Modélisation bioéconomique des alternatives techniques d'intégration cultures élevages dans les fermes laitière malgaches

Bioeconomic modelling of technical alternatives for integrating farming cultures in Madagascan dairy farms

RANDRIANASOLO J. (1), LECOMTE P. (2), LEPELLEYD. (2), SALGADO P. (3), VAYSSIERES J. (1)
(1)CIRAD équipe CIEEL, La Réunion (2) Université de La Réunion, CERESUR (3) CIRAD UPR systèmes d'élevage, France

INTRODUCTION

L'intégration des activités d'agriculture et d'élevage est une pratique courante dans les milieux paysans malgaches. Dans la région des hauts plateaux, environ 15000 ″petites″ exploitations familiales détiennent un effectif de 36000 vaches laitières contribuant à la production de 36,5 millions de litres de lait par an. Dans cette région de Madagascar le climat tropical d'altitude entraîne une pénurie de fourrages en saison sèche (avril à décembre) et conditionne la productivité des élevages laitiers. Les éleveurs pallient ces déficits par l'apport de compléments. Toutefois, les prix élevés des aliments concentrés et l'insuffisance de ressources alternatives pour satisfaire les besoins des animaux entraine la dégradation de leur état corporel et limite d'autant leur potentiel de production laitière et le profit qu'en tire l'éleveur.

Depuis une quinzaine d'années, des techniques de culture sous couvertures végétales (SCV) sont vulgarisées dans les systèmes agricoles malgaches dans le but de réduire la dégradation des sols et d'améliorer les productivités vivrières. L'optimisation de la gestion de la biomasse de couverture produite dans les SCV constitue une alternative intéressante pour combler partiellement les déficits saisonniers en fourrages. Par ailleurs, la production de matières organiques par le système d'élevage a un effet de maintien de la fertilité des sols et peut réduire l'achat d'intrants. Pour mieux évaluer l'intérêt de l'intégration des deux systèmes il apparaît intéressant de disposer d'un outil de modélisation qui permette à la fois d'optimiser le système et d'évaluer les impacts à l'échelle d'une exploitation. Les sorties du modèle seraient utiles pour appuyer les discussions sur l'adoption des alternatives agro écologiques disponibles.

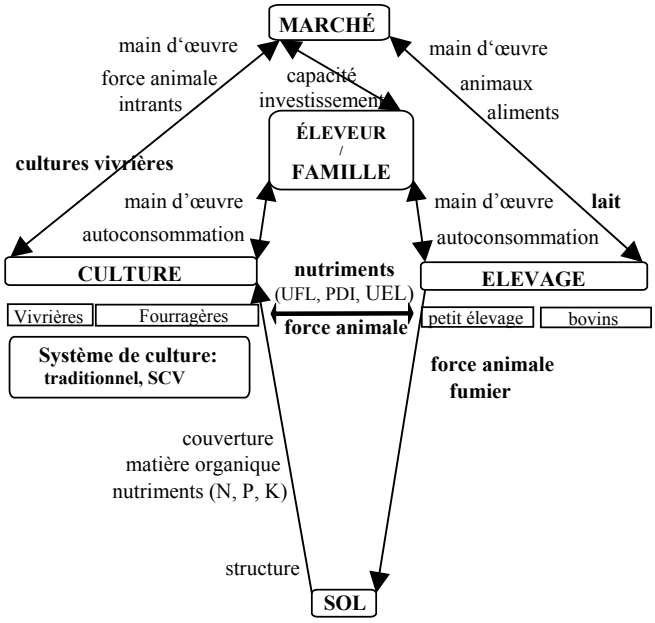
1. METHODES

Inspiré par les démarches développées par ailleurs, MODLAIT (Nidumolu, 2007) et DAIVIE (Salgado, 2008), des enquêtes ont été réalisées pour comprendre le fonctionnement des systèmes agricoles et saisir les comportements des éleveurs. Les données ont permis d'établir une première typologie des exploitations basée sur la structure des fermes, la diversification des sources de revenu des éleveurs, et sur le niveau d'intensification des systèmes d'élevage.

Le développement d'un modèle d'optimisation linéaire est en cours sous GAMS. Le modèle fonctionnera de façon dynamique à un pas de temps mensuel.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole conduit à un modèle conceptuel en trois éléments : 1) les paramètres d'entrée, 2) les indicateurs de sortie et 3) une ″boite noire″ qui fait le lien entre ces deux premiers éléments et qui représente les systèmes de production de la ferme. Ce dernier élément est organisé autour de quatre entités distinctes: 1) l'éleveur et sa famille, 2) les activités d'élevage bovins et de petit élevage (volailles, porcs), 3) les activités de cultures vivrières et fourragères (avec ou sans SCV), et 4) le sol qui sert de plateforme pour les échanges entre les deux systèmes (agriculture et élevage). Les principales contraintes de l'exploitation sont : la capacité d'investissement de l'éleveur, l'autoconsommation de la famille, la fertilité du sol, le déficit fourrager et les performances animales.



L'algorithme sélectionnera la meilleure solution selon la stratégie et les priorités des éleveurs (Van der Ploeg, 2003) et parmi les différentes combinaisons d'activités accessibles afin d'optimiser la fonction objectif. L'hypothèse principale du modèle sera basée sur la rationalité de l'éleveur (Jansen et Van Ittersum, 2007). Les solutions proposées par le modèle seront traduites en nombres d'animaux et en assolements culturaux selon les techniques culturelles sélectionnées (traditionnelle / SCV). Le modèle calculera le profit réalisé par l'éleveur sur la durée de la simulation (dix ans).

En définissant et en simulant des scénarios, le modèle mettra en évidence des informations nouvelles difficilement accessibles sur le terrain (impacts de l'introduction des SCV, intérêts de l'intégration agriculture-élevage, etc.)

Husson O. *et al.* 2001. In : Conservation agriculture, *a worldwide challenge. Cordoba* : XUL, p. 29-33.
Jansen.S et Van Ittersum.M.K. 2007. *Agricultural Systems, 94, pp 622-636.*
Nidumolu U. 2007. *Report of the project 'MODLAIT', 97pp.*
Salgado P. et Lubbers M. 2008. *Dairy Vietnam Farm Model* (DAIVIE). CIRAD, 82 p.
Van der Ploeg, J.D., 2003. *The virtual farmer.* Van Gorcum, Assen, NL, 432 pp.