

Croissance compensatrice et composition corporelle de bovins : approche par modélisation

Compensatory growth and body composition of beef cattle: a modelling approach

T. HOCH, J. AGABRIEL

INRA, Unité de Recherche sur les Herbivores, 63122 Saint-Genès Champanelle

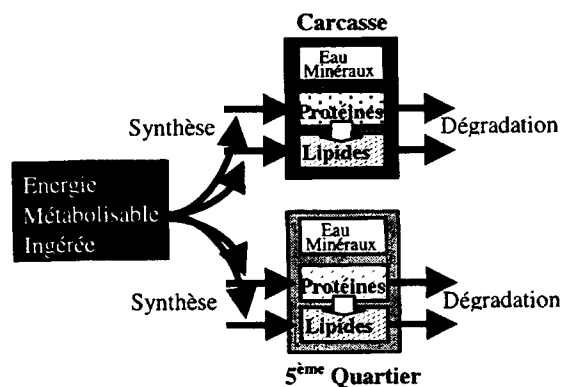
INTRODUCTION

Les modèles de croissance de bovins développés et utilisés en France jusqu'à présent sont basés sur des équations décrivant une croissance continue des animaux (Geay *et al.*, 1987). Des relations statiques permettent de déduire la composition corporelle des individus en fonction de leur niveau de croissance. S'ils ont fait la preuve de leur robustesse, ces modèles ne sont pas prédictifs de la composition de la carcasse pour des itinéraires techniques variés, et notamment dans le cas de croissances discontinues. De plus, il faut maintenant pouvoir fournir des indicateurs pour aider à prévoir la qualité des viandes. Cette préoccupation nécessite de simuler explicitement les constituants de la composition corporelle au cours du développement.

1. MATERIEL ET METHODES

La figure 1 résume les hypothèses régissant la construction du modèle : les variables de la simulation sont constituées par les protéines et les lipides, différenciées au sein de la carcasse et du 5^e quartier. Ces teneurs évoluent par des processus de synthèse et de dégradation, sous l'influence de l'Energie Métabolisable Ingérée (EMI).

Figure 1
Schéma conceptuel du modèle



La distinction entre protéines et lipides d'une part, entre carcasse et 5^e quartier d'autre part, permet de tenir compte de dynamiques différentes dans le cas de phases successives de restriction et de ré-alimentation.

Les quatre variables évoluent de manière identique, comme suit (par exemple pour les protéines de la carcasse, Prot_C) :

$$\text{Synthèse} - \text{Dégradation} = \text{Prot}_C \cdot \ln \left(\frac{\text{Prot}_{C\text{Max}}}{\text{Prot}_C} \right) \left(\alpha \cdot \frac{\text{EMI}}{k_{\text{EMI}} + \text{EMI}} - \gamma \right)$$

Leur évolution dépend donc des quantités à maturité (Prot_{CMax} dans l'équation), fixées a priori, et de l'EMI, qui varie dans le temps. La composition tissulaire (dépôts adipeux, muscle, os) se déduit de la composition chimique (protéines, lipides) en reliant respectivement muscle et masse délipidée du 5^e quartier aux protéines de la carcasse et du 5^e quartier, et de même entre les dépôts adipeux et les lipides des deux compartiments. A titre d'exemple, l'équation entre quantité de muscles et protéines de la carcasse est une allométrie :

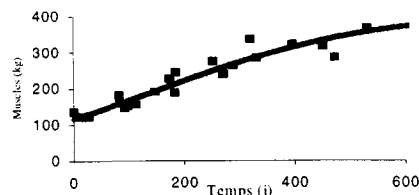
$$\text{Muscle} = a \cdot (\text{Prot}_C)^b$$

2. RESULTATS

Le modèle a été ajusté à des données de composition chimique pour des taurillons Charolais. Cet ajustement a permis égale-

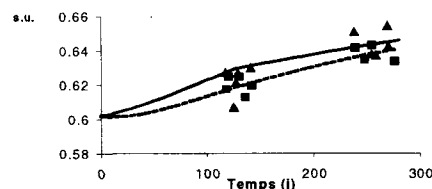
ment de simuler la quantité de muscles dans la carcasse de ces animaux (fig. 2).

Figure 2
Evolution de la quantité de muscles (données : ■).



Le rendement carcasse vrai est estimé grâce à la modélisation de la carcasse et du 5^e quartier. Ainsi, nous avons simulé l'évolution de ce rendement pour des taurillons Montbéliards, en croissance continue ou discontinue (fig. 3). La restriction alimentaire appliquée en début de simulation entraîne une diminution du poids des viscères, donc une augmentation du rendement. Les courbes tendent ensuite à se rejoindre à des niveaux croissants.

Figure 3
Rendements vrais simulés et observés en régime discontinu (trait plein et ▲) et continu (pointillé et ■)



Pour ces mêmes animaux, le modèle met en évidence en début de réalimentation une augmentation des protéines du 5^e quartier, en lien avec l'accroissement du poids et du rôle des viscères (tab. 1). En fin de compensation, cet effet s'estompe et le gain augmente en lipides, dans la carcasse.

Tableau 1
% de protéines et de lipides de la carcasse et du 5^e quartier dans le gain. A gauche : jours après réalimentation

	Prot Carc	Lip Carc	Prot 5 ^{ème} Q	Lip 5 ^{ème} Q
0	14.4%	11.1%	4.6%	7.4%
25	12.4%	11.7%	6.2%	8.9%
150	12.7%	15.7%	5.2%	9.2%

3. CONCLUSION

Ces résultats confortent l'intérêt de ce modèle pour la simulation de la croissance de bovins nourris avec des régimes variés. Il s'agit maintenant de tester son adéquation à des données de composition chimique d'animaux en croissance compensatrice et de le confronter à des données pour des races les plus variées possible. L'intégration ultérieure dans un outil d'aide à la décision nécessitera de prendre en compte l'évolution de l'ingestion.

Les données regroupent diverses expériences réalisées au Centre Inra de Theix, au cours des 20 dernières années.

Geay, Y., Micol, D., Robelin, J., Berge, Ph., Malterre, C. 1987. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix INRA, 70, 173-183