

DOSSIER

ALIMENTATION DES RUMINANTS

Avant-propos

L'alimentation des ruminants : un problème d'actualité

Dans la conduite et la réussite d'un système de production de Ruminants, l'alimentation du troupeau reste un domaine très important qui continue de poser de nombreuses questions à la fois pratiques et théoriques.

Pour l'éleveur, les postes récolte des fourrages et des céréales, achats d'aliments et entretien des surfaces fourragères représentent plus de 50 % des charges opérationnelles de son exploitation. Nourrir quotidiennement son troupeau lui impose de faire des choix de types de rations et en amont des choix stratégiques de long terme, sur la conduite de son système fourrager en considérant ses contraintes de milieu naturel, de bâtiments ou de stockage. La gestion de l'alimentation est directement liée à tous les autres choix stratégiques de l'activité d'élevage, le niveau de croissance des jeunes animaux, la reproduction, l'allottement la quantité et la qualité de la production.

Pour le chercheur en nutrition animale, les enjeux sont devenus multiples et son positionnement a évolué : la recherche de la production maximale soutenue par l'alimentation a fait place à la volonté d'atteindre un optimum à la fois biologique, technique et économique selon les milieux dans lequel l'élevage est conduit. Il doit faire en sorte que la ration calculée par ses modèles satisfasse les besoins de l'animal selon les objectifs de production de l'éleveur, mais qu'elle participe également au bon état sanitaire et de bien-être du troupeau, qu'elle garantisse la qualité des produits et minimise l'impact défavorable des rejets sur l'environnement.

La recherche en nutrition et alimentation des ruminants porte à la fois sur les fourrages, la physiologie digestive et métabolique de l'animal et son comportement alimentaire. En tenant compte de la complexité des mécanismes biologiques, les modèles nutritionnels doivent pouvoir simuler avec le maximum de précisions les flux de matières à travers le tube digestif et les organes sur des pas de temps variables, à la fois de court et de long terme. Cela reste un sujet perpétuellement en évolution qui exige aussi de synthétiser les connaissances sous forme d'outils d'aide à la décision et qui soit capable de présenter la qualité de ces outils et leurs limites d'usage.

Une recherche qui se développe avec l'INRA

Les recherches pour aider à déterminer les choix d'alimentation des animaux en condition de production se sont concrétisées au cours du 20^{ème} siècle. Les systèmes d'alimentation en énergie, azote et minéraux ont été développés en France après 1945. A l'INRA, le département Elevage des Ruminants sous l'impulsion de R. Jarrige avait initié une révision majeure des principes et des unités pratiques de terrain en 1978 en proposant un système énergétique construit sur la base de deux unités fourragères, lait et viande (UFL, UFV), un système des Protéines Digestibles dans l'Intestin (PDI) et des Tables complètes à la fois des besoins des animaux et de la valeur alimentaire des aliments. C'est notamment dans le domaine de la valeur nutritionnelle des fourrages que ces travaux étaient particulièrement riches. Ces «systèmes INRA» avaient alors été complétés par la première ébauche d'un modèle complètement nouveau de prévision de l'ingestion (système des Unités d'Encombrements UE) qui sera fortement remanié et amélioré dix ans plus tard lors de la révision de 1988. Ce nouvel ensemble, prévision de l'ingestion, estimation des besoins nutritionnels, a également permis d'accroître l'offre d'outils pratiques de terrain. En complément des Tables imprimées, un outil informatique d'accompagnement et de rationnement «INRAtion» a été proposé dès 1992. Celui-ci s'est ensuite enrichi de l'outil de calcul de la prévision de la valeur des aliments «Prevalim» et tous deux sont devenus des réceptacles appliqués des nouveautés scientifiques concernant les systèmes INRA.

Mais, près de vingt ans après le dernier «*Livre Rouge de l'Alimentation des bovins, ovins et caprins*», une mise à niveau des ouvrages écrits s'imposait également et il est apparu nécessaire de proposer une actualisation des connaissances des principes du rationnement des ruminants. Les travaux des équipes de recherches ont permis de progresser aussi bien sur la caractérisation de la valeur des fourrages et des matières premières, que sur l'estimation des besoins des animaux et des apports nutritionnels recommandés dans des situations très diverses. Au delà des recommandations statiques, focalisées sur l'objectif de satisfaire les besoins, les lois de réponses dynamiques des pratiques alimentaires sont mieux connues et quantifiées. Elles permettent de mieux simuler les conséquences de la diversité des situations.

L'objectif de l'ouvrage «*Alimentation des bovins, ovins et caprins - Tables INRA 2007*», sorti en février aux éditions Quæ, est ainsi de remettre sous la forme connue et largement adoptée par tous les acteurs des filières de l'élevage ruminant ces nouveaux résultats.

Des documents complémentaires

Cependant le niveau scientifique choisi de l'ouvrage récemment paru et sa taille volontairement réduite pour en faire un ouvrage facilement accessible ont contraint les auteurs à aller à l'essentiel, les frustrant sans aucun doute d'une description et d'une discussion de fond de leurs résultats.

En reprenant l'exemple de 1987 où le «livre rouge» publié par INRA Editions était complété par un numéro détaillé du Bulletin CRZV de Theix, nous avons donc décidé de publier un dossier dans la Revue INRA Productions Animales qui complète l'ouvrage de février. Ce dossier regroupe majoritairement des présentations et les explications des choix qui ont prévalu au développement des nouveaux modèles sous-tendus dans les recommandations. Il comporte 5 articles qui éclairent des points clés des innovations introduites en 2007, et qui correspondent soit à des nouveaux modèles mécanistes des fonctions de l'animal, soit à des méthodes de prévision de la valeur des fourrages, soit à des remises en cause plus profondes de l'ensemble apports, besoins comme c'est le cas pour la nutrition minérale.

Toutefois, ce dossier n'est pas exhaustif des «nouveautés» du livre 2007. Certaines avaient été déjà publiées, soit dans des revues scientifiques, soit dans des sessions des «Rencontres Recherches Ruminants». Sans aucun doute d'autres viendront encore les compléter par la suite.

Ainsi sont étudiés successivement des apports scientifiques sur la valeur des aliments et sur les besoins des animaux :

1 - La dégradabilité des protéines dans le rumen (DT) et la digestibilité réelle des protéines alimentaires dans l'intestin grêle (dr). La valeur azotée des fourrages repose sur la bonne estimation de ces deux paramètres, qui sont la clé du calcul du système des protéines digestibles dans l'intestin PDI (article de M.-O. Nozières *et al.*).

2 - Les nouvelles valeurs minérales et vitaminiques des aliments. La possibilité de raisonner en éléments phosphore et calcium absorbables apporte de nouvelles précisions et modifie considérablement les quantités recommandées. L'article précise et actualise les Apports Journaliers Recommandés (AJR) d'éléments minéraux majeurs. Les autres minéraux, oligo-éléments et vitamines sont également revus de façon systématique et approfondie (article de F. Meschy *et al.*).

3 - De nouvelles équations statistiques de prévision de la digestibilité de la Matière Organique (dMO) des fourrages par la méthode pepsine-cellulase établies sur une banque de données couvrant une gamme plus importante de fourrages et de modes de conservation. La valeur énergétique des fourrages dépend en effet étroitement de la digestibilité de leur matière organique. Son estimation sur le terrain peut se faire à partir de méthodes de laboratoire comme la digestibilité pepsine-cellulase, utilisée en France depuis plus de vingt ans. Cette méthode est proposée pour sa bonne précision (article de J. Aufrère *et al.*).

4 - La composition du gain de poids chez des femelles adultes en période de finition qui permet de calculer ensuite directement le besoin en énergie et en protéines de l'animal. Ce modèle est suffisamment souple pour proposer un besoin face à un objectif de croissance donné, mais il propose aussi un niveau de croissance pour une ration d'un niveau énergétique donné. Ce nouveau modèle a été spécifiquement développé pour tenir compte de la très grande variabilité des situations pratiques rencontrées : la race, l'âge, le format, l'état d'engraissement initial et la vitesse du gain attendu (article de F. Garcia et J. Agabriel).

5 - La capacité d'ingestion d'aliments par les vaches laitières au cours de leur lactation complète. Ce tout nouveau modèle s'adapte à tous types de vaches primipares, multipares et propose le nouveau concept de «lait potentiel» pour mieux décrire cette capacité d'ingestion. Ce concept est nécessaire pour répondre aux diverses stratégies des éleveurs dans la conduite de leurs animaux et qui ne souhaitent pas nécessairement les mener à leur maximum de production. Le modèle tient en effet compte de l'état initial de la vache au vêlage et des modifications d'état corporel qui accompagnent obligatoirement la conduite de la lactation (article de P. Faverdin *et al.*).

La Rédaction de la Revue a estimé judicieux de publier dans ce même numéro d'INRA Productions Animales, un travail très récent sur la teneur en matière grasse du lait de vache et sa prévision, qui pourra dans les années à venir se traduire concrètement dans les outils d'accompagnement de nos recommandations (article de Rulquin *et al.*).

A l'occasion de la publication de ce dossier, nous voulons plus particulièrement remercier tous les participants des Unités et Installations Expérimentales de l'INRA sans qui ces résultats ne seraient pas, ainsi que tout le personnel des Unités de Recherches qui ont participé dans les laboratoires ou derrière leurs écrans : l'Unité de Recherches sur les Herbivores (URH) de Clermont-Ferrand-Theix, l'Unité Mixte de Recherches sur la Production Laitière (UMR PL) de Rennes, l'Unité Mixte de Recherches Physiologie et Nutrition Animale (UMR PNA) de Paris, l'Unité Mixte de Recherches sur les Ruminants en Région Chaude (UMR ERRC) de Montpellier.

Jacques Agabriel