

## **Les obstacles à l'évaluation de rations alimentaires efficaces pour les bovins au Mali**

**Harouna A. Maiga**

**University of Minnesota, Crookston  
USA**

**Publication pour MSAS 2006 – 30 Juillet – 3 Août, Bamako, Mali**

### **Introduction**

L'équilibre des rations alimentaires fait appel à des connaissances précises sur la composition, la valeur nutritive et la digestibilité des aliments, ainsi que sur les besoins nutritionnels et la capacité individuelle d'ingestion des animaux. Ces informations sont disponibles dans les tables alimentaires développées pour les pays étrangers. Ces tables ne sont pas très adaptées aux conditions d'élevage du Mali. Une ration alimentaire équilibrée doit satisfaire tous les besoins nutritionnels journaliers des animaux et son efficacité pour les bovins maliens doit se traduire par des rendements économiques en gain de poids quotidien ou en lait. La formulation et l'évaluation des rations efficaces au Mali rencontrent un certain nombre de problèmes :

- difficultés à établir précisément les besoins nutritionnels quotidiens des animaux,
- difficultés pour utiliser des tables alimentaires étrangères,
- difficultés à établir la valeur nutritive des aliments (énergie nette, matière azotée digestible [MAD] ou protéines digestibles dans l'intestin grêle [PDI], valeur en minéraux) et pour les fourrages la valeur d'encombrement,
- manque d'aliments variés,
- manque de contrôle des gains.

Ce document donne un très bref aperçu sur les problèmes des rations des bovins au Mali et présente quelques suggestions en conclusion.

### **L'alimentation des bovins au Mali**

Les bovins au Mali se répartissent en races zébu, zébu métis, ndama, et ndama-zébu métis (méré). L'élevage de ces animaux s'effectue souvent par une conduite extensive sur les pâturages naturels et/ou sur les champs après la récolte des cultures céréalières. Un élevage semi-intensif (semi-stabulation) est également pratiqué autour des grandes villes et dans les régions du sud où la culture attelée est fréquente. Les animaux élevés en système semi-intensif peuvent recevoir, en plus des parcours naturels, des suppléments d'aliments à base variée. Les suppléments plus couramment utilisés sont les tourteaux de coton, les tourteaux d'arachides, les fanes d'arachides, les fanes de haricots ou niébé, les farines basses de riz, le son de riz, la paille sèche de riz, la mélasse-urée, les aliments provenant des sous-produits agro-industriels, les sels minéraux, etc. Par exemple, dans la région de l'office du Niger (Ségou), l'aliment dominant est la paille sèche de riz (Tamboura, 1999). La paille de riz à faible valeur alimentaire (matière sèche = 95%, unité

fourragère = 0.35, MAD = 0 gram) est souvent traitée avec 3% d'urée pour améliorer sa teneur azotée. Les gains de poids moyen quotidiens des bœufs de labour recevant la paille traitée fraîche avec 3% d'urée ou de la paille de riz non traitée plus un bloc mélasse-urée ont été respectivement de 0,36 kg et 0,48 kg (Tamboura, 1999). Ces rendements sont évidemment faibles par rapport aux potentialités des animaux. Souvent, ils ne sont pas connus du producteur. La majorité des bovins élevés au Mali présente des carences alimentaires graves, carences dues aux déséquilibres nutritionnels des rations.

### **Bases rationnelles de l'alimentation des bovins**

Toute erreur dans l'alimentation des animaux domestiques a des répercussions économiques tant sur le coût des rations que sur la valeur commerciale des produits animaux, dans la mesure où la qualité des produits et les performances réalisées sont moindres (Demarquilly et al. 1996). La notion de bases rationnelles déduite de cette idée de Demarquilly et al (1996) est très prépondérante et nous amène à définir les paramètres essentiels à l'élaboration de rations économiques, équilibrées et efficaces. Ces paramètres ou procédures consistent à :

1. consulter toutes références (livres, guides, tables) disponibles sur le développement des rations et régimes alimentaires pour l'animal considéré,
2. déterminer les besoins quotidiens de l'animal : énergie, azote, minéraux, vitamines et eau,
3. déterminer l'encombrement des rations (unité d'encombrement) qui détermine la quantité d'aliment que l'animal peut ingérer par jour
4. déterminer les aliments disponibles et leurs valeurs nutritionnelles (analyses chimiques)
5. choisir un logiciel adapté pour formuler les rations ; ce logiciel doit permettre non seulement de formuler les rations, mais aussi d'évaluer les déséquilibres en nutriments en matière d'énergie, de MAD, de vitamines, de taux de calcium et de phosphore, de ratio calcium/phosphore et d'encombrement
6. déterminer si la ration est économiquement de nature à dégager des profits (coût/bénéfice).

Ces paramètres semblent difficiles à suivre au Mali pour les raisons signalées plus haut dont certaines sont détaillées ci-après :

### **Difficultés à utiliser les références et tables alimentaires étrangères pour formuler les rations des bovins au Mali**

Les tables alimentaires développées en France, dans les pays scandinaves, aux USA et dans d'autres pays sont obtenues à partir de données expérimentales sur des animaux de races différentes qui ont été élevés dans des conditions environnementales éloignées de celles qui prévalent au Mali. Leur stricte application ne permet pas de cadrer les besoins des bovins maliens avec les objectifs de production. A la rigueur, l'utilisation de ces tables pour formuler des rations peut aider à des solutions approximatives.

Les tables le plus souvent utilisées au Mali sont celles élaborées en France. Dans les années 60, les tables Françaises du Pr. A.M. Leroy ont été révisées avec incorporation de nouvelles connaissances sur les besoins des animaux et sur l'utilisation digestive et métabolique des aliments. Ce travail s'est traduit par la publication en 1978 du « livre rouge » intitulé « Alimentation des ruminants » (Demarquilly et al. 1996). Depuis la parution du livre rouge, L'INRA a continué à affiner les données scientifiques sur les systèmes d'alimentation des animaux en France. Au cours des 20 dernières années, les USA et d'autres pays industrialisés ont amélioré leurs systèmes de prédiction des besoins nutritionnels des animaux et des rendements. Le nouveau système d'alimentation proposé par l'INRA, mis en œuvre à l'aide du logiciel INRATION (Baumont et al. 1999) permet d'établir des rations ajustant au mieux les apports alimentaires aux besoins des animaux et à leur capacité d'ingestion. Le logiciel de l'INRA est construit sur les bases de données scientifiques obtenues sur les fourrages et aliments concentrés produits en France. Dans ce logiciel (Baumont et al. 1999), la valeur alimentaire estimée d'un aliment intègre deux notions : sa valeur nutritive et l'ingestibilité de l'aliment fourrager. La valeur nutritive de l'aliment recouvre sa valeur énergétique exprimée en unité fourragère (UF), sa valeur azotée exprimée en PDI, en lysine digestible et méthionine digestible, et sa teneur en minéraux. L'ingestibilité d'un fourrage est exprimée par sa valeur d'encombrement en unité d'encombrement (UE). Les aliments concentrés n'ont pas de valeur d'encombrement. Si les données qui ont contribué à l'élaboration du logiciel INRATION sont exclusivement obtenues sur les fourrages et concentrés en France, son utilisation pour prédire la valeur alimentaire des aliments et formuler des rations au Mali sera inefficace. Les recherches sur les fourrages et sous-produits méditerranéens et des zones tropicales sèches (Cuba, Guadeloupe, Cote d'Ivoire et Sénégal) se sont traduites par la publication dans INRA 1989 des tables des fourrages et sous-produits de ces zones (Baumont et al. 1999). L'INRATION peut-il s'adapter aux aliments produits au Mali ? Aux Etats Unis d'Amérique, les systèmes TDN (total digestible nutrients) et énergie digestible (DE) sont de plus en plus remplacés par le système de l'énergie nette « Net Energy system » (Lofgreen et Garrett, 1968 ; Moe et al, 1972). Les teneurs en minéraux des aliments aussi bien que leurs valeurs azotées en termes de MAD, protéines métabolisables, dégradabilité ou non dégradabilité théoriques des MAD dans le rumen (NRC, 2001 ; NRC, 1996) et acides aminés indispensables sont aussi utilisées aux USA pour exprimer les besoins nutritionnels des bovins et formuler des rations (Maiga and Schingoethe, 1997; Maiga et al. 1996 ; NRC, 2001 ; NRC, 1996). Le manque de ce genre de données sur les aliments et les besoins nutritionnels des bovins du Mali ne favorise pas l'utilisation des tables et logiciels étrangers pour formuler des rations.

### **Difficultés à estimer l'encombrement des rations**

Le système d'encombrement permet de déterminer les quantités de fourrage ingérées par les animaux. De nombreux pays utilisent des équations de prévision ou des formules simples pour déterminer les quantités ingérées. L'INRA (Jarrige 1978) a adopté le système des unités d'encombrement (UE). L'UE est une fonction inverse de l'ingestibilité d'un fourrage. Trois unités d'encombrement ont été définies (Dulphy et al. 1987) respectivement pour les moutons (UEM), pour les vaches laitières (UEL) et pour

les autres bovins (UEB). Le système français reconnaît l'étroite relation entre l'ingestibilité des fourrages et leur digestibilité. L'UE d'un fourrage est aussi fonction du cycle végétatif des plantes et du type de fourrages : fourrage vert, foin et ensilage. La prédiction des quantités ingérées reste un point faible du rationnement au Mali. Durant les années 70-80, la station de recherche zootechnique de Niono a conduit des études de digestibilité sur les bovins. Les résultats de ces études pourraient-ils être utilisés pour prédire l'ingestibilité des fourrages?

### **Manque d'analyses chimiques des aliments offerts à l'ingestion**

En comparaison avec les USA et l'Europe, une très faible variété d'aliments rentrent dans l'alimentation des bovins au Mali. Ceci peut s'expliquer par la faiblesse des techniques de production des aliments, le coût élevé des céréales dans la ration et la compétition élevée entre animaux et êtres humains pour la consommation des céréales. Les aliments disponibles au Mali comprennent les fourrages (prairies permanentes ou parcours naturels, graminées, légumineuses) et les concentrés (sous-produits agro-industriels, mélanges en provenance du commerce). Le fourrage occupe une place prépondérante dans l'alimentation des bovins, parce que son coût est moindre que celui des céréales et mélanges commercialisés.

La composition chimique des aliments fourragers et concentrés varie en fonction du type d'aliment. Cette variation est plus importante pour les fourrages que pour les concentrés. Plusieurs facteurs dont l'espèce végétale, le cycle végétatif de l'espèce, la nutrition du sol où l'espèce est produite et la saison de production de l'espèce influencent la composition chimique des fourrages. Par exemple, les jeunes plantes ont un taux de matières azotées et d'énergie digestible plus élevé que les plantes en fin de cycle végétatif d'une espèce. Cela parce que moins de matières azotées sont synthétisées et que davantage de lignine se dépose dans les plantes à leur maturité.

Il est donc important que la composition des aliments et surtout celle des fourrages soit régulièrement déterminée avant de formuler les rations. Formuler les rations sur la base des analyses contenues dans les tables alimentaires étrangères ne peut conduire au mieux qu'à des approximations qui ne permettent pas d'établir des corrélations étroites entre aliments ingérés et gains quotidiens. Au Mali, très souvent la composition chimique des aliments n'est pas déterminée au moment des formulations.

### **Le problème du coût des rations et leur efficacité économique**

La connaissance du coût exact de production (combien de francs dois-je dépenser pour alimenter un bovin par jour) est une donnée essentielle, mais qui n'est pas maîtrisée par le producteur malien. Si le producteur connaît le prix d'un sac de tourteaux d'arachides, il est difficile pour lui ou elle de dire le prix du pâturage naturel ou du foin ramassé en brousse pour les animaux. Ce qui fait que le coût du pâturage ou du foin est toujours fixé à zéro. En terme économique, il n'y a pas d'aliments à zéro franc. Le prix réel du foin ramassé doit être au moins égal à celui du foin vendu sur le marché malien. Une ration économique doit dégager au moins un ratio **gain/coût** de 2/1, mais des ratios supérieurs sont souhaités. Lorsque les coûts de production ne sont pas maîtrisés et que les gains en poids vif ou en lait correspondant aux rations ne pas mesurés, il est difficile d'établir

l'efficacité des rations utilisées. Il est vraisemblable qu'à l'heure actuelle, seule une infime minorité des producteurs maliens s'oriente vers des notions économiques de production.

### **Conclusion**

Ce document met en évidence quelques contraintes qui entravent la mise au point de rations équilibrées et efficaces pour la production bovine au Mali. Certaines difficultés comme le calcul du coût des rations, la quantification des gains et des revenus dégagés par ces gains peuvent être facilement surmontées par un changement d'attitude du producteur vers une meilleure maîtrise des ces paramètres. Le nutritionniste averti peut aussi s'assurer qu'au moins les fourrages utilisés dans les rations soient régulièrement analysés. La station de recherche zootechnique de Sotuba à Bamako est indiquée pour effectuer des analyses chimiques. Le Mali n'a sans doute pas l'infrastructure de recherche nécessaire pour conduire des études métaboliques sur les bovins et sur les aliments en vue d'établir les besoins des animaux ou de calculer la valeur nutritive des aliments. Il doit sérieusement établir des liens de collaboration avec l'INRA en France ou avec d'autres institutions scientifiques qui pourraient effectuer des essais sur les aliments disponibles dans le pays. Ces essais pourraient conduire à des équations de prédictions de la valeur nutritive des aliments, ce qui pourrait améliorer la formulation des rations. Les résultats des recherches en station de Niono pourraient servir de bases pour tester le logiciel INRATION de l'INRA.

### **Références**

- Baumont, R., P. Champciaux, J. Agabriel, J. Andrieu, J. Aufrere, B. Michalet-Doreau, C. Demarquilly. 1999. Une démarche intégrée pour prévoir la valeur des aliments pour les ruminants : PrévAlim pour INRATION. INRA, Prod. Anim., 12, 183-194.
- Demarquilly, C., P. Faverdin, Y. Geay, R. Verite, M Vermorel. 1996. Bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. INRA Prod. Anim. Hors serie, 71-80.
- Dulphy, J. P., P. Faverdin, D. Micol, F. Bocquier. 1987. Révision du système des unités d'encombrement (UE). Bull Tech CRZV Theix, INRA, 70, 35-48.
- Jarrige, R. 1978. Consommation d'aliments et d'eau. In : R. Jarrige (ed), Alimentation des ruminants, chapitre 16, 177-206.
- Lofgreen, G. P., and W. N. Garrett. 1968. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing cattle. J. Anim. Sci. 27:793-806.
- Maiga, H. A., and D. J. Schingoethe. 1997. Optimizing the utilization of animal fat and ruminal bypass proteins in diets of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 80:343-352.
- Maiga, H. A., D. J. Schingoethe, and J. E. Henson. 1996. Ruminal degradation, amino acid composition, and intestinal digestibility of residual components of five protein supplements. J. Dairy Sci. 79:1647-1653.

Moe, P. W., H. F. Tyrrell, and W. P. Flat. 1972. The net energy value of feeds for lactation. *J. Dairy Sci.* 54: 548.

National Research Council. 2001. Nutrients requirements of dairy cattle. Seventh revised edition. National Academy Press, Washington, D.C.

National Research Council. 1996. Nutrients requirements of beef cattle. Seventh revised edition. National Academy Press, Washington, D.C.

Tamboura, T. A. 1999. La paille de riz dans l'alimentation des bœufs de labour a l'Office du Niger. <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5483B/x5483b19.htm>