - Saint-Denis, (3) CSIRO - Adelaide - Australie, (4) WUR - PRI - Wageningen - Hollande, (5) CIRAD UPR Systèmes d'élevage - Pôle KAPPA - Saint-Pierre - Réunion

### INTRODUCTION : LES OBJECTIFS

L'île de La Réunion offre un cas d'étude intéressant pour le développement d'un modèle bioéconomique régional pour un secteur tel que celui de la production laitière. L'insularité et les caractéristiques à la fois agroécologiques et socioéconomiques façonnent un système original pour un ensemble de facteurs tels que les mouvements d'animaux, le travail, la consommation d'intrant, les disponibilités en surfaces. A la suite d'un premier travail de modélisation bioéconomique à l'échelle d'exploitations (Louhichi *et al.*, 2004), les objectifs pour la recherche et les acteurs locaux étaient :

- Le changement d'échelle dans l'étude du secteur laitier : de l'exploitation à la région.
- le développement d'une méthode prenant en compte la durabilité du système selon des facteurs économiques, sociaux et environnementaux.
- la représentation d'impacts de changements sociaux, économiques ou politiques sur le secteur
- l'élaboration d'un outil d'aide à la discussion pour les acteurs locaux avec une interface utilisateur rendant le modèle accessible pour tous.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. LE MODELE

Le modèle, développé en recourant à la programmation linéaire sous le logiciel GAMS « *General Algebraic modelling system* » aboutit à la création d'un outil qui permet de générer des scénarios en prenant en compte les données subrégionales.

C'est un modèle dynamique et stochastique avec une approche d'optimisation d'un facteur en tenant compte de différentes contraintes (surface disponible, chargement, temps de travail etc.). Le changement d'échelle s'effectue en agrégeant les données pour considérer la région comme « une seule exploitation ». Une prise en compte de quatre zones de production permet de limiter les erreurs d'agrégation. Les indicateurs de durabilité pris en compte dans les sorties du modèle sont de nature économique : **le profit** ; sociale : **le temps de travail** ; environnementale : **la balance azotée**. Le modèle compte soixante et une équations, trente tableaux et mille six cent cinquante valeurs. Le facteur optimisé est le profit (Nidumolu, 2007).

#### 1.2. L'INTERFACE UTILISATEUR

L'interface a été créée sous Excel et mis en forme avec Visual Basic pour application (VBa). Une connaissance élémentaire d'Excel suffit ainsi à créer des scénarios et à traiter les résultats présentés sous forme de tableaux et de graphiques.

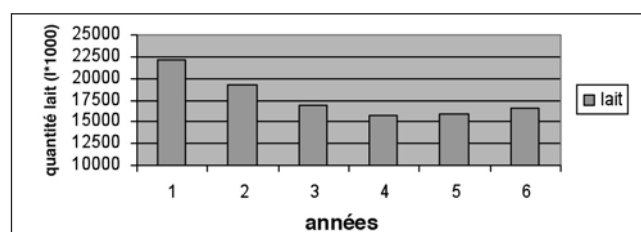
### 2. RESULTATS

Dans un premier temps, le modèle doit être validé. La validation du modèle porte sur le modèle en lui-même et sur les résultats obtenus. La validation à dire d'experts est la principale méthode envisageable pour valider des résultats prévisionnels (Jansen et Van Ittersum, 2007, Sinclair et Seligman, 2000). Elle consiste à vérifier la cohérence des

données obtenues pour un scénario de référence. Une fois le modèle validé, de nombreux scénarios peuvent être testés selon les intérêts des utilisateurs.

**Exemple de scénario : En cas d'augmentation du prix des concentrés, quelle augmentation devrait avoir le prix du lait ?** Lorsque l'on augmente de 50 % le prix des concentrés, on observe une baisse de production sur la région de cinq millions de litre (figure 1) et par conséquent une perte de profit importante.

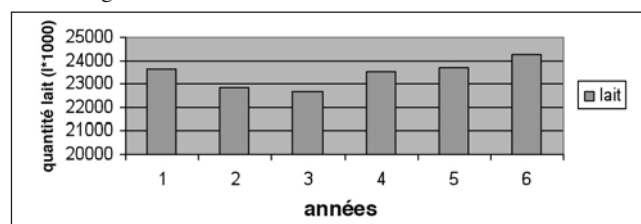
Figure 1 : évolution de la production laitière régionale avec une augmentation de 50 % du prix des concentrés



Si le prix du lait n'augmente pas, la production de lait se fait à perte, avec un profit par exploitation négatif. Concernant l'indicateur environnemental, on a en moyenne un excédent de 345 kg d'Azote par hectare exploité.

Si le prix du lait augmente également de 50 %, la production de lait s'intensifie à nouveau sur les quatre dernières années (figure 2). Cette augmentation permet d'avoir un profit positif et une diminution de l'excédent d'azote : 288 kg d'Azote par hectare.

Figure 2 : évolution de la production laitière régionale si le prix du lait augmente de 50 %



### CONCLUSION : LES PERSPECTIVES

Le modèle, actuellement destiné à étudier la durabilité du secteur laitier réunionnais, peut s'adapter à d'autres zones d'exploitation laitière de l'océan indien. Un projet est en cours dans la région de Vakinankaratra à Madagascar.

Une autre perspective, sera d'analyser à l'aide du modèle, les dépenses énergétiques du secteur laitier à l'échelle régionale.

Jansen S. et Van Ittersum M.K., 2007. *Agricultural Systems*, 94, 622-636

Louhichi *et al.*, 2004. *Anim. Res.* 53, 363-382

Nidumolu U., 2007. *Regional bio-economic modeling of dairy sector in a unique island setting: a case of ile de la Reunion*. Report of the project 'MODLAIT'

Sinclair T.R. et Seligman N., 2000. *Field Crop Research*, 68, 165-172