

# L'appui en alimentation du LRVZ pour le développement de l'aviculture au Tchad

Patrice GRIMAUD  
MAEE-CIRAD

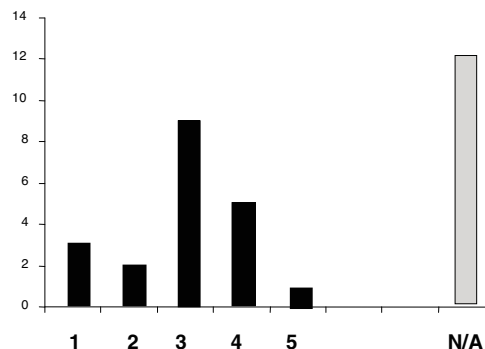
Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha (LRVZ)  
BP 433 N'Djaména, Tchad

**Résumé** - *Qu'il soit familial, semi-intensif ou industriel, l'élevage des volailles nécessite une alimentation de qualité pour présenter de bonnes performances technico-économiques. Plus le nombre d'oiseaux est élevé, plus cette alimentation fait appel à des matières premières ou à des concentrés commerciaux d'importation, rendant dans les conditions d'élevage au Tchad un produit fini – œufs de consommation ou volailles de chair - cher et peu compétitif. Pourtant de nombreuses matières premières locales existent qui peuvent se substituer tout ou partie à ces produits d'importation. Cependant, pour garantir leur utilisation optimale dans l'alimentation dans des formules adaptées aux besoins des animaux, il est indispensable d'en connaître la qualité nutritive, d'en maîtriser la variabilité et d'en assurer leur accessibilité tout au long du cycle de production. En formulation des aliments, la prise en compte de la qualité réelle des matières premières est nécessaire. Cette évaluation est facile lorsqu'un échantillon peut être affecté à une catégorie bien définie et homogène d'une table, en se basant sur son origine ou son aspect. Dans le cas contraire, une analyse doit être pratiquée, et le Laboratoire de Recherches de Farcha, qui réhabilite son laboratoire d'analyses bromatologiques sur des fonds de la Coopération française et du Programme National de Sécurité Alimentaire, est en mesure de déterminer dans un proche avenir leur composition chimique et d'en estimer leur valeur nutritionnelle. Une alternative à l'analyse chimique est l'utilisation de la spectrométrie dans le proche infrarouge (SPIR) qui permet d'estimer rapidement la composition d'un échantillon et qui pourrait trouver une légitimité au Tchad.*

## L'alimentation des volailles dans les élevages semi-industriels au Tchad

Face à la menace de grippe aviaire qui avait été déclarée dans 4 pays limitrophes du Tchad, une mission de sensibilisation financée par la Coopération française s'est déplacée en 2004 dans les exploitations tchadiennes les plus intensives, qui entrent généralement dans le cadre du secteur 2 de la classification de la FAO, et qui correspond aux élevages semi-industriels. La mission en a profité pour récolter des informations sur la conduite d'élevage et les performances zootechniques dans ces exploitations (Rimbaud, 2007). Les informations relatives à l'alimentation nous permettent de préciser que les trois quarts des éleveurs ont un large recours aux céréales, principalement maïs et sorgho, et proposent à leurs volailles des compléments principalement sous forme de complément minéral et vitaminé ou de complément azoté. Le pica, révélateur de carences minérales chez les animaux, n'a été relevé que dans 25 % des exploitations. Une note d'alimentation a été attribuée à chacune de ces exploitations, comprise entre 1 (mauvaise conduite de l'alimentation) à 5 (bonne conduite). Les résultats sont présentés dans la figure 1, qui montre que plus de 75 % des éleveurs qui ont répondu ont obtenu une note de moyenne (3) à bonne (5). Elle montre également que 12 des 33 éleveurs visités n'ont pas répondu sur ce thème particulier.

Figure 1 : Note d'alimentation (de 1 : très médiocre à 5 : excellent) attribuée aux élevages enquêtés (N/A : éleveurs n'ayant pas répondu aux questions d'alimentation dans leur élevage)



## La composition chimique des aliments pour volailles

### Les éléments constitutifs

Les éléments constitutifs des matières premières sont présentés dans la figure 2. Elle tient compte de la nécessité pour les volailles, animaux monogastriques, de trouver dans leur alimentation des acides aminés (AA) qu'ils ne peuvent synthétiser. Certaines vitamines (A ; D et E), que les volailles doivent également trouver dans leur alimentation, ne figurent pas dans ce tableau.

Figure 2 : Composition chimique des aliments pour volailles

|          |         |             |              |
|----------|---------|-------------|--------------|
| Eau      |         | Amidon<br>+ | Protéines    |
| Fibres   |         |             | (AA)         |
| Minéraux | Ca<br>P | Sucres      | Mat. grasses |

La connaissance de chacun de ces constituants permet de déterminer la valeur nutritive de l'aliment. Une donnée à prendre particulièrement en compte dans l'alimentation des volailles est l'énergie métabolisable, déduite des teneurs en amidon, sucres, protéines et matières grasses des matières premières, selon des formules élaborées en 1989 par Janssen. L'appui du laboratoire est indispensable à cette connaissance dès lors que les matières premières constitutives ne sont pas répertoriées dans des tables de valeur alimentaire, élaborées le plus souvent en milieu tempéré (INRA-AFZ, 2004).

### Les analyses bromatologiques classiques

Les échantillons sont broyés généralement à une grille de 1mm avant analyse. Les analyses pratiquées sont quasi systématiquement la matière sèche par séchage à l'étuve, les matières minérales totales (MM) par calcination à 550°C, les matières azotées totales (MAT) par la méthode Kjeldahl, les matières grasses (MG) par extraction à l'éther de pétrole (après hydrolyse acide le cas échéant), les fibres (cellulose brute de Weende et/ou constituants pariétaux de Van Soest), l'amidon par polarimétrie et les sucres totaux par la méthode de Luff-Schoorl. Les méthodes employées correspondent aux normes AFNOR (1999) pour l'alimentation animale. Le prix moyen d'une analyse dépend de l'élément étudié ; à titre indicatif, elle varie pour une seule matière première de 6 000 à 12 000 FCFA pour chacun des principaux éléments, pouvant atteindre jusqu'à 65 000 CFA pour les acides aminés.

### La Spectrométrie dans le Proche Infra-Rouge (SPIR)

De plus en plus de laboratoires sont équipés en spectromètre dans le proche infrarouge (SPIR). La SPIR est une technique analytique basée sur l'absorption par la matière organique de la lumière infrarouge (longueurs d'onde de 800 à 2500nm). Comme l'absorption dépend de la nature des liaisons moléculaires de l'échantillon, elle est liée à sa composition chimique. La technique nécessite la mise en place d'étalonnages pour chaque type de matière première, ce qui représente un travail assez lourd. Cependant, une fois réalisé, il permet la détermination en quelques minutes et de façon peu onéreuse de la composition des échantillons (Bertrand, 2002). Le paramètre clé est la précision des analyses, qui dépend des étalonnages dont on dispose.

### La formulation de rations

#### L'utilisation de valeurs fiables

Les matières premières utilisées en alimentation animale en Afrique soit sont produites localement, soit proviennent du marché international. Les principales matières premières importées en Afrique sont le maïs et le soja, ainsi que le blé destiné à l'alimentation humaine dont les sous produits sont disponibles pour l'alimentation animale. Elles sont relativement standardisées et leur composition est reportée dans des tables d'alimentation disponibles dans la plupart des pays industrialisés, et

notamment en France (INRA-AFZ, 2004). Leur composition n'est toutefois pas constante, ce qui peut avoir des conséquences sur la valeur des aliments complets formulés. C'est pourquoi, quand elle est possible, la prise en compte de la qualité réelle des matières premières est préférable. Cette évaluation est facile lorsqu'un échantillon peut être affecté à une catégorie bien définie et homogène d'une table, en se basant sur son origine ou son aspect. Mais aux niveaux national ou local, les matières premières disponibles peuvent être sensiblement différentes des standards internationaux. Ainsi les tourteaux sont souvent obtenus par pression, et conservent donc des teneurs en huile bien supérieures aux tourteaux obtenus par solvant, leur conférant une valeur énergétique plus forte et une durée de conservation inférieure. *A contrario* certaines matières premières peuvent être plus riches en fibres, ou plus faibles en matières azotées totales, et dans ce cas, il est important de prendre en considération une valeur adaptée et de ne pas se fier aux standards internationaux qui ne correspondent pas à la réalité de terrain. Malheureusement, les références locales en zone tropicale sont rares, et parfois peu fiables car anciennes ou correspondant à des échantillons mal décrits. Un problème associé est celui de la grande variabilité des produits disponibles, d'autant plus importante que les conditions de culture (variétés, pratiques culturales) et les procédés technologiques sont variés. C'est également le cas des sous produits agro-industriels qui proviennent souvent de petites unités de fabrication, entraînant des volumes produits en faibles quantités et une grande variabilité dans le temps.

### **La possibilité de produire des tables d'alimentation locales**

Afin de mieux gérer en local l'adéquation entre les besoins alimentaires des volailles et l'apport en nutriments, il semble nécessaire d'entreprendre des études sur la qualité des aliments complets distribués dans les élevages et/ou des matières premières produites localement. C'est là un travail fastidieux, qui a été néanmoins entrepris en Afrique de l'Est ces dernières années en plusieurs étapes : la qualité des aliments pour volailles a d'abord fait l'objet d'une enquête dans 7 pays d'Afrique de l'Est, qui a eu pour résultat de montrer leur faible qualité et leur grande variabilité, attribuables pour partie à la méconnaissance des matières premières pour la formulation (Bastianelli *et al.*, 2005). Par la suite, une étude sur la qualité des matières premières elles-mêmes, destinées plus particulièrement à l'alimentation des volailles, a été réalisée en Ouganda et au Kenya (Bastianelli *et al.*, 2008). Plus de 600 échantillons ont été collectés et analysés pour déterminer leur composition chimique et estimer leur valeur nutritionnelle. Une première table d'alimentation a été produite au Kenya (CIRAD, 2006) et une autre est en cours de publication en Ouganda. Dans les deux pays, la collecte de plusieurs matières premières (céréales et sous-produits ; tourteaux ; légumineuses, manioc et patate douce ; farines de poissons ...) a été organisée de manière à couvrir à la fois l'offre en matières premières et la plus grande part possible de la variabilité liée aux saisons, aux fournisseurs, aux origines et aux dénominations de ces matières premières. Les échantillons ont été référencés, conditionnés et envoyés au laboratoire d'alimentation du CIRAD à Montpellier (France) pour analyses en SPIR et selon les méthodes classiques, ainsi que dans les laboratoires nationaux ougandais et kényans pour analyses classiques.

### **Les enseignements de ces enquêtes**

Il a été ainsi possible de comparer la composition chimique moyenne et la variabilité de quelques matières premières représentatives des systèmes d'alimentation des volailles dans ces pays avec des sources d'information internationales (tables INRA-AFZ, 2004). Par exemple, le maïs analysé a une valeur très proche de celle rapportée dans les tables européennes, avec des coefficients de variation similaires, alors que le son de maïs présente des résultats très différents du produit référencé comme « son de maïs » dans les tables internationales, les produits locaux contenant beaucoup plus de matières grasses et moins de fibres. La dénomination des farines de poisson, qui ont un rôle majeur dans ces pays du fait de la proximité du lac Victoria, recouvre une grande variété de produits, puisque certaines sont constituées de petits poissons entiers, d'autres de poissons ou de déchets de poisson broyés, et toutes présentent des taux divers d'incorporation de sable. Il en résulte des teneurs en minéraux très variables et en moyenne très élevées (37 %), dont 15 % de minéraux insolubles qui correspondent à ce sable. L'étude a ainsi montré qu'il était nécessaire de préciser de quel type de farine de poisson l'aviculteur ou le provendier disposait, avant d'en tirer des conclusions pour la formulation d'un aliment complet.

Un autre acquis de ces enquêtes a été le renforcement des capacités des laboratoires nationaux, qui ont pu valider leurs méthodes d'analyses au travers de ces manipulations qui ont été faites sur des échantillons identiques, à la fois dans plusieurs laboratoires et selon des procédés différents.

## **Quelles possibilités pour le Tchad ?**

### **La remise en état du laboratoire de bromatologie du LRVZ**

L'attribution de fonds au LRVZ pour la remise en état de son laboratoire de bromatologie marque la volonté à la fois de la direction du laboratoire pour une reprise des analyses de laboratoire en nutrition animale, et des bailleurs de fonds pour la relance d'activités dans le domaine de la zootechnie. Ces activités de laboratoire doivent se porter aussi bien sur des analyses de routine ou à la demande de particuliers, ce qui se conçoit dans un contexte de l'intensification des exploitations au Tchad – production de lait et aviculture principalement –, que dans le cadre de projets de recherche-développement dans lesquels le LRVZ peut être impliqué comme partenaire ou comme simple prestataire de services. Les matières premières destinées à être incorporées dans des formulations alimentaires de complément, qu'elles soient classiques comme les céréales ou leurs sous-produits, ou non conventionnelles comme les résidus de cuisine ou de cantines, pourront être ainsi analysées localement, et non plus envoyées dans des laboratoires éloignés dans d'autres pays d'Afrique ou en Europe comme c'est le cas actuellement. Mais les activités de ce laboratoire pourront également toucher de façon plus spécifique à l'alimentation des animaux ruminants, au travers notamment d'une approche plus précise de la valeur alimentaire de fourrages, venant apporter une contribution complémentaire au LRVZ qui possède un herbier reconnu comme centre de référence dans la région, et en cours de réhabilitation également.

### **Une enquête sur les matières premières disponibles pour l'aviculture et leur valeur nutritive**

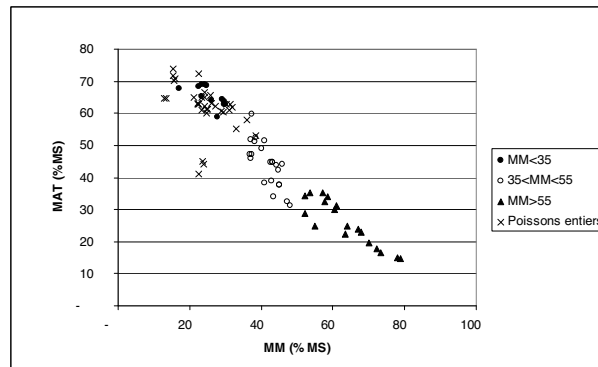
Après une période de plusieurs années où le laboratoire du LRVZ n'a plus été opérationnel, et qui a correspondu à une montée en puissance des élevages semi-intensifs en aviculture et en production de lait, notamment en milieux urbain et péri-urbain, il semble opportun de profiter de la relance de ces activités pour mener en profondeur une enquête sur les matières premières disponibles localement, qu'elles soient produites sur l'exploitation, dans le pays, dans la région, ou importées. Une telle enquête devra prendre en compte l'inventaire de ces différentes denrées, leur dénomination précise en français et en langue vernaculaire, leur prix et l'évolution de ce prix au cours de l'année, les quantités disponibles au niveau des élevages, et d'autres paramètres à définir en accord avec l'ensemble des acteurs de la filière avicole. A cet inventaire devra être couplé une enquête sur leur valeur alimentaire, calquée sur la dernière étape du modèle est-africain, c'est-à-dire sur des analyses classiques couplées dans le laboratoire du LRVZ et dans un laboratoire de référence, qui pourrait en outre assurer la calibration SPIR. Contact a été pris avec le CIRAD à Montpellier qui avait assuré l'étude en Afrique de l'Est, qui est prêt à accorder des conditions similaires de collaboration. Un dossier de financement a été soumis à différents bailleurs.

### **Une optimisation du LRVZ**

Le rôle du laboratoire de bromatologie équipé pour les seules analyses classiques n'en perdra pas pour autant sa légitimité. Il pourra répondre à des besoins ponctuels ou superviser des enquêtes plus générales une fois ses analyses certifiées, mais il pourra également jouer un rôle moteur dans des suivis sur la variabilité des valeurs alimentaires des matières premières au cours du temps ou en fonction des différentes provenances.

Ainsi par exemple une mesure chimique unique permet parfois de préciser la valeur nutritive globale ou l'appartenance à une catégorie d'un produit précédemment calibré. La figure 3 montre à ce sujet la forte relation entre les valeurs MAT et MM des échantillons de farines de poisson analysés en Afrique de l'Est (Bastianelli *et al.*, 2008). Elle met en évidence que la seule mesure de la teneur en matières minérales donne une information assez précise sur celle des MAT. En outre, comme le système est globalement ternaire avec  $MM + MAT + MG = 100$ , la teneur en MG peut être approchée, ou on peut pour le moins déterminer si une farine est « grasse » ou non. Dans ce cas la seule mesure des MM, simple à réaliser, donne une information extrêmement précieuse pour le formulateur.

Figure 3. Relation MM-MAT dans les farines de poisson en Afrique de l'Est (Bastianelli *et al.*, 2008)



## Conclusion

Qu'il soit familial ou semi-intensif, l'élevage des volailles tel qu'il est pratiqué au Tchad pourrait avantageusement profiter d'une alimentation de qualité à partir de matières premières produites localement qui peuvent se substituer tout ou partie à des produits d'importation souvent onéreux. Cependant, pour garantir leur utilisation optimale dans l'alimentation dans des formules adaptées aux besoins des animaux, il est indispensable d'en connaître la qualité nutritive, d'en maîtriser la variabilité et d'en assurer leur accessibilité tout au long du cycle de production. Cette évaluation est facile lorsqu'un échantillon peut être affecté à une catégorie bien définie et homogène d'une table élaborée dans d'autres contextes, le plus souvent dans des pays industrialisés, en se basant sur son origine ou son aspect. Dans le cas contraire, une analyse doit être pratiquée, et le Laboratoire de Recherches de Farcha, qui réhabilite son laboratoire d'analyses bromatologiques sur des fonds de la Coopération française et du Programme National de Sécurité Alimentaire, est en mesure de déterminer dans un proche avenir leur composition chimique et d'en estimer leur valeur nutritionnelle. Une alternative à l'analyse chimique est l'utilisation de la SPIR, qui permet d'estimer rapidement la composition d'un échantillon et qui pourrait trouver une légitimité au Tchad.

## Bibliographie

- AFNOR, 1999. *Méthodes d'analyse des aliments des animaux*. Recueil des textes normatifs et réglementaires. AFNOR, Paris.
- Bastianelli D., Fermet-Quinet E., Hervouet C., Domenech S., Bonnal L., D. Friot, 2005. *Qualité des aliments pour volailles en Afrique de l'Est. Intérêt de la SPIR pour l'estimation de leur composition*. In : 6èmes journées de la Recherche Avicole 29-30 mars 2005. St Malo (France). 184-188.
- Bastianelli D., Omaria R.E., Bonnal L., Grimaud P., 2008. *Qualité des matières premières destinées à l'alimentation des volailles. Résultats d'une étude en Afrique de l'Est et perspectives pour la gestion de la variabilité des matières premières*. Conférence internationale sur le renforcement de la compétitivité en aviculture semi-industrielle en Afrique, 5-9 mai 2008, Dakar (Sénégal).
- Bertrand D., 2002. La spectroscopie proche infrarouge et ses applications dans les industries de l'alimentation animale. *Prod. Anim.* 15:209-219.
- CIRAD, 2006. *Chemical composition of the main raw materials used in animal feeds in Kenya*. CIRAD, Montpellier, France. 23p.
- INRA, AFZ, 2004. *Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage*. 2ème édition. Sauvant D., Perez J.M., Tran G., éditeurs. 301p.
- Janssen W.M.M.A., 1989. *European table of energy values for poultry feedstuffs*. 3ème édition. Spelderholt Centre for Poultry Research and Information Services 7361 DA Beekbergen, The Netherlands. 15 pp.
- Raimbaud P., 2007 Rapport de la mission Grippe aviaire au Tchad, MERA-SCAC, 16 pp + annexes