

# Effet d'une complémentation azotée sur la pathologie de la trypanosomose animale africaine chez les moutons sahéliens

A.B. Kanwé<sup>1</sup>, S. Néyan<sup>1</sup>, A.G. Ouédraogo<sup>2</sup> & Z. Bengaly<sup>1</sup>

Keywords: Sheep-Trypanosome- Food- Ingestion- Pathology- Burkina Faso

## Résumé

Vingt-quatre moutons sahéliens âgés de deux ans et pesant en moyenne  $30 \text{ kg} \pm 1,7$  ont été répartis en deux groupes recevant l'un, une ration de production (B) et l'autre, une ration d'entretien (A). Dans chaque groupe existent un lot témoin et un lot infecté avec *Trypanosoma congolense* à raison de  $10^4$  trypanosomes par kilogramme de poids métabolique ( $\text{kgP}^{0.75}$ ). Les lots infectés ont développé une forte parasitémie avec un pic important après deux semaines d'infection. A partir du 17<sup>ème</sup> jour post infection les animaux infectés du lot A ont montré des températures rectales plus élevées, une chute de l'hématocrite plus importante que chez les animaux infectés du lot B. Cependant, la parasitémie s'est révélée plus importante chez les animaux recevant la ration de production B. En comparant les lots infectés avec leur témoins on a noté une différence hautement significative pour les GMQ. La réduction de l'ingestion volontaire de la matière sèche est plus marquée chez les animaux du lot B. Elle passe de  $68,42 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  à la première semaine post infection à  $57,67 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  à la sixième poste infection pour les animaux du lot B et de  $57,94 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  à  $53,09 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  chez les animaux du lot A.

## Summary

### Effect of a Complementation Nitrogenized on the Pathology of Animal Trypanosomiasis at the Sahelian Sheeps

Twenty-four, two years old sahelian sheeps and weighing on average  $30 \text{ kg} \pm 1.7$  were divided in two groups, one receiving, a production diet (B) and the other, a maintenance diet (A). Each group was divided in a control batch and a batch infected with  $10^4$  *Trypanosoma congolense*/kgP<sup>0.75</sup> per metabolic kilogramme of weight. The infected batches developed a strong parasitaemia with a significant peak after two weeks of infection. From the 17<sup>th</sup> day post infection, the infected animals of batch A showed higher rectal temperatures, a fall of the anemia more significant than in the infected animals of the batch B. However, the parasitaemia was significantly higher in the animals receiving the ration of production B. A highly significant difference in GMQ was noted by comparing batches infected to the controls. The reduction of the voluntary ingestion of the dry matter is important in the animals of the batch B. It shifted from  $68.42 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  for the first week post infection to  $57.67 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  at the sixth week post infection for the animals of the batch B and  $57.94 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  to  $53.09 \text{ g MS/kgP}^{0.75}$  for the animals of batch A.

## Introduction

L'élevage représente 11% du PIB du Burkina Faso; parmi les espèces élevées, les petits ruminants jouent un rôle prépondérant. En 2003, le Burkina Faso comptait environ 6.702.640 ovins et 10.035.687 caprins. Ces petits ruminants fournissent non seulement une bonne partie des protéines animales nécessaires aux populations rurales et urbaines, mais constituent aussi une source non moins importante dans le processus de consolidation de l'épargne des producteurs. Ces petits ruminants trypanosensibles sont confrontés à la trypanosomose animale qui constitue une des contraintes majeures de la production animale dans la zone subhumide. Cependant, ces effectifs augmentent sous l'effet de migration de troupeaux à la recherche de meilleures conditions d'alimentation ce qui est le cas de la zone subhumide. Chez ces animaux sensibles à la trypanosomose, nous avons recherché le rôle de l'alimentation en tant que facteur extrinsèque sur la pathologie de cette maladie chez nos races locales (ovins). En effet, bien que la trypanotolérance dépende de facteurs génétiques (13) on ne peut la dissocier de l'influence de l'environnement (5, 14). Certains facteurs extrinsèques, tels que les carences alimentaires (1, 2) peuvent entraîner une rupture immunitaire, même chez des individus trypanotolérants (6, 8). Cette étude se propose d'évaluer le rôle d'une alimentation riche en azote sur la pathologie de la trypanosomose animale chez une race sensible vivant dans une zone infestée de glossines.

## Matériel et méthodes

### Les animaux

Vingt-quatre moutons sahéliens mâles adultes (2 ans) ont été sélectionnés pour cette étude. Ces animaux ont été ramenés directement du Sahel, zone indemne de trypanosomose. Leur poids était de  $30 \text{ kg} \pm 1,7$ . Ils ont été répartis en deux groupes. Un premier groupe recevant une ration d'entretien (A) et l'autre une ration de production (B). Ils ont été placés dans une étable sous moustiquaire en stabulation individuelle. Les animaux ont été traités avec le Panacur (ND) contre les parasites gastro-intestinaux, et au Borgal (ND) contre les infections microbiennes. Pour préserver les animaux de toute affection au cours de l'expérience ils ont été vaccinés contre la péripneumonie.

### Infection des animaux

Les animaux ont été inoculés par voie intradermique à raison de  $10^4$  trypanosomes par kilogramme de poids métabolique. La souche utilisée était un clone de *Trypanosoma congolense* ILRAD c49.

### Les aliments utilisés

L'aliment grossier était constitué de paille de riz. Le tourteau de coton et le son de meunerie ont servi de sources azotées et énergétiques. Deux rations alimentaires ont été formulées à partir de ces aliments. Une ration couvrant les besoins d'entretien a été servie aux animaux du groupe A et une ration de production pouvant permettre un GMQ de 100 g a été servie aux animaux du groupe B (Tableaux 1 et 2). Chaque groupe a été scindé en deux lots dont l'un a été infecté et l'autre a servi de témoins (Tableau 3).

<sup>1</sup> Centre International de Recherche-Développement sur l'élevage en zone Subhumide (CIRDES), 01 BP 454, Bobo-Dioulasso 01, Burkina-Faso. Tél. (226) 20 97 20 53; Email: [augustin\\_kanwe@yahoo.fr](mailto:augustin_kanwe@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Institut de Développement Rural (IDR) Université de Bobo-Dioulasso, 01 BP 1091, Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso. Tél (226) 20 98 06 35 Email: [oga@fasonet.bf](mailto:oga@fasonet.bf)

Reçu le 05.10.05 et accepté pour publication le 17.02.06.

Tableau 1

Ration type A. Besoins de production pour un GMQ de 100 g (calculée sur la base des valeurs et besoins théoriques extraits des tables des valeurs de l'INRA : Alimentation des bovins ovins et caprins éd. 1988)

Aliments	Matière brute (g)	MS (g)	UF (g)	MAD (g)	Ca (g)	P (g)
Farine basse de riz	350	325,12	0,315	35,44	0,520	5,657
Tourteau de coton	200	187,68	0,158	74,32	0,490	2,402
Paille de riz	500	332,99	0,140	0	0,633	0,266
Total	1050	845,79	0,613	109,76	1,643	8,325.0

MS= Matières Sèches; UF= Unité fourragère; MAD= Matières Azotées Digestibles; Ca= Calcium; P= Potassium.

Tableau 2

Ration type B. Besoins d'entretiens des animaux (calculée sur la base des valeurs et besoins théoriques extraits des tables des valeurs de l'INRA : Alimentation des bovins ovins et caprins éd. 1988)

Aliments	Matière brute (g)	MS (g)	UF (g)	MAD (g)	Ca (g)	P (g)
Farine basse de riz	170	157,91	0,153	17,21	0,253	2,748
Tourteau de coton	80	75,07	0,063	29,73	0,195	1,961
Paille de riz	500	332,99	0,140	0	0,633	0,266
Total	750	565,97	0,356	46,94	1,081	3,975

MS= Matières Sèches; UF= Unité fourragère; MAD= Matières Azotées Digestibles; Ca= Calcium; P= Potassium.

Tableau 3  
Allotement des animaux

Groupes	Lot témoins	Lot infecté
Ration d'entretien (A)	6	6
Ration de production (B)	6	6

### Conduite de l'expérience

Afin de suivre la consommation volontaire de la matière sèche totale, les offerts et les refus de la paille ont été pesés tous les jours. Le concentré (tourteau de coton et son) consommé en totalité a été distribué en premier lieu le matin entre huit et neuf heures.

Les aliments ont été distribués individuellement dans les mangeoires de chaque animal qui disposait d'un seau d'eau en permanence.

Le sang des animaux a été prélevé tous les deux jours à la veine jugulaire pour le suivi de la parasitémie, de l'hématocrite et la récupération du plasma pour des analyses ultérieures. La température rectale a été relevée tous les jours entre sept et huit heures du matin. Tous les matins, une inspection générale de tous les animaux a été effectuée pour une évaluation des signes cliniques extérieurs de la maladie (chancres, larmolements, démarche). Le suivi pondéral a été conduit par la pesée des animaux une fois par semaine.

### Résultats

#### Symptomatologie.

L'infection à *Trypanosoma congolense* a occasionné une fièvre intermittente chez tous les animaux. Aucun animal n'a présenté de chancre aux points d'inoculation. Quelques larmolements ont été constatés chez certains individus du groupe A. Ainsi aucun signe clinique grave n'a été observé dans le groupe B. Cette même constatation avait été faite par d'autres chercheurs (4, 7).

#### L'évolution pondérale

Nous avons constaté deux périodes distinctes d'évolution pondérale (Figure 1). Durant les deux premières semaines qui correspondent à la période d'adaptation des animaux aux différentes rations et aux conditions des stalles individuelles, on n'observe pas de différence dans les évolutions pondérales.

A partir du 17<sup>ème</sup> jour post infection, nous avons noté une

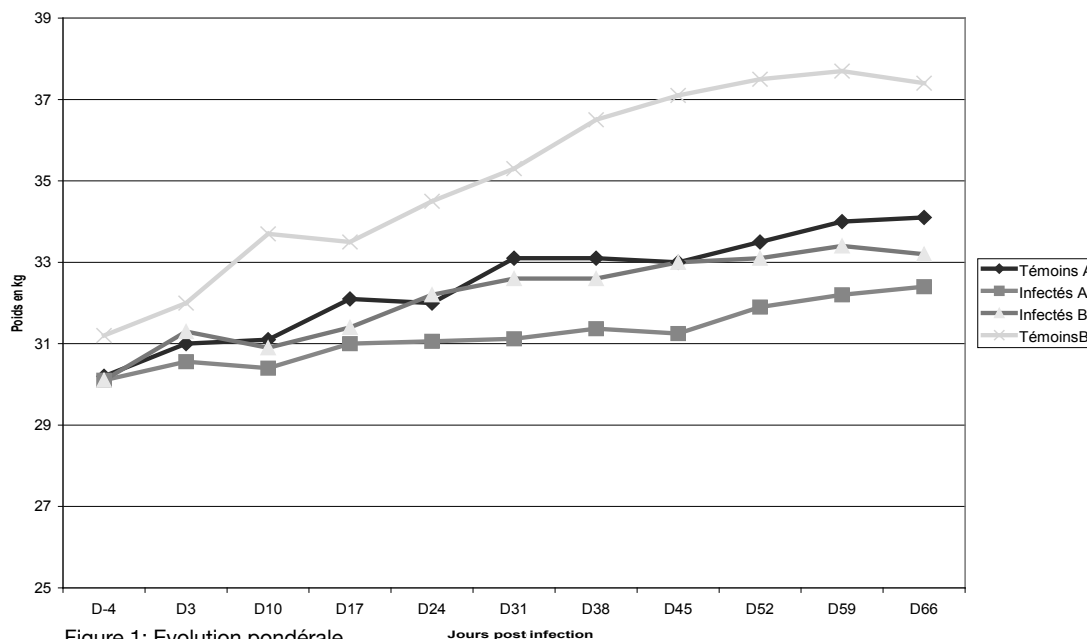


Figure 1: Evolution pondérale.

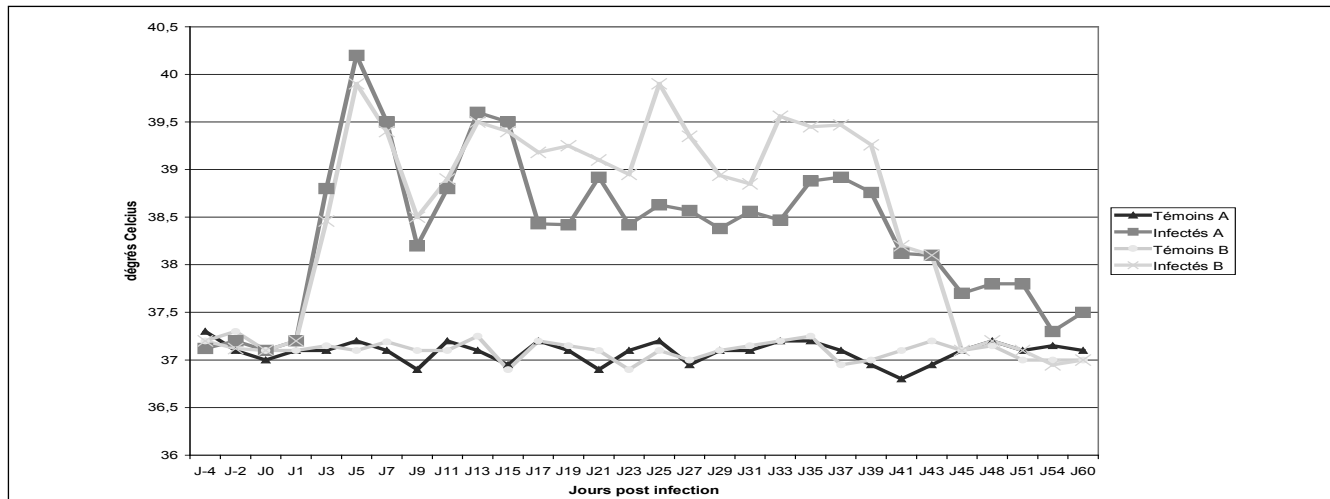


Figure 2: Evolution de la température rectale.

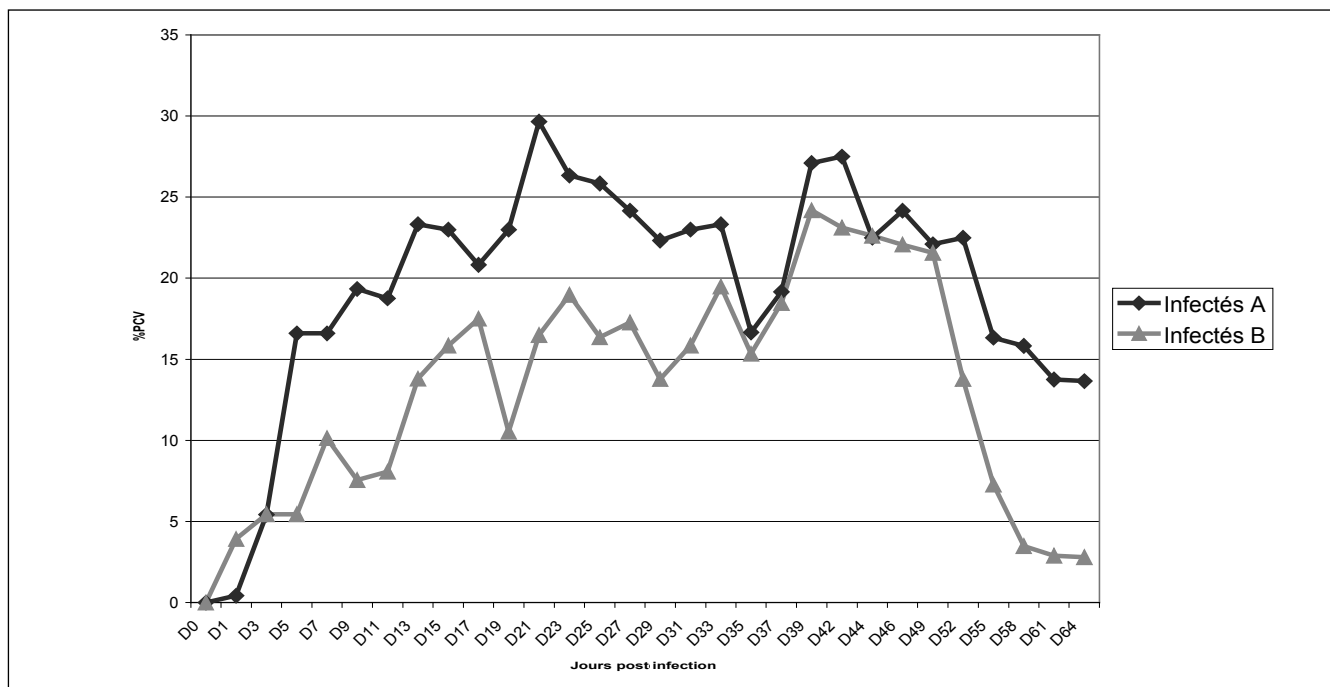


Figure 3: Chute de l'hématocrite exprimée en % de sa valeur à J0.

différence significative entre les lots infectés ( $p < 0,05$  lot B > Lot A). En comparant les lots infectés avec leurs témoins cette différence est hautement significative à  $p < 0,001$ . Les GMQ après deux mois de suivi des animaux infectés sont de 22 g et 57 g respectivement pour le lot A et le lot B. Dans tous les cas on a remarqué une croissance pondérale inférieure pour les lots infectés. Dans cette expérience, le métabolisme des protéines et la synthèse des immunoglobulines (IgM et IgG) n'aurait pas entraîné une baisse suffisante de la synthèse des protéines musculaires pouvant provoquer une perte de poids des animaux, comme l'a constaté Fagbemi (7) chez des porcs infectés avec *T. brucei*.

#### La température

Les courbes de températures (Figure 2) indiquent deux phases d'évolution. La première phase couvre la période J1 à J17 et la seconde la période J18 à J41. Cette évolution confirme celle constatée par Zwart en 1991 (16) chez les chèvres infectées avec *Trypanosoma vivax*.

La première phase est caractérisée par une différence non significative entre les lots infectés. A partir du 17<sup>ème</sup> jour

post infection, les températures des animaux du lot B sont supérieures à celle des animaux du lot A, se traduisant par une différence significative ( $P < 0,001$  lot B > lot A) dans cette fourchette de temps.

#### L'hématocrite

Après la période prépatente, qui est de cinq jours, nous avons observé trois périodes très distinctes dans la chute de l'hématocrite (Figure 3) conformément aux observations faites par Murray *et al.* (10).

La première période qui va de J0 à J17 post infection est caractérisée par une baisse brutale de l'hématocrite, suivie d'un plateau qui couvre la période J19 à J35 post infection. La troisième phase caractérisée par une baisse dans la chute qui débute à J35 jusqu'au traitement des animaux intervenu à J44. Dans tous les cas, on observe une différence significative entre les deux lots, la chute restant toujours plus importante chez les animaux du lot A. Les périodes ainsi définies se caractérisent par des différences significatives à  $P < 0,005$ ;  $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$  respectivement pour la première, deuxième et troisième période.

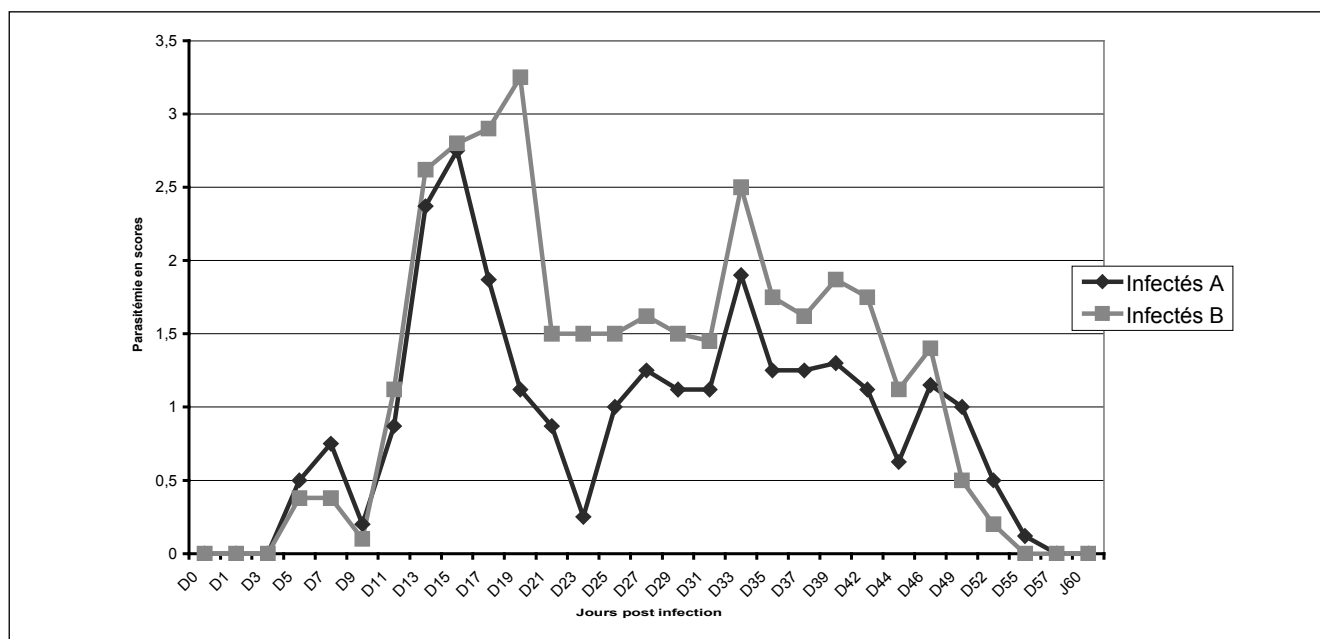


Figure 4: Parasitémies des groupes infectés.

Deux semaines après le traitement des animaux, cette baisse de l'hématocrite s'est amoindrie tant pour les animaux du lot A que du lot B. La récupération de l'hématocrite est plus rapide dans le cas des animaux du lot B pour lesquels la moyenne de l'hématocrite est revenue à sa valeur initiale d'avant l'infection des animaux. On peut donc conclure que les animaux bien nourris contrôlent et récupèrent très vite leur hématocrite.

#### La parasitémie

On peut scinder l'évolution de la parasitémie en deux phases (Figure 4).

De J0 à J13 post infection nous n'avons pas observé de différence significative entre les lots. De J15 à J27 post infection, l'amplitude de la courbe de la parasitémie du lot B est supérieure à celle du lot A, cependant la différence n'est pas significative. Ceci confirme les observations de Katunguka *et al.* (12) sur des moutons écossais. Ils ont montré que ceux qui recevaient une ration riche en protéine et énergie développaient de hautes parasitémies.

Pour les lots d'animaux, une période prépatente de 5 jours est observée chez trois animaux au sein du lot A et deux au sein du lot B. Les prévalences (pourcentage des animaux positifs sur le nombre des animaux examinés) sont de 47,82% et 54,88% respectivement pour le lot A et le lot B. La supériorité de la prévalence du lot B par rapport au lot A confirme les observations de Akpom *et al.* (3) qui ont montré qu'une meilleure alimentation favorise une multiplication des trypanosomes.

#### L'ingestion volontaire de la matière sèche

La matière sèche totale ingérée est exprimée en g MS/kg<sup>0,75</sup>. Nous avons remarqué une baisse de l'ingestion volontaire de la matière sèche confirmant les essais de Kanwé (14) qui ont été réalisés sur les chèvres Djallonké.

Cette réduction de la consommation est plus importante chez les animaux du lot B. Elle passe de 68,42 g MS/kg p<sup>0,75</sup> à la première semaine post infection à 57,67 g MS/kg p<sup>0,75</sup> à la sixième semaine post infection pour les animaux du lot B et de 57,94 g MS/kg p<sup>0,75</sup> à 53,09 g MS/kg p<sup>0,75</sup> pour le lot A, soit une baisse de 10 points dans le cas du lot B contre 5 points dans le cas du lot A. Ces observations confirment celles faites par Wassing *et al.* ayant travaillé sur les chèvres naines d'Afrique de l'ouest (15).

## Discussion

L'étude de l'infection à *T. congolense* chez les moutons sahéliens soumis à deux niveaux de rations alimentaires montre une influence du niveau nutritionnel sur la pathologie de la Trypanosomose Animale Africaine (T.A.A) chez cette espèce réputée trypanosensible. En effet, un niveau alimentaire couvrant simplement les besoins de production (gain moyen quotidien égal à 100 g) permet d'atténuer la chute de l'hématocrite chez ces animaux. Après le traitement, les animaux bien nourris retrouvent rapidement leur hématocrite de départ (Jo). Pendant les 45 jours de suivi, aucun animal n'a connu une valeur critique d'anémie (15%) valeur à laquelle il est souvent préconisé de traiter les animaux. Dans le cas présent la plus basse valeur de l'hématocrite observée était de 20%. L'amaigrissement généralement constaté chez les animaux infectés par les trypanosomes n'a pas été mis en évidence dans cette expérience. Un état de prise de poids s'est observé au cours de l'expérience, soit 22 g/jour pour le lot A et 57 g/jour pour le lot B. Malgré l'infection à *T. congolense*, la ration B permet de maintenir les animaux dans un état excellent avec une note d'état corporel de 3 selon la notation française. Par contre, un niveau alimentaire élevé en azote et en énergie semble ne pas exercer un rôle sur le contrôle de l'intensité de la parasitémie chez ces moutons sahéliens. Nous avons observé au contraire une parasitémie plus élevée chez les animaux recevant une ration riche en protéine. Cette situation confirme les résultats de Zwart *et al.* (16) chez des chèvres et les bovins (taurin et zébu).

Une bonne alimentation azotée augmente aussi la prévalence parasitémique. Nous l'avons constaté au niveau des animaux du lot B dont la moyenne des prévalences est de 54,88 contre 47,22 chez les animaux du lot A. Le niveau alimentaire élevé entraîne aussi une température rectale élevée.

Ainsi, les moutons sahéliens trypanosensibles maîtrisent bien leur hématocrite dans des bonnes conditions d'alimentation. Ces moutons sahéliens pourraient survivre dans des zones à glossines comme les moutons et chèvres de race Djallonké trypanotolérants (9), si un soin particulier d'alimentation leur est apporté.

## Références bibliographiques

1. Agyemang G.A., Dwinger R.H., Touray B.N., Jeannin P., Fofana D. & Grieve A.S., 1990, Effects of nutrition on degree of anemia and liveweight changes in N'dama cattle with trypanosomes. *Livestock Production Science*, 26, 39-51.
2. Agyemang K., Rawlings P., Clifford D., Bojang N. & Tamba A., 1991, Productivity and health parameters of small ruminants in villages of Gambia. *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.* 39, 129-135.
3. Akpom C.A., 1982, Schistosomiasis: nutritional infection. *Rev. Inf. Dis.* 4, 776-782.
4. Bengaly Z., 1991, Etude de la pathologie de la trypanosomose animale africaine chez les petits ruminants sous infection artificielle. Mémoire de fin d'études I.D.R 57 p. Ouagadougou, Burkina Faso.
5. Coulomb J., 1977, La trypanotolérance/synthèse des connaissances actuelles. I.E.M.V.T. Maisons-Alfort.
6. Euzeby J., 1986, Protologie médicale comparée, vol. 1. Collection Fondation Marcel Merieux.
7. Fagbemi B.O., Ostesile E.B., Makinde M.O. & Akinboade O.A., 1990, The relationship between levels and the severity of *Trypanosoma brucei* infection in growing pigs. *Veterinary Parasitology*, 35, 29-42.
8. Mawena K., 1986, Trypanosomose des moutons et chèvres de race naine Djallonké des régions sud-guinéennes au Togo. *Rev. Elve. Méd. Vét. Pays tropicaux*, 39, 3-4, 307-315.
9. Mawuena K., 1987, Haut degré de tolérance à la trypanosomose des moutons et chèvres de race naine Djallonké des régions sub-guinéennes du Togo. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays tropicaux*, 40, 1, 55-58.
10. Murray M. & Dexter T.M., 1988, Anaemia in bovin african trypanosomiasis. A review. *Acta Tropica*, 45, 389-432.
11. Kanwé B.A., 1994, Effet de deux rations alimentaires sur la pathologie de la trypanosomose animale africaine chez des chèvres infectées avec *T. congolense*. Société Ouest Africaine de Parasitologie. Quatrième Congrès Ouagadougou- Burkina Faso 05-09 décembre 1994.
12. Katunguka-rawakishaya E., Parkins J.J., Fishwick G., Murray M. & Holmes P.H., 1993, The pathophysiology of *Trypanosoma congolense* infection in Scottish Blackface sheep. Influence of dietary protein. *Veterinary Parasitology*, 47, 189-204.
13. Quéwal R. & Petit J.P. 1982, Polymorphisme biologique de l'hémoglobine des populations bovines trypanosensibles, trypanotolérantes et leurs croisements dans l'ouest africain. *Rév. Elev. Méd.Vét. Pays Trop.* 35, 2, 137-146.
14. Touré S.M. & Hoste C.H., 1986, Bétail trypanotolérant et trypanotolérance; revue des connaissances. *Bull Séance. Acad. Sci. Outre-Mer*, 32,3, 369-411
15. Wassink G.J., Momoh I.S., Zwart D. & Wensing T., 1993, The relationship between decrease in feed and infection and infection with *Trypanosoma congolense* and *Trypanosoma vivax* in West African dwarf goats. *Veterinary Quarterly*, 15, 5-9.
16. Zwart D., Brouwer B.O., Van Der Hel W., Van Der Akker H.N. & Verstegen M.W.A., 1991, Effect of *Trypanosoma vivax* infection on body temperature, feed intake and metabolic rate of West African Dwarf goats. *Journal of Animal Science*, 69, 3780-3788.

B.A. Kanwé, Burkinabé, Docteur ès Sciences Agronomiques, Option Biochimie appliquée alimentation, Chargé de Recherche Nutrition Alimentation Animale, Chef du Programme Bovin à l'INERA et chef d'Unité de Recherche sur les Productions animales au CIRDES.

Z. Bengaly, Burkinabé, Docteur ès Sciences biologiques appliquées, Option Biologie et Physiologie animales, Chercheur en parasitologie et épidémiologie des hemoparasitoses animales (Doctorat de troisième cycle), Responsable du Service de recherches sur le diagnostic et l'épidémiologie des maladies parasitaires.

G.A. Ouédraogo, Burkinabé, Docteur Vétérinaire, Professeur agrégé en biochimie clinique animale, Professeur, Vice Président de l'Université de Bobo-Dioulasso.

S. Neyan, Burkinabé, Ingénieur d'élevage, Chercheur.