

Essai d'une modélisation de l'incidence du niveau d'alimentation énergétique sur les performances de lactation chez la vache laitière

Modelling the effect of energetic feeding level on lactation performances in dairy cows

O. MARTIN (1), D. SAUVANT (2), C. LOPEZ (1), P. BRUNSCHWIG (3)

(1) Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

(2) INRA Nutrition et Alimentation, INA P-G, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris cedex 05

(3) Institut de l'Élevage, 14 avenue Joxé, BP 646, 49006 Angers cedex 01

INTRODUCTION

Le pilotage de la lactation des vaches laitières par l'alimentation est la problématique centrale de ce travail. L'objectif est de prédire, à partir de la dynamique des apports alimentaires, les cinétiques de production de lait à 4% de matières grasses et de poids vif vide au cours de la lactation. La variable notée $A(t)$ qui résume le niveau d'alimentation et que le modèle utilise, est le rapport entre l'apport énergétique net alimentaire en semaine t et la production de lait 4% en semaine $t-1$.

MATERIELS ET METHODES

1. ÉLÉMENTS DU MODÈLE

Notations : EN (énergie nette en UFL), L4 (Lait 4%), PVV (poids vif vide en kg), MSI (matière sèche ingérée).

La structure du modèle est basée sur 9 hypothèses principales (H_i) (cf. diagramme de la figure 1).

H1 : calcul de EN à l'aide du système français des Unités Fourragères (Vermorel *et al.*, 1987). **H2** : dépense énergétique de lactation : 0.44 UFL EN/kg L4 (Faverdin *et al.*, 1987). **H3** : besoin d'entretien linéairement lié au poids vif de l'animal (Faverdin *et al.*, 1987). **H4** : poids vif corrigé du poids des contenus digestifs à raison de 4 kg/kg MSI (Chilliard *et al.*, 1987). **H5** : gain de PVV à raison de 4.5 UFL/kg. **H6** : valeur énergétique du kg de PVV mobilisé curvilinéaire et croissante au cours du temps. **H7** : mobilisation et stockage reliés par une fonction hyperbolique. **H8** : énergie mobilisée utilisée pour la lactation avec un rendement de 0.80 (Chilliard *et al.*, 1987). **H9** : énergie mobilisée modélisée par le produit d'une fonction décroissante du temps et d'une fonction décroissante du paramètre A.

2. AJUSTEMENT ET VALIDATION DU MODÈLE

Un modèle unique est ajusté sur les données de l'essai suédois réalisé par Wiktorsson en 1971 (multipares, 3 niveaux d'alimentation). La validité du modèle est testée sur les résultats individuels de lactation (PVV estimé, L4) de 147 vaches multipares issus des essais réalisés entre 1989 et 1994 à la ferme expérimentale des Trinottières.

RESULTATS

Les ajustements du modèle sont présentés dans les figures 2 et 3. Les écarts types résiduels obtenus pour les niveaux L, S et H sont en moyenne respectivement de 0.9 ± 0.2 kg de L4 par jour et de 4.5 ± 0.3 kg de PVV. La validation donne des écarts types résiduels de 5.9 ± 5.3 kg et 29.7 ± 19.0 kg respectivement pour les critères L4 et PVV.

CONCLUSION

Dans un cadre strictement explicatif, le modèle proposé est assez satisfaisant, ce qui tend à valider sa structure mécaniste. Cependant, aucun modèle moyen, applicable d'un contexte à l'autre n'est raisonnablement proposable en l'état actuel. La principale originalité de ce travail réside dans l'approche dynamique de la lactation.

Chilliard *et al.*, 1987, Faverdin *et al.*, 1987, Vermorel *et al.*, 1987. Bull. Tech. C.R.Z.V., Theix, INRA, N°70.

Wiktorsson H., 1971. Swedish J. Agric. Res., 1 :83-103.

Figure 1
structure générale du modèle.

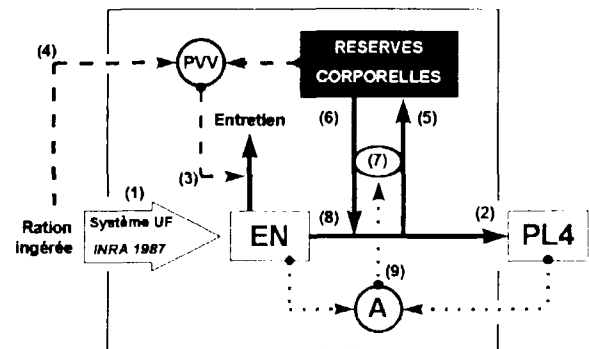


Figure 2
ajustement du modèle sur L4.
Essai Wiktorsson 1971, niveaux L, S, H.

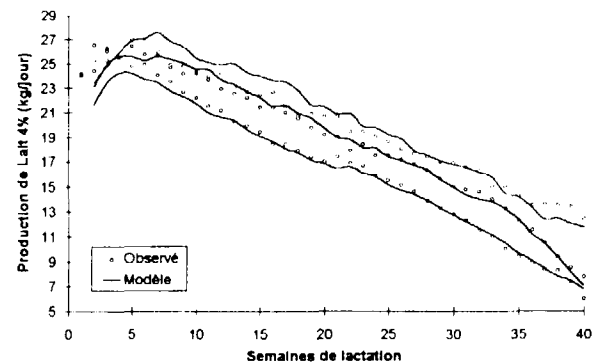


Figure 3
ajustement du modèle sur PVV.
Essai Wiktorsson 1971, niveaux L, S, H.

