

H. Boly¹D. Thombiano²P. Humblot³M. Thibier³

Influence de *Trypanosoma congolense* sur la fonction sexuelle de taurins Baoulé

BOLY (H.), THOMBIANO (D.), HUMBLLOT (P.), THIBIER (M.). Influence de *Trypanosoma congolense* sur la fonction sexuelle de taurins Baoulé. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (4) : 475-480

Une infection expérimentale de cinq jeunes taurins Baoulé réputés trypanorésistants avec 10⁴ *Trypanosoma congolense* a permis de mettre en évidence l'action néfaste de ces trypanosomes sur les composantes comportementale, spermologique et hormonologique de la fonction sexuelle. La récolte du sperme au vagin artificiel avant et après infection montre que le temps de réaction moyen des animaux face au bote en train est double dès la 2^e semaine après infection. Les paramètres spermologiques dits quantitatifs subissent à partir de la 6^e semaine des réductions significatives de 47 et 49 p. 100 pour le volume et la concentration en spermatozoïdes, respectivement. Les paramètres dits qualitatifs sont significativement affectés à la 10^e semaine par des réductions de 44 et 87 p. 100 pour la motilité et pour le pourcentage des spermatozoïdes vivants respectivement, et une augmentation de 33 p. 100 des spermatozoïdes anormaux. Ces altérations sont associées à une diminution des concentrations de LH et de testostérone. Cependant, une sécrétion pulsatile résiduelle est observée. Ceci peut expliquer la restauration des différentes fonctions survenant dans les 13 à 15 semaines après l'infection, ou 5 à 6 semaines après la disparition des parasites du courant circulatoire. Cette infection expérimentale des taurins Baoulé, réputés trypanorésistants, montre une altération de la fonction sexuelle avec cependant une possibilité de récupération survenant 3 à 4 mois après l'infection. *Mots clés* : Bovin Baoulé - Trypanotolérance - *Trypanosoma congolense* - Sperme - LH - Testostérone - Spermatogenèse - Trouble de la reproduction.

INTRODUCTION

Il est classique d'attribuer à la trypanosomose des effets défavorables sur la reproduction des ruminants. Cependant, bien que diverses études aient été publiées concernant les effets de la maladie sur la fonction sexuelle mâle, celles-ci portent soit sur les petits ruminants (1, 2, 3, 6, 7), soit sur des situations très particulières telles que l'éjaculation par massage rectal (13, 14, 15) ou l'électro-éjaculation (2) ; on peut encore citer l'étude des profils hormonaux et des lésions histologiques sans suivi cli-

nique préalable détaillé (1, 3, 5, 7). En outre, la majeure partie de ces travaux porte sur le zébu, à l'exception des animaux étudiés par GRUNDLER (5) et CHICOTEAU (4), aucune information détaillée ne se rapporte aux taureaux de races trypanorésistantes.

Dans les perspectives actuelles de développement de l'élevage dans les zones endémiques, l'utilisation des races réputées trypanorésistantes et les conséquences de la trypanosomose sur la fonction sexuelle constituent une donnée importante pour tout schéma de sélection et de vulgarisation des reproducteurs performants.

Cette étude se propose de voir sur des Baoulé, taurins à courtes cornes d'Afrique de l'ouest, réputés trypanorésistants, l'influence de *Trypanosoma congolense* sur les composantes comportementale, spermologique et hormonologique en infection expérimentale contrôlée et récolte du sperme au vagin artificiel.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Un lot de 5 taurillons Baoulé d'environ 3 ans a été prélevé dans la station expérimentale du Centre de recherche sur les trypanosomoses animales (CRTA) située à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest de Bobo Dioulasso, au Burkina Faso. Ces animaux ont été isolés en boxes individuels, sous étable avec moustiquaire, et entretenus avec une ration composée de paille de riz, de foin de *Brachiaria*, de graine de coton, de son de blé et d'eau à volonté.

Après 10 semaines d'apprentissage à des conditions expérimentales de récolte hebdomadaire du sperme au vagin artificiel, une infection expérimentale par voie sous-cutanée a été réalisée avec 10⁴ *Trypanosoma congolense*, souche Karangasso 83 CRTA 57 réactivée par passages successifs sur souris irradiées. Ces animaux ont ensuite été suivis durant 15 semaines en :

- appréciant quotidiennement l'état général par observation des muqueuses, prise de la température, pesée et prélèvements sanguins pour apprécier l'hématocrite et la parasitémie sur 40 champs microscopiques à l'état frais et par les techniques de simple et double concentration ;

- estimant les paramètres de la fonction sexuelle par l'étude du comportement sexuel avec détermination du temps de réaction des animaux face au bote-en-train ;

1. ISN/IDR, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

2. CRTA, BP 454, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.

3. Laboratoire pour le contrôle des reproducteurs, UNCEIA, BP 65, 94703 Maisons-Alfort, France.

Reçu le 16.4.1991, accepté le 7.1.1992.

l'étude de la spermologie par récolte du sperme au vagin artificiel et détermination du volume, de la motilité de la concentration en spermatozoïdes au photomètre, du pourcentage de spermatozoïdes vivants par la coloration à l'éosine nigrosine et des anomalies spermatiques majeures et mineures (11, 18).

Enfin, l'étude des concentrations hormonales par dosage radio-immunologique de l'hormone lutéinique (LH) et de la testostérone plasmatique (17), a été réalisée à partir de prélèvements sanguins toutes les 15 minutes de 7 à 15 h sur deux animaux (B_{914} et B_{919}). Un prélèvement a été effectué avant l'infection expérimentale, et un autre à l'altération des paramètres spermatiques faisant suite à cette infection soit 6 semaines plus tard. Cette période est définie à partir de l'analyse du comportement sexuel et des paramètres spermatiques.

Les tests de Newman-Keuls du logiciel Statitcf ont été utilisés pour l'analyse des résultats obtenus.

RÉSULTATS

Avant l'infection expérimentale les animaux ont présenté, durant les 10 semaines d'observation, un bon état général avec un gain moyen quotidien de 366 g, une hémocrite de $29,88 \pm 2,86$ et aucun élément parasitaire détectable par les différentes techniques de recherche parasitaire (tabl. I). La fonction sexuelle représentée sur la figure 1 varie peu entre animaux et se caractérise, pour

TABLEAU I Evolution des paramètres cliniques (moy. \pm écart-type).

	Semaine	Poids (kg)	Parasites (ét. fr.)	Température (°C)	Hématocrite (p. cent PCV)
Avant infection	1 à 10	210 ± 07	00	$38,5 \pm 0,1$	$29,8 \pm 2$
Après infection	11	223 ± 14	00	$38,1 \pm 0,1$	$31,0 \pm 3$
	12	218 ± 13	24 ± 20	$39,0 \pm 0,2$	$27,6 \pm 3$
	13	219 ± 11	10 ± 05	$39,0 \pm 0,2$	$28,8 \pm 4$
	14	218 ± 11	05 ± 05	$39,1 \pm 0,2$	$26,4 \pm 5$
	15	214 ± 08	11 ± 15	$38,8 \pm 0,6$	$23,2 \pm 5$
	16	210 ± 07	01 ± 01	$38,6 \pm 0,6$	$19,7 \pm 1$
	17	207 ± 09	01 ± 01	$38,3 \pm 0,6$	$18,2 \pm 2$
	18	207 ± 10	01 ± 01	$38,5 \pm 0,6$	$18,5 \pm 2$
	19	208 ± 10	00	$38,0 \pm 0,2$	$19,5 \pm 2$
	20	207 ± 11	00	$38,2 \pm 0,7$	$20,7 \pm 4$
	21	204 ± 05	00	$37,6 \pm 0,1$	$23,0 \pm 4$
	22	203 ± 07	00	$38,3 \pm 0,1$	$23,7 \pm 5$
	23	207 ± 06	00	$38,9 \pm 0,6$	$24,5 \pm 3$
	24	216 ± 08	00	$38,6 \pm 0,4$	$24,7 \pm 4$
	25	219 ± 06	00	$38,2 \pm 0,3$	$25,5 \pm 4$

le comportement sexuel, par un temps de réaction moyen face au boute-en-train de $37,7 \pm 17,4$ secondes. Le sperme récolté au vagin artificiel donne en moyenne un volume de $2,6 \pm 0,2$ ml, une motilité de $2,7 \pm 0,1$, une concentration de $0,98 \pm 0,10 \times 10^6$ spz/mm³ avec $73,2 \pm 8,3$ p. 100 de spermatozoïdes (spz) vivants et $32,9$ p. 100 d'anomalies spermatiques dont $22,2$ p. 100 de majeures et $11,7$ p. 100 de mineures. Les profils hormonaux ont une allure semblable pour les deux animaux B_{914} et B_{919} . La testostérone a une concentration moyenne de $2,86$ ng/ml avec un pic de sécrétion matinale entre 7 et 9 h atteignant 20 ng/ml. La LH a une concentration moyenne de $3,14$ ng/ml avec environ 4 à 5 pulses de sécrétion survenant de façon irrégulière (fig. 2).

Après l'infection expérimentale avec 10^4 *Trypanosoma congolense* par la voie sous-cutanée, l'état général des animaux a commencé à s'altérer à partir de la première semaine avec une réduction significative de la consommation alimentaire et du gain de poids quotidien. Cet état devient critique à partir de la 4^e semaine avec l'apparition de manifestations cliniques typiques d'une trypanosomose à *Trypanosoma congolense* : inanition, hyperthermie en dents de scie, larmolement et pâleur des muqueuses et finalement cachexie ayant entraîné la mort d'un animal à la 6^e semaine. Au niveau parasitaire, les trypanosomes peuvent être mis en évidence à J9 après infection par la technique de double et simple concentration, et à J15 par technique d'observation classique à l'état frais. La concentration parasitaire atteint son maximum à la 2^e semaine puis entame une lente régression jusqu'à la 9^e semaine où aucun élément parasitaire ne devient détectable par les différentes techniques d'identification parasitaire. L'hématocrite a également une évolution semblable avec une réduction progressive en relation avec la parasitémie et un seuil critique de la 6^e à la 7^e semaine, période correspondant à la souffrance maximale des animaux. La restauration est cependant assez rapide et 3 semaines plus tard l'ensemble des animaux retrouvent le niveau d'hématocrite et l'état général d'avant l'infection.

L'atteinte de la fonction sexuelle commence par un allongement du temps de réaction des animaux face au boute-en-train, qui fait plus que doubler dès la 2^e semaine d'infection (fig. 1). Cette tendance se poursuit jusqu'à la 5^e semaine après infection, où de nombreux cas (3 sur 5) de refus de monte ont été enregistrés 15 min après présentation au bout-en-train. La fonction spermatique subit une altération significative ($P < 0,05$) à partir de la 6^e semaine. Celle-ci se traduit par une réduction des paramètres dits quantitatifs comme le volume et la concentration en spermatozoïdes dont les valeurs moyennes diminuent respectivement de 47 et 49 p. 100. Les paramètres dits qualitatifs du sperme sont affectés, à partir de la 10^e semaine après infection, par une réduction significative ($P < 0,05$) de 44 p. 100 de la motilité progressive des spermatozoïdes, de 87 p. 100 pour les spermatozoïdes vivants et une augmenta-

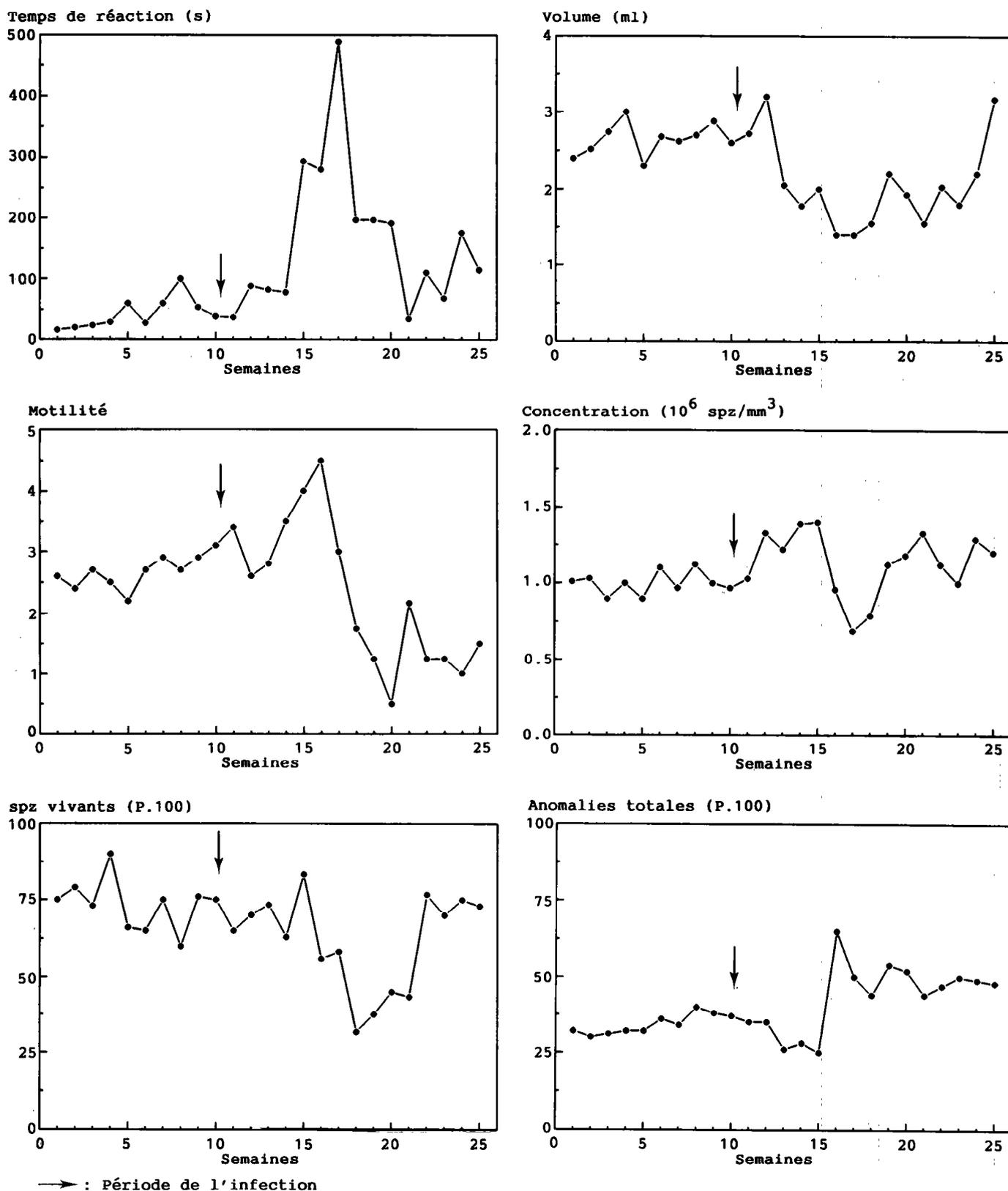


Fig. 1 : Évolution de la fonction sexuelle.

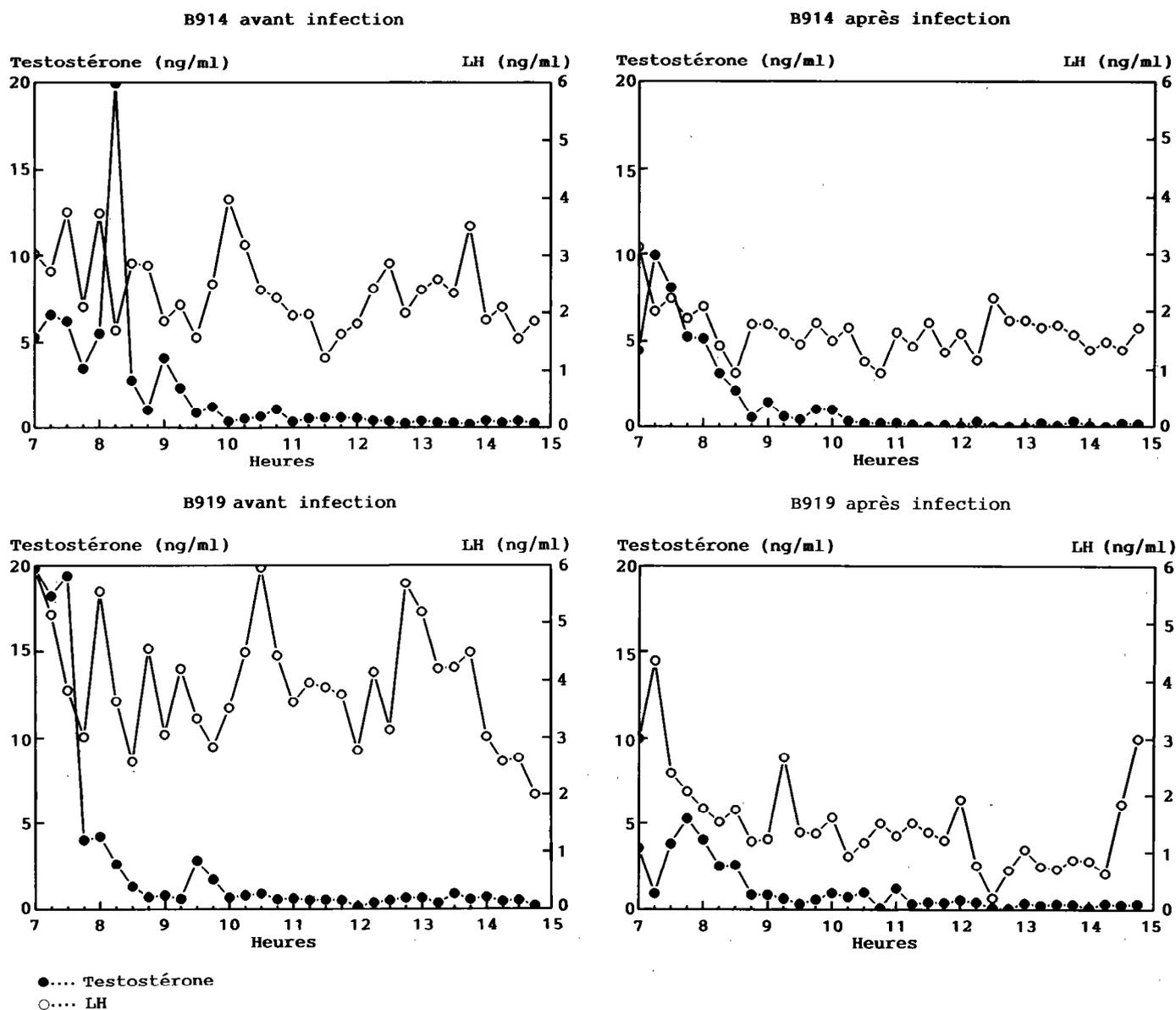


Fig. 2 : Évolution des paramètres hormonaux.

tion de 33 p. 100 des spermatozoïdes anormaux. Les dosages hormonaux effectués à la 6^e semaine, période de souffrance maximum des animaux et de début d'altération de la fonction sexuelle, sont marqués chez chaque individu par une réduction de 56 et 50 p. 100 des concentrations respectives de testostérone et de LH soit en moyenne 1,60 ng/ml et 1,57 ng/ml. Bien que l'aspect pulsatile de la sécrétion de ces hormones soit conservé, il apparaît une diminution du nombre et de l'amplitude des pics de sécrétion (fig. 2).

DISCUSSION

Cette étude a permis de confirmer la trypanorésistance des races taurines à courtes cornes d'Afrique de l'ouest appelées Baoulé. Des taurillons de station expérimentale âgés de 3 ans environ, n'ayant jamais été en contact avec des trypanosomes, ont subi une infection à *Trypanosoma congolense* réputé très pathogène (5, 9, 13, 14, 15). La variation individuelle, des manifestations

cliniques ainsi que le cas mortel enregistré suggèrent l'existence de sensibilité individuelle mais attirent également l'attention sur le critère de pureté des taurillons Baoulé utilisés qui ont été sélectionnés à partir de caractéristiques phénotypiques de la race.

L'atteinte des différentes composantes de la fonction sexuelle ressemble à celle décrite sur d'autres races bovines concernant les paramètres quantitatifs et qualitatifs du sperme (13, 14, 15). Les données préliminaires obtenues à l'aide des profils hormonaux méritent d'être confirmées sur un nombre d'individus plus important, toutefois elles tendent à montrer que cette altération des paramètres spermatiques peut résulter d'une diminution de la stimulation du testicule par l'hypophyse. Une sécrétion pulsatile résiduelle de LH et de testostérone persiste qui peut s'expliquer par la restauration relativement rapide des paramètres de comportement et spermatiques survenant entre la 13^e et la 15^e semaine soit 3 à 4 mois après l'infection.

Le délai de 10 semaines nécessaire à l'établissement de l'altération des paramètres spermatiques qualitatifs, suggère en outre une atteinte des premiers stades de la spermatogenèse. Ceci milite en faveur d'une atteinte de la fonction testiculaire pouvant résulter, soit d'effets généraux et en particulier l'hyperthermie faisant suite à l'infection (5, 11), soit d'une action bien spécifique des antigènes trypanosomiens dont la révélation pourra se faire par une immuno-cytodétection des sites spécifiques d'action des antigènes à l'aide d'anticorps bien spécifiques.

BOLY (H.), THOMBIANO (D.), HUMBLLOT (P.), THIBIER (M.).
Effect of *Trypanosoma congolense* on the sexual function of young Baoulé bulls. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (4) : 475-480

The aim of the present study was to evaluate the time course effects of an experimental infection with 10⁷ *Trypanosoma congolense* on some reproductive traits : libido, semen parameters, gonadotropin (LH) and gonad (testosterone) hormonal levels. Five young bulls aged 3 years of the West African trypanoresistant breed called Baoulé, were infested. They had been previously trained to ejaculate into artificial vagina and were then collected weekly in a similar manner for 15 weeks. One of the first features observed was a significant decrease in libido : mean reaction time to mounting doubled two weeks after infection. Semen volume and sperm concentration were reduced significantly from the 6th week on by 47 and 49 %, respectively. Percentage of progressive motile sperms and non stained sperms also decreased (44 and 87 %) by 10 weeks ($P < 0.05$). The percentage of abnormal cells increased significantly by week 7 (+ 33 %). Similarly mean LH and testosterone concentrations decreased although some residual pulsatility could be seen. This may be related with a relatively rapid recovery of the sexual function within 13 to 15 weeks after infection. It was concluded that such an experimental infection could dramatically impair the breeding soundness of the bulls for 3 to 4 months by that recovery was potentially possible. *Key words* : Baoulé cattle - Trypanoresistance - *Trypanosoma congolense* - Sperm - LH - Testosterone - Spermatogenesis - Reproductive disorder.

CONCLUSION

Les trypanosomoses animales africaines provoquent chez les taurins Baoulé, réputés trypanorésistants, une altération des différentes composantes de la fonction sexuelle. Celle-ci débute par un allongement du temps de réaction des animaux qui fait plus que doubler dès la 2^e semaine après infection. L'altération des paramètres spermatiques quantitatifs s'établit à partir de la 6^e semaine et celle des paramètres qualitatifs à partir de la 10^e semaine. Les concentrations de LH et de testostérone sont également affectées. Cependant, la sécrétion pulsatile résiduelle de ces hormones peut expliquer la restauration relativement rapide des paramètres de comportement et spermatique survenant entre la 13^e et la 15^e semaine soit 5 à 6 semaines après la disparition des parasites du courant sanguin.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs remerciements à la Fondation internationale des sciences à travers le projet FIS-B : 1439/1.

BOLY (H.), THOMBIANO (D.), HUMBLLOT (P.), THIBIER (M.).
Influencia del *Trypanosoma congolense* sobre la función sexual de los bovinos Baoulé. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (4) : 475-480

Mediante la infección experimental de cinco novillos Baoulé declarados tripanosomaresistentes, con 10⁷ *T. congolense*, se demostró el efecto nefasto de estos tripanosomas sobre los aspectos de comportamiento, hormonal y espermatológico de la función sexual. La colecta de esperma de la vagina artificial pre- y post-infección muestra que el tiempo medio de reacción de los animales frente al maniquí artificial, se ve duplicado a partir de la segunda semana post infección. A partir de la 6ta semana, los parámetros espermáticos conocidos como cuantitativos, disminuyen significativamente de 47 y 49 p. 100 para el volumen y la concentración espermática, respectivamente. Los parámetros conocidos como cualitativos se ven afectados significativamente a partir de la 10a semana, con reducciones de 44 y 87 p. 100 para la motilidad y el porcentaje de espermatozoides vivos, respectivamente y un aumento de 3 p. 100 de espermatozoides anormales. Estas alteraciones se asocian a una disminución en las concentraciones de LH y de testosterona. Sin embargo, se observa una secreción residual en forma pulsátil. Esto podría explicar la restitución de las diferentes funciones que se da entre 13 y 15 semanas post infección o 5 a 6 semanas después de la desaparición de los parásitos del torrente sanguíneo. Esta infección experimental de bovinos Baoulé, considerados tripanosoma resistentes, muestra una alteración de la función sexual, con posibilidad de recuperación 3 a 4 meses después de la infección. *Palabras claves* : Bovino Baoulé - Tripanosomaresistencia - *Trypanosoma congolense* - Esperma - LH - Testosterona - Espermatogenesis - Trastornos de la reproducción.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADEYEMO (O.), OYEJIDE (A.), AGBEDANA (O.). Plasma testosterone in *Trypanosoma congolense* and *Trypanosoma brucei*-infected West African Dwarf rams. *Ann. Reprod. Sci.*, 1990, **22** : 21-26.
2. AKAPVIE (S.O.), IKEDE (B.O.), EGBUNIKE (G.N.). Ejaculte characteristic of sheep infected with *Trypanosoma brucei* and *T. vivax* : changes caused by treatment with diminazene acetivate. *Res. Vet. Sci.*, 1987, **42** : 1-6.
3. ANOSA (V.O.), ISOUN (T.T.). Further observation on the testicular pathology in *Trypanosoma vivax* infection of sheep and goats. *Res. Vet. Sci.*, 1980, **28** : 151-160.
4. CHICOTEAU (P.). Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins Baoulé au milieu tropical sud-soudanien. Thèse doc., Paris XII, 1989. P. 84-87.
5. GRUNDLER (G.), DJABAKOU (K.), HANICHEN (T.), ADOMEFA (K.). Lésions testiculaires des bovins infestés avec *Trypanosoma congolense*. *Trypanotolérance Prod. Anim.*, 1988, **5** : 17-21.
6. IKEDE (B.O.), LOSOS (G.J.). Studies on the spermatogenesis of *T. brucei* infection on sheep. III. Hypophysial and other endocrine lesions. *J. Comp. Path.*, 1975, **85** : 37-44.
7. LOSOS (G.J.), IKEDE (B.O.). Revue of pathology of diseases in domestic and laboratory animals caused by *Trypanosoma congolense*, *T. vivax*, *T. brucei*, *T. rhodesiense* and *T. congolense*. *Vet. path. (suppl.)*, 1972, **9** : 1-17.
8. LUCKINS (A.G.), LLEWELYN (C.), MUNRO (C.D.), MURRAY (M.). Effects of pathogenic trypanosomes on the mammalian reproductive system. In : Nuclear and related techniques in animal production and health. IAEA-SM, 1986, 292/34 : 351-363.
9. MURRAY (P.K.). Trypanosomiasis in N'Dama and Zebu cattle. II. The influence of weight of infection on severity of the disease. In : 15th meeting of International Scientific Council for trypanosomiasis research and control. The Gambia OAU/STRC Publ., 1977, **110** : 482-487.
10. OGAA (J.S.). The effect of trypanosomiasis on reproduction capacity of animal. *Kenya Veterinarian*, 1983, **7** (2) : 25.
11. OTT (R.S.), GOFFAUX (M.), THIBIER (M.). Examens morphologiques des spermatozoïdes. *Élev. Insémination*, 1987, **221** : 15-20.
12. RAO (A.R.). Changes in the morphology of sperm during their passage through the genital tract in bulls with normal and impaired spermatogenesis. Ph. D. Thesis, Stockholm, Royal Veterinary College, 1971.
13. SEKONI (V.O.), KUMI-DIAKA (J.), SAROR (D.), NJOKU (C.). The effect of *Trypanosoma vivax* and *Trypanosoma congolense* infections on the reaction time and semen characteristics in the Zebu bull. *Br. Vet. J.*, 1988, **144** : 338-394.
14. SEKONI (V.O.), SAROR (D.I.), NJOKU (C.O.), KUMI-DIAKA (J.). Elevation of morphological abnormalities of spermatozoa in the semen of Zebu bulls consequent to *Trypanosoma vivax* and *Trypanosoma congolense* infection. *Theriogenology*, 1990, **33** (4) : 925.
15. SEKONI (V.O.), SAROR (D.I.), NJOKU (C.O.), KUMI-DIAKA (J.). Effect of novidium (homidium chloride) chemotherapy on elevated spermatozoa morphological abnormalities in the semen of Zebu bulls infected with *Trypanosoma vivax* and *Trypanosoma congolense*. *An. Reprod. Sci.*, 1991, **24** : 249-258.
16. STEPHEN (L.E.). Observations on the resistance of weight African N'Dama and zebu cattle to trypanosomiasis following challenge by wild *Glossina morsitans* from an early age. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1966, **60** : 230-246.
17. THIBIER (M.). Contribution à l'étude de la fonction sexuelle chez le jeune taurillon. Th. doct., Paris VI, 1977. 100 p.
18. THIBIER (M.), COLCHEN -BOURLAUD (M.A.). Le choix du jeune taurillon sur sa fonction sexuelle. *Élev. Insémination.*, 1972, **127** : 3-43.