HAL
open science

La Modélisation, un outil d'aide à la conception et à l'évaluation de systèmes de productions innovants: le cas des systèmes polyculture-élevage de la Caraïbe

Jean-Luc Gourdine, Audrey Fanchone, Gisèle Alexandre, Maurice Mahieu, Harry Archimède

To cite this version:

Jean-Luc Gourdine, Audrey Fanchone, Gisèle Alexandre, Maurice Mahieu, Harry Archimède. La Modélisation, un outil d'aide à la conception et à l'évaluation de systèmes de productions innovants: le cas des systèmes polyculture-élevage de la Caraïbe. 48ème Colloque international de l'Association Régionale de Science de Langue Française, Association de Science Régionale de Langue Française (ASRDLF). FRA. Université des Antilles et de la Guyane (UAG)., Jul 2011, Schoelcher, Martinique, France. 4 p. hal-02803133

HAL Id: hal-02803133

https://hal.inrae.fr/hal-02803133

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Association de Science Régionale de Langue Française
48ème colloque ASRDLF 2011
6, 7 et 8 Juillet, Schoelcher - Martinique
Migrations et Territoires

http://asrdlf2011.com/

LA MODELISATION, UN OUTIL D'AIDE A LA CONCEPTION ET A L'EVALUATION DE SYSTEMES DE PRODUCTIONS INOVANTS :

LE CAS DES SYSTEMES POLYCULTURE ELEVAGE DE LA CARAÏBE

Gourdine, Jean-Luc ; Fanchone, Audrey ; Alexandre Gisèle ; Mahieu Maurice ; Archimède Harry
INRA, UR 143 Zootechnie, Domaine de Duclos Prise D'eau 97170 Petit-Bourg, Jean-Luc.Gourdine@antilles.inra.fr, 0590255942, 0590255936)

Introduction

Sous la pression d'une démographie en forte croissance, les productions agricoles des pays du sud devront s'accroitre pour suivre l'augmentation de la demande en produits animaux et végétaux (Delgado et al 1999). Cette augmentation devra se faire dans un contexte de raréfaction des ressources non-renouvelables et d'augmentation du prix des matières premières sur le marché international, tout en évitant les dérives sur l'environnement (pollutions, zoonoses, …). Dans la zone Caraïbe, et dans la majorité des petits états insulaires, des contraintes supplémentaires liées à l'insularité (exigüité du territoire, éloignements des grands centres d'approvisionnement, coût supplémentaire liés au transport, …) militent pour une production locale, écologiquement intensive. Cette intensification écologique passe par la conception de systèmes de productions innovants et durables capables d'assurer un niveau de revenue suffisant pour les producteurs en respectant les exigences du consommateur et en préservant la qualité de l'environnement. Les systèmes intégrés de type polyculture élevage peuvent potentiellement répondre à ces objectifs. Néanmoins, si ces systèmes comptent parmi les plus rependues dans le monde, ils ont été, à notre connaissance, très peut étudiés compte tenu de leur grande complexité.

La modélisation systémique est un outil intéressant permettant d'aborder l'étude des systèmes complexes, c'est le cas notamment pour les sytèmes d'élevage tropicaux (Dedieu et al 2011). Elle permet, entre autre, de concevoir et d'évaluer ex ante différents scénarii de systèmes de production avant leur mise en place effective. Les scénarii les plus viables donnant lieux à la création de prototypes d'exploitations agricoles qui seront testés dans des pilotes ou des expérimentations systèmes. Toutefois, la création d'un modèle nécessite une phase préalable de conceptualisation et de cristallisation de données, expérimentales ou bibliographiques, indispensable au paramétrage.

En Guadeloupe, plusieurs études ont été menées pour évaluer la valeur nutritive de certains résidus de culture, tels que les feuilles et les stipes de bananiers (Marie-Magdeleine et al., 2009), la canne à sucre (Xande et al., 2006), les feuilles de manioc (Régnier et al., 2009). Ces données ont permis la création de deux modèles permettant l'évaluation ex ante des performances de systèmes de type polyculture élevages de la zone. Dans le

premier modèle, une monoculture de bananes correspondant à l'archétype de plantations de bananes dans les Antilles françaises a été modélisée en association avec trois espèces de ruminants (Figure 1). Dans le second modèle, une exploitation produisant de la canne à sucre correspondant également à l'archétype de ce type d'exploitation dans les Antilles françaises a été modélisée en association avec des bovins et des porcs (Figure 2).

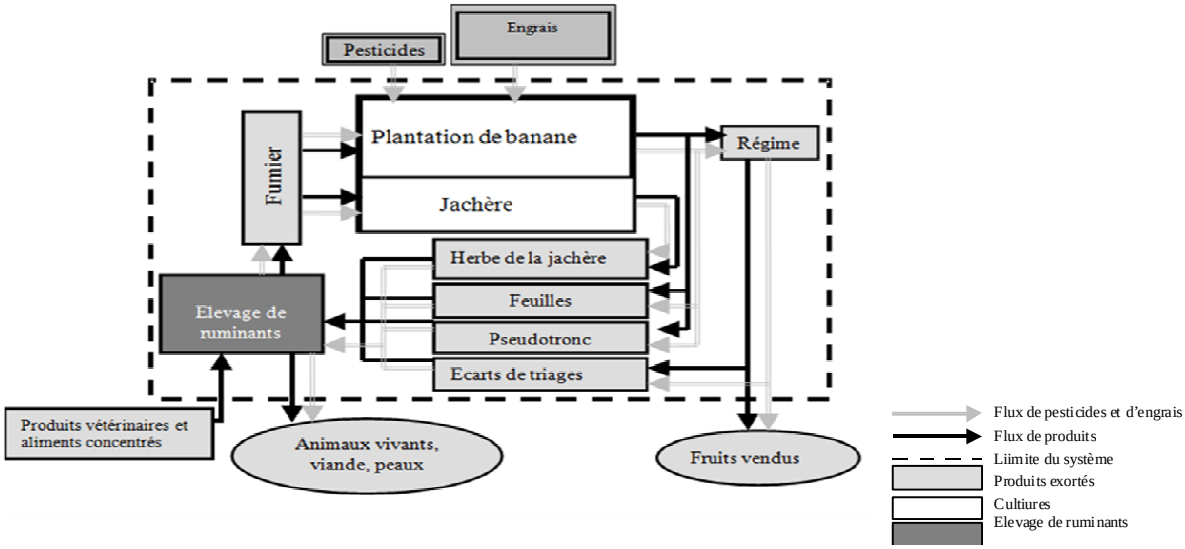

Figure 1 : Représentation schématique de l'utilisation de la banane comme base de l'alimentation animale. (Archimede et al 2011)

Matériel et méthodes:

Deux modèles statiques et mécanistiques ont été développés. Ces modèles étaient basés sur des bases de données issues d'expérimentions, d'enquêtes, d'études bibliographiques ainsi que sur l'expertise d'agriculteurs et de chercheurs. L'architecture de ces deux modèles est basée sur la confrontation de la valeur nutritionnelle et de la quantité de ressources végétales disponibles pour l'alimentation animale d'une part, aux besoins des animaux d'autre part. La biomasse de bananier et de canne à sucre disponibles pour l'alimentation animale ont été estimées à partir de la composition morphologique des plantes, la densité de plantation et de la surface de la ferme dédiée à cette plante. La valeur nutritive de la banane et de canne à sucre et de leurs sous-produits ont été estimées à partir des différentes études réalisées à l'unité de recherche zootechnique de l'INRA. Le principal résultat de ces modèles a été le taux de chargement des animaux et la production animale.

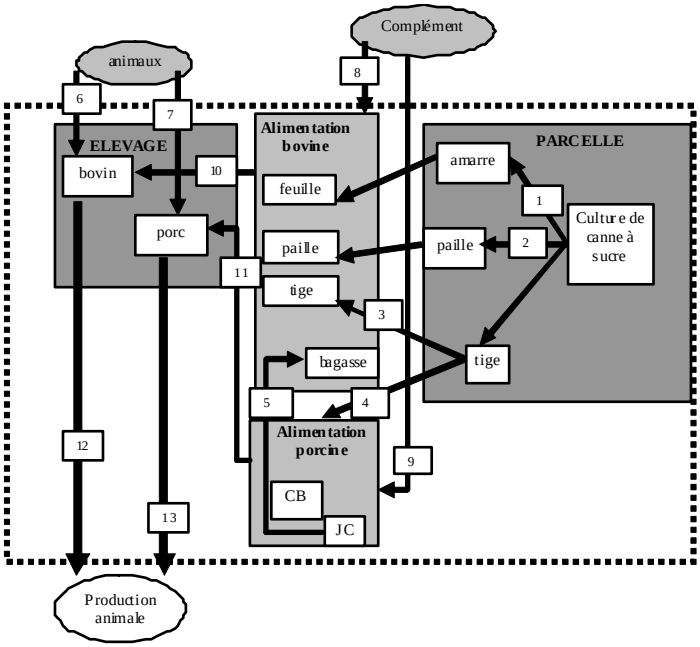

Figure 2 : Représentation schématique de l'utilisation de la canne à sucre comme base de l'alimentation animale. (CB = canne broyée ; JC = Jus de canne ; 1. Feuilles vertes de canne à sucre disponibles pour l'alimentation bovine ; 2. Feuilles sèches de canne à sucre disponibles pour l'alimentation bovine ; 3. Tiges de canne à sucre disponibles pour l'alimentation bovine ; 4. Tiges de canne à sucre disponibles pour l'alimentation porcine en mode CB ou JC ; 5. Utilisation de la bagasse, obtenue après pressage lors de la préparation du jus de canne pour les porcs, pour l'alimentation bovine ; 6. Entrée de bovins ; 7. Entrée de porcs ; 8. Entrée de compléments alimentaires (azotés) pour l'alimentation bovine ; 9. Entrée de compléments alimentaires (azotés) pour l'alimentation porcine ; 10. Utilisation des composantes de la canne à sucre pour l'alimentation bovine ; 11. Utilisation des tiges de canne à sucre sous forme de CB ou de JC pour l'alimentation porcine ; 12. Production de viande bovine ; 13. Production de viande porcine)

Dans le premier modèle, à la banane, cinq systèmes ont été simulés et comparés sur la base de leur productivité en bananes, en animaux et en viande: 1) la monoculture de la banane, 2) la monoculture de la banane comprenant une jachère, les systèmes intégrés, avec 3) des bovins Créoles, 4) des moutons Martinik, ou 5) des chèvres créoles. La biomasse de la jachère lorsqu'elle existe a été estimée à partir des bases de données INRA sur les fourrages tropicaux.

Dans le second modèle, avec la canne à sucre, six systèmes différents i) suivant la forme de distribution de la canne à sucre (jus ou canne à sucre hachées) pour les porcs et ii) la proportion (0, 20 et 40%) des tiges fraîches allouées aux bovins ont été simulés et comparés. En raison de l'approche ex ante retenus dans ces études, nous ne disposons pas de données indépendantes nous permettant de valider ces modèles. Une validations partielle ont été effectuées en utilisant les données disponibles sur les performances de brebis nourries des feuilles et des stipes de banane dans le premier modèle et des porcs créoles nourris à base de canne à sucre dans le second modèle.

Résultats et discussion:

Les simulations du modèle banane ont montré que des chargements de 1184, 285, et 418 kg de poids vif peuvent être obtenue pour le bovin Créole, le caprin Créole et le mouton Martinik, respectivement. Les bovins créoles permettraient une meilleure valorisation de cette ressource que les autres espèces de ruminants étudiés. Toutefois, d'autres paramètres comme la longueur du cycle de reproduction, le prix de vente des animaux, et le temps de travail doivent être prise en compte lors du choix du prototype à tester. Les simulations du modèle canne à sucre montrent que des taux de chargement de maximum de 1660, et 2380 kg de poids vif par hectare peuvent être obtenus pour les porcs et des bovins Créoles, respectivement, lors de l'utilisation de 40% de la canne à sucre produisent pour la production de bovin et le reste pour la production porcine. De tels résultats pour

la production de bovins à base de canne à sucre se compare favorablement à ceux obtenue avec les systèmes de pâturage bovin semi-intensifs (Naves et al., 2001).

Conclusion:

Les résultats actuels sont limités à une évaluation de la performance zootechnique des systèmes. Cependant, les simulations du modèle montrent d'abord que l'intégration de l'élevage dans les monocultures de Banane et de canne à sucre permettrait une augmentation de la productivité d'un tel système. Par ailleurs, les réflexions réalisées pour la construction de ces modèles serviront de base pour la création d'un cadre conceptuel et la construction d'un modèle générique pour l'étude des systèmes polyculture élevages de la zone Caraïbe. Néanmoins, la construction d'un modèle générique nécessite de poursuivre la cristallisation de connaissances notamment la caractérisation des ressources locales.

Références:

Archimède, H., González-García, E. Fanchone, A., Tournebize, R., Gourdine, J.L. 2011. Integrating banana and ruminant production enhance diversification at farm level while diminishing environmental risks of a monoculture model. Tropical Animal Health and Production (soumis)

Dedieu, B., Aubin J., Duteurtre, G., Alexandre, G., Vayssières, J., Bommel, P. et B. Faye 2011. Conception et évaluation de systèmes d'élevage durables en régions chaudes, à l'échelle de l'exploitation. INRA Productions Animales, vol. 24, n°1, (sous presse)

Delgado, C., M. Rosegrant, H. Steinfeld, S. Ehui, and C. Courbois. 1999. p 72 pp. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington USA.

Gourdine J.L., Xandé X., Renaudeau D., Gonzalez E., Bructer M., Archimède H., 2008. Exemple d'un fonctionnement biotechnique d'un système culture élevage à base de canne. 4ème Rencontre Internationale Francophone de l'Association Française de la Canne à Sucre, Guadeloupe (FWI).

Marie-Magdeleine C, Limea L, Etienne T, Lallo CHO, Archimede H, and Alexandre G 2009. Tropical Animal Health and Production 41, 1531-1538.

Naves M, Alexandre G, Leimbacher F, Mandonnet N, Menendez Buxadera A 2001. INRA Production animal 14, 181-182.

Reigner C., Gourdine, J.L., Xande, X., Renaudeau, D. and Archimede, H. 2009, Xencuentro Internacional de Monogastricos y IV Encuentro de Cerdo Criollo, Villavicencio, Colombia.

Xande X, Despois E, Giorgi M, Gourdine J-L, Archimede H, and Reaudeau D 2009, Asian – Australasian journal of animal science 22 90-98.