

Modélisation de la relation entre sécrétion du lait et croissance du veau chez la vache allaitante

Modelling relationship between milk secretion and calf growth in the suckling cow

F. BLANC (1), J. AGABRIEL (2), Ph. SABATIER (3)

(1) ENSAM-INRA, Productions Animales, 9, place Viala, 34060 Montpellier

(2) INRA, URH, 63122 St-Genès-Champanelle

(3) ENV Lyon, 1, avenue Bourgelat, 69280 Marcy-l'Etoile

INTRODUCTION

Les connaissances en physiologie de la lactation permettent d'élaborer un modèle mécaniste de la sécrétion lactée chez la vache allaitante en interrelations avec la dynamique des prélèvements de lait réalisés par le veau.

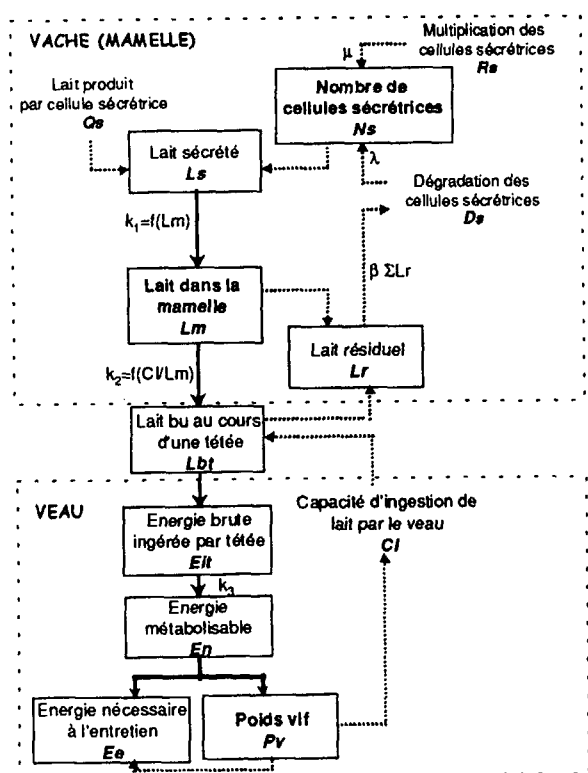
DESCRIPTION DU MODELE

Dans ce modèle (Fig. 1), l'importance de la sécrétion lactée résulte de l'activité sécrétrice de chaque cellule (Q_s) et du nombre de cellules sécrétrices (N_s). Cette sécrétion subit une double régulation. Une rétroaction à court terme s'opère par un effet négatif du niveau de remplissage de la citerne qui freine (k_1) le flux de lait en provenance des acinis. La rétroaction à long terme dépend du lait résiduel (L_r) qui traduit l'intensité de la sollicitation par le veau à l'échelle de plusieurs tétées successives, une baisse de sollicitation provoquant une diminution de N_s qui affecte le potentiel sécrétoire. C'est au travers de cette rétroaction négative exercée par le lait résiduel (L_r) que s'établit l'interaction vache-veau dans ce modèle.

COMPORTEMENT GLOBAL DU SYSTEME

Les données simulées s'ajustent correctement avec des données observées chez la vache Salers (Fig. 2). En simulant les variations du potentiel de sécrétion (Q_s), on explore les effets du lait résiduel sur la sécrétion lactée de la vache et sur la croissance de son veau (Fig. 3).

Figure 1
Modèle du flux de lait entre la mère et le jeune



L'énergie du lait ingérée disponible au-dessus de l'entretien détermine l'évolution du poids vif (P_v) du veau. Les prélèvements de lait par le veau sont caractérisés par leur fréquence et leur amplitude. Au début de chaque tétée l'amplitude du prélèvement (L_{bt}) est fonction de la capacité d'ingestion (CI) du veau et de la quantité de lait présente dans la citerne : si $CI < L_m$, alors $L_{bt} = CI$, sinon $L_{bt} = L_m$. La CI du veau est une fonction allométrique de son poids vif et dépend ainsi de son poids à la naissance.

Figure 2
Evolutions de P_v et CI

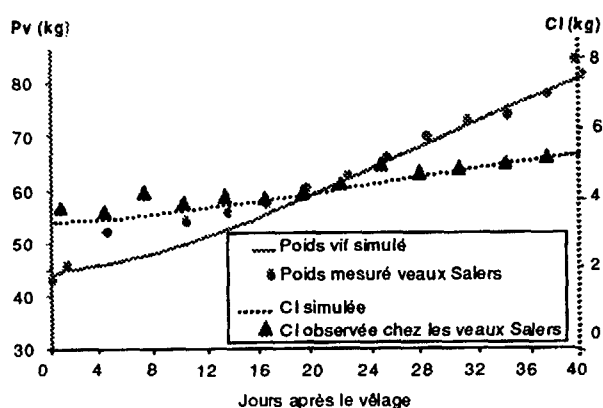
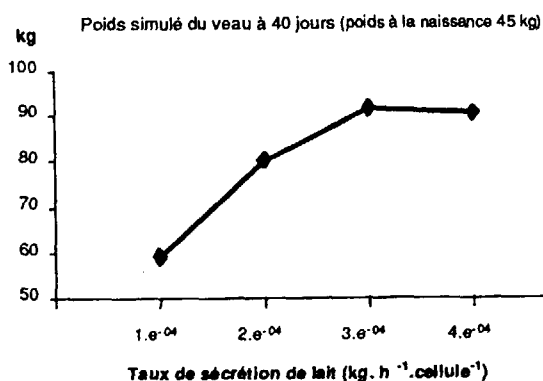


Figure 3
Influence de Q_s sur le poids du veau à 40 jours



La sensibilité de la mamelle de la vache à la rétroaction négative exercée par L_r interagit avec le poids de naissance du veau sur l'élaboration de sa performance. Lorsque la mamelle est sensible au lait résiduel, le gain potentiel lié au poids de naissance du veau est réduit.

DISCUSSION & CONCLUSION

Pratiquement, un tel modèle permet d'explorer simultanément l'influence de la dynamique (fréquence) des tétées sur la production laitière de la mère, et son incidence sur la performance du jeune. Ce modèle, qui rend compte des flux d'énergie entre la mère et le jeune, sera appliqué à d'autres espèces animales, afin de valider et généraliser les concepts et hypothèses mobilisés. Nous envisageons, à terme, d'intégrer l'influence de facteurs nutritionnels appliqués à la mère sur les performances de la mère et du jeune.