

ZV000 1044

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLAS (I.S.R.A.)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

TRYPANOTOLERANCE. ETUDES DE PATHOLOGIE
COMPAREE ENTRE MOUTONS DJALLONKE ET
MOUTONS PEULH DU SAHEL

Par Saydil M. TOURE, M. SEYE, M. MBENGUE et T. DIEYE

REF, N° 94/PARASITO.
JUILLET 1981

TRYPANOTOLERANCE. ETUDES DE PATHOLOGIE
COMPAREE ENTRE MOUTONS DJALLONKE ET
MOUTONS PEULH DU SAHEL

Par Saydil M. TOURE*, M. SEYE*, M. MBENGUE* et
T. DIEYE*

INTRODUCTION

Il est admis, d'expérience naturelle, que les races naines de petits Ruminants qui habitent dans les régions humides d'Afrique occidentale sont trypanotolérantes et ne présentent que rarement des manifestations cliniques de Trypanosomiase. Il en serait ainsi des mutons Djallonké.

Les épreuves d'infection naturelle ou expérimentale pour montrer les différences entre races de mutons réputées sensibles et races trypanotolérantes sont cependant rares et leurs résultats quelque peu contradictoires. Y. VALLERAND et R. BRANCKAERT, 1975 (9), en 9 ans d'étude du mouton Djallonké, au Cameroun, à la Station de Nkolbisson, située à 10 km de Yaoundé, n'ont jamais diagnostiqué de cas de Trypanosomiase, alors même que les Glossines vectrices de la maladie n'étaient pas rares dans la région. Par contre, J. KRAMER, 1966 (5), dans une enquête sur des mutons nains et des chèvres naines du Nigéria, trouve respectivement 11 % et 13,9 % de cas positifs (*Trypanosoma vivax* ou *T. congolense*, mais pas de *T. brucei*). L'incidence constatée n'est donc pas négligeable, mais on peut se demander si elle est liée à une morbidité ou à des cas de mortalité. W. BÜNGENER et D. MEHLITZ, 1976 (3), apportent un début de réponse : ils infectent 14 chèvres naines du Cameroun et constatent que les infections par *T. vivax* ou par *T. congolense* ne produisent pas de signes cliniques et peu d'altérations histologiques ; par contre *T. brucei* entraîne la mort chez ces animaux.

.../...

* Institut sénégalais de Recherches agricoles - Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires B.P. 2057, DAKAR (Sénégal).

D'autres épreuves, menées cependant en Afrique de l'Est, méritent citation. Au Kenya, dans la région de Kiboko, infestée principalement de *Glossina pallidipes*, L. GRIFFIN et E.W. ALLONBY, 1979 (4), ont observé que les chèvres locales de race Galla sont moins sensibles à la Trypanosomiase que les métis Saanen x Galla ; de la même manière, les mutons importés, de race Karakul, sont plus sensibles que les mutons locaux. Certaines races de petits Ruminants d'Afrique orientale pourraient même être trypanotolérantes.

Au Sénégal, on sait que le mouton Djallonké vit parfaitement dans les zones infestées de Glossines, au sud du Sine-Saloum, en Casamance et au Sénégal-Oriental, sans que la Trypanosomiase constitue, apparemment, une contrainte majeure. Par contre, les mutons du Nord succombent, à échéance plus ou moins brève, quand ils sont acheminés au Sud.

Il a donc semblé tout indiqué de faire des expériences de pathologie comparée pour montrer les différences entre mutons Djallonké et mutons du Sahel, tout comme nous l'avions fait sur des bovins Zébu et Ndama (8).

MATERIEL ET METHODES

ANIMAUX ET LOTS EXPERIMENTAUX - 22 mutons Djallonké, mâles adultes, ont été achetés en mai et juin 1979 au marché de Passy (Sénégal, Région du Sine-Saloum). Deux ont été écartés de l'expérience parce que infectés (*T. vivax* ; *T. congolense*). Les moutons ont été déparasités par administration de mébendazole et d'amprolium et ont ensuite subi une quarantaine de précaution de 7 mois avant les épreuves infectantes relatées ci-dessous. Au cours de cette quarantaine, aucun des 20 mutons n'a présenté de Trypanosomes. Les analyses sérologiques avant infection, par épreuve microELISA, utilisant un antigène *T. brucei brucei*, donnent des densités optiques moyennes de $0,38 \pm 0,02$ à la dilution 1/80 et $0,15 \pm 0,01$ à 1/2560 ; des sérums témoins négatifs donnent, aux mêmes dilutions, respectivement 0,34 et 0,12.

Des moutons Peulh, au nombre de 20, ont été achetés au forail de Dakar, en mars 1980. Tous ont été déparasités de la même manière. Etant tous indemnes de Trypanosomiase, ils n'ont subi qu'une courte quarantaine d'un mois et demi. La sérologie, dans les mêmes conditions que ci-dessus, fournit des densités optiques moyennes de $0,38 \pm 0,01$ à 1/80 et $0,09 \pm 0,03$ à 1/2560.

Dans chaque race, deux lots sont constitués pour recevoir l'inoculum :

- Djallonké/*T.vivax* : 10 moutons (lot DV)
- Djallonké/*T.congolense* : 10 moutons (lot DC)
- Peulh/*T.vivax* : 9 mutons (lot PV)
- Peulh/*T.congolense* : 10 moutons (lot PC).

Les mutons ont été expérimentalement infectés par la seringue avec deux souches de Trypanosomes : stock de *T. vivax* SOKONE/79/LNERV- et stock de *T. congolense* ZUIG/66/LNERV/-. Chaque animal a reçu 1 500 Trypanosomes par voie sous-cutanée, au flanc, au centre d'une région préalablement rasée.

A dessein, il n'y a pas eu de témoins non infectés car les comparaisons portent sur la sensibilité des races et non sur les différences entre données normales et données pathologiques.

ETUDES ET ANALYSES - Les paramètres étudiés avant infection et au cours de l'infection sont : le poids, la température, la parasitémie, les données hématologiques principales, les variations séro-immunologiques et, en cas de mortalité, les lésions des organes essentiels.

Concernant la parasitémie, le nombre de Trypanosomes est évalué selon une méthode simplifiée de comptage des parasites, modifiée à partir des indications de M. MURRAY, 1977 (6). Une parasitémie + est, dans notre notation, l'équivalent d'une population de 10^4 Trypanosomes par millilitre de sang et une parasitémie +ttt correspond à un nombre supérieur à 10^6 par ml.

... / ...

Les données hémtologiques principales ayant fait l'objet d'analyses sont : l'hématocrite, l'hémoglobine, la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH), le volume globulaire moyen (VGM), les nombres de globules rouges et de globules blancs, les quantités de protéines sériques. Les diverses évaluations sont faites selon les procédés décrits dans l'ouvrage de O.W. SCHALM, 1975 (7).

Les études immunologiques ont été réalisées par épreuves microELISA, utilisant comme antigène *T. brucei brucei* et comme substrat le dichlorhydrate d'orthotoline, en suivant le protocole décrit par P. AMBROISE-THOMAS et P. DESGEORGES, 1978 (1).

Tous les calculs de traitement des données sont réalisés sur calculatrice programmable.

Chaque lot expérimental a été étudié pendant 23 semaines, soit environ 6 mois, délai jugé suffisant pour conclure sans équivoque. Du début de l'épreuve jusqu'à la 20^{ème} semaine, les animaux ont été, en règle générale, suivis individuellement un jour sur deux ; ensuite ils l'ont été au moins une fois par semaine.

RÉSULTATS

AVANT INFECTION

Les paramètres hémtologiques normaux des moutons du Sénégal n'ont pas été étudiés dans le détail. D'ailleurs, de façon plus générale, on ne trouve pas assez de références concernant les valeurs hémtologiques normales des différentes races ovines africaines. A défaut d'informations plus précises, nous avons adopté comme valeurs normales celles indiquées par SCHALM pour le Mouton (7). Les voici résumées dans le tableau ci-dessous, ainsi que, à titre comparatif, les valeurs obtenues chez les Djallonké et les Peulh.

.../...

Tableau - Valeurs hématologiques normales du Mouton selon SCHALM et valeurs obtenues chez les Djallonké et les Peulh,

Paramètres	Valeurs selon SCHALM		Djallonké		Peulh	
	Intervalle	Moyenne	Lot DV	Lot DC	Lot PV	Lot PC
Lobules rouges	9 à 15 x 10 ⁶ /μl	12 x 10 ⁶ /μl	12,5	13,8	9,8	10,4
Hémoglobine	9 à 15 g/dl	11,5 g/dl	9,2	9,6	6,9	6,8
Hématocrite (%)	27 à 45	35,0	34	35	36	36
GM	28 à 40 fl	34,0 fl	27,2	25,4	36,7	34,6
CMH	31 à 34	32,5	27,0	27,4	19,1	19,0
Globules blancs	4 à 12 x 10 ³ /μl	8 x 10 ³ /μl	6,9	6,7	7,1	6,94
% neutrophiles	10 à 50	30	58	54	52	58
% lymphocytes	40 à 75	62	37	41	41	37
% monocytes	0 à 6	2,5	2	3	4	4
% éosinophiles	0 à 10	5,0	3	2	3	1
% basophiles	0 à 3	0,5	0	0	0	0

Il apparaît que, dans les lots expérimentaux, les moyennes observées avant les épreuves infectantes sont souvent assez éloignées des valeurs normales : l'hématocrite est à un niveau satisfaisant, l'hémoglobine et la concentration corpusculaire en hémoglobine sont faibles (hypochromie), particulièrement chez les mutons Peulh ; chez les Djallonké, il y a en plus microcytose modérée. On note aussi, dans les deux races, des pourcentages de granulocytes neutrophiles plus élevés que normalement (52 à 58, au lieu de 30) et des pourcentages de lymphocytes plus bas (31 à 41, au lieu de 62).

Les protéines du plasma sont aussi en quantité inférieure à la normale (Djallonké : 2,63 ± 0,56 g/dl ; Peulh : 3,08 ± 0,54 g/dl, au lieu de 6 à 7,5 dl normalement).

.../...

DURANT LA PHASE D'INFECTION

1 - Observations de clinique et de pathologie

A - Maladie due à *Trypanosoma congolense*

Dans le groupe des Djallonké, la période de prépatence est d'environ 7 jours. La parasitémie atteint son maximum à la 5^{ème} semaine, puis une baisse irréversible est amorcée à la 8^{ème} semaine. Du début à la fin de l'expérience, cette parasitémie évolue en dents de scie (fig. 1). Les vagues parasitémiques successives sont espacées d'environ 21 jours dans la première moitié de l'épreuve (jusqu'à la 14^{ème} semaine); puis, jusqu'à la 20^{ème} semaine, l'intervalle entre les pics se réduit à 14 jours; ensuite, il semble s'installer une prémunition relativement solide, avec très peu de parasites. Au début de l'infection, chaque vague parasitémique est accompagnée d'une baisse fugace de l'hématocrite; inversement, à chaque fois que le nombre de parasites diminue, il y a remontée de l'hématocrite. Toutefois, de façon générale, du début à la fin de l'expérience, il n'y a pas, au seuil de 5 %, de corrélation significative entre l'hématocrite et la parasitémie. L'anémie constatée n'est pas aussi sévère qu'elle l'est avec *T. vivax* (fig. 2 et 3): la moyenne de l'hématocrite la plus basse observée est égale à $30,6 \pm 2,1$ (à la cinquième semaine précisément). Il n'y a pas, non plus, de différences significatives dans les moyennes de l'hématocrite avant l'infection et au cours de l'infection, sauf à la 5^{ème} semaine et à la 6^{ème}. Les courbes de température rectale font apparaître une hyperthermie liée à la parasitémie. Les poids n'ont pratiquement pas varié. Aucune mortalité n'a été constatée dans ce lot. Les défenses immunitaires apparentes se traduisent par une légère augmentation du pourcentage de lymphocytes (de 41 %, valeur subnormale, on passe à 49 % dès la 2^{ème} semaine de l'infection),

Chez les mutons Peulh, la période de prépatence, concernant *T. congolense*, est légèrement plus longue : environ 10 jours. Les niveaux de parasitémie sont forts de la 1^{ère} à la 12^{ème} semaine, ensuite plus faibles (fig. 1). L'hyperthermie accompagne les accès parasitaires. Les

intervalles des pics successifs vont de 14 à 21 jours. L'anémie s'installe rapidement : d'une hématocrite moyenne de $36,4 \pm 3,4$ avant l'infection, on passe, dès la 3^{ème} semaine, à $26,1 \pm 1,5$. Les moyennes mensuelles de l'hématocrite sont faibles (fig. 3). Les courbes de poids ne sont pas significatives. Mais la mortalité est élevée : 8 animaux sur 10 sont morts (1 à la 3^{ème} semaine, 3 au cours du 4^{ème} mois, 2 au 5^{ème} mois). Les lésions post-mortem observées sont les mêmes que celles décrites par ailleurs (8).

B - Maladie due à *Trypanosoma vivax*

Au cours des premières semaines, il se manifeste-, chez les moutons Djallonké inoculés avec *T. vivax*, une infection apparemment aiguë : la parasitémie, décelable chez tous les animaux au 9^{ème} jour, est très forte jusqu'à la 10^{ème} semaine et les rémissions sont peu marquées. Le haut degré de parasitémie, durant ces dix premières semaines, a pour conséquence une baisse marquée de l'hématocrite (moyennes autour de 22 à 24, à la 6^{ème} semaine et la 7^{ème}) (fig. 4). La régénération de l'anémie s'amorce à la 10^{ème} semaine ($m = 27 \pm 1,7$). Mais, presque constamment, les valeurs de l'hématocrite sont significativement plus basses qu'avant l'infection (fig. 2). De façon générale, il y a une corrélation marquée entre la parasitémie et l'hématocrite (significative au seuil 1 %). Tout se passe comme si *T. vivax* était nettement plus virulent pour les moutons Djallonké que *T. congolense* ; c'est ce que suggère la courbe des moyennes mensuelles de l'hématocrite (fig. 4). Les globules rouges, dès la 2^{ème} semaine sont réduits à une moyenne de $8,1 \times 10^6/\mu l$ (contre $12,5 \times 10^6$ au départ). L'hémoglobine diminue jusqu'à la 12^{ème} semaine, puis a tendance à augmenter, tout en restant déficient ; il en est de même de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine ; le volume globulaire moyen augmente. En résumé, l'infection est accompagnée par une anémie macrocytique hypochrome à tendance chronique, qui était moins nette dans le cas de *T. congolense*. Les lymphocytes augmentent : de 37 % on passe à 59 % à la 2^{ème} semaine de l'infection, avec une moyenne de $50,68 \pm 1,78$ % pour l'ensemble de la période expérimentale. Une seule mortalité est à déplorer (au jour J + 99, mouton présentant *T. vivax* +++ et une hématocrite de 12 seulement).

Dans le lot de mutons de Peulh, la période de prépatence est écourtée (5 à 7 jours). On peut distinguer ensuite trois phases : une d'infection à parasitémie forte, de la 2^{ème} à la 8^{ème} semaine ; une d'infection moyenne, de la 9^{ème} à la 14^{ème} semaine ; enfin, une de faible parasitémie, de la 15^{ème} à la fin de l'expérience. A la première phase correspond une anémie progressive (l'hématocrite passe de $36,1 \pm 5,6$ à $23,8 \pm 1,4$) ; aux deux autres, une régénération de l'anémie. Les altérations hématologiques constatées sont de même nature que chez les moutons Djallonké infectés par *T. vivax*. Ici aussi, on note une corrélation positive entre une parasitémie élevée et une hématocrite basse. Sur 9 animaux infectés, il n'a été constaté qu'une seule mortalité (à J + 20, parasitémie tttt, hématocrite 25).

Il y a lieu d'ajouter, pour en finir avec les observations de clinique, qu'aucun animal des quatre lots n'a présenté, après l'inoculation, de chancre au point d'injection des Trypanosomes, comme c'est relaté à propos d'inoculation de métacycliques par des tsé-tsé.

2 - Sém-immunologie

Avant l'infection, et dans tous les groupes, les protéines plasmatiques se trouvent à un niveau inférieur à la normale : au lieu de 6 à 7,5 g/dl, on relève 2,63 g/dl chez les Djallonké et 3,08 g/dl chez les Peulh. La protéinémie augmente rapidement après l'épreuve infectante pour devenir quasi normale ($6,9 \pm 0,4$ g/dl et $6,8 \pm 0,5$ g/dl) dans les deux lots de Djallonké. Elle n'est pas stable cependant et accuse, au cours de l'infection, plusieurs baisses et remontées successives. Les variations quantitatives dans le temps se sont pas très différentes dans les deux lots de Djallonké (fig. 6).

Concernant les mutons Peulh, il y a aussi accroissement de la protéinémie dès la première semaine ($5,16 \pm 0,8$ g/dl pour le lot à *T. vivax* et $4,06 \pm 1,15$ g/dl pour le lot à *T. congolense*) ; ensuite il y a une baisse marquée à la 3^{ème} semaine et la 4^{ème} ; les remontées consécutives restent dans des limites subnormales et n'atteignent pas 4,2 g/dl (fig. 7).

Les analyses séroimmunologiques par microELISA[®] donnent les résultats exprimés à la figure 8, pour ce qui est de la dilution 1/640. Les courbes obtenues se rapportent, dans presque tous les cas, à des réactions positives (densité optique supérieure à 0,14, valeur considérée comme limite de spécificité).

Aucun enseignement en faveur de l'une ou l'autre des deux races ne peut être tiré, ni aux dilutions basses, ni aux dilutions hautes. On constate seulement que, dans les deux races, l'infection par *T. congolense* donne, avec l'antigène hétérologue *T. brucei*, des densités optiques beaucoup moins élevées (fig. 8).

Ce n'est que sur le plan cellulaire qu'on décèle quelques différences : les réactions cellulaires de transformation de la lignée lymphocytaire et l'activité macrophagique sont apparemment plus importantes chez les Djallonké : de nombreuses images de phagocytose de Trypanosomes sont observées après chaque pic de parasitémie.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les épreuves d'infection expérimentales relatées ci-dessus montrent, en partie seulement, une plus grande résistance des mutons Djallonké.

Les comparaisons de parasitémie, par analyse statistique suivant la méthode des blocs complets sans répétition, indiquent que, pour *T. congolense* seulement, il existe une différence entre les deux races étudiées : les Djallonké ont une parasitémie plus faible que les Peulh (différence hautement significative à mieux que 1 ‰) (fig. 1). La même méthode appliquée aux lots infectés par *T. vivax* ne montre pas de différences significatives. Par contre, dans chaque race, la corrélation entre parasitémie à *T. vivax* et baisse de l'hématocrite est assez marquée (fig. 5). Cela tient sans doute au fait que l'on a utilisé un stock ancien de *T. vivax* passé sur petits Ruminants un assez grand nombre de fois. Pour cette même tison d'ailleurs, il est surprenant qu'il n'y ait pas eu de mortalité plus élevée chez les moutons Peulh inoculés avec *T. vivax*, qui manifestent ainsi une bonne résistance.

L'épreuve est à rapprocher de celle de W. BÜNGENER et D. MEHLITZ, 1976 (3) qui ont constaté expérimentalement une bonne résistance des chèvres naines du Cameroun à l'égard de *T. vivax* ou de *T. congolense* (contrairement à *T. brucei* qui entraîne la mort).

Le meilleur comportement des moutons Djallonké (une seule mortalité dans le lot "*T. vivax*" et pas du tout dans le lot "*T. congolense*"), s'explique, à notre avis, d'après ces causes principales :

- 1°) d'ordre hématologique, par des mécanismes qui permettent une régénération plus efficace de l'anémie, car l'anémie est la cause la plus directe de toutes les autres altérations pathologiques constatées ;
- 2°) une plus grande efficacité des cellules lymphoïdes / macrophages, comme en témoignent l'accroissement des lymphocytes et surtout les nombreuses images de phagocytose ;
- 3°) des faits sérologiques, d'interprétation très difficile.

Si on note chez les Djallonké que les protéines sériques sont à des taux plus élevés que chez les Peulh, on ne peut pas dire, d'après les tests ELISA, que les anticorps élaborés accusent des différences en quantité ou qualité. Dans les deux races, les protéines sériques diminuent au cours de l'infection. V.O. ANOSA et T.T. ISOUN, 1976 (2) avaient constaté des faits similaires chez des chèvres naines et des moutons nains du Plateau de Jos, au Nigéria : durant une infection expérimentale par *T. vivax*, il y avait diminution dans le temps des protéines totales du sérum, de l'albumine et des β -globulines ; par contre les gammaglobulines avaient tendance à augmenter. Ajoutons que, dans leur conclusion, ces auteurs mettaient l'accent sur l'hémodilution et l'anémie, celle-ci étant la principale cause de pathogénèse.

L'induction d'une plus grande résistance à la Trypanosomiase pourrait dès lors se concevoir comme devant résulter, entre autres, de la neutralisation de facteurs anémiantes provenant des Trypanosomes eux-mêmes ou bien

découlant indirectement des phénomènes inflammatoires au cours de la maladie. Elle pourrait aussi résulter du renforcement des capacités innées de résistance en sélectionnant sur épreuves des lignées d'animaux trypanotolérants.

R E S U M E

En vue de comparer leurs degrés respectifs de sensibilité ou de résistance à l'égard de la Trypanosomiase, des mutons de races Djallonké et Peulh, répartis en quatre lots de 10, ont été inoculés avec des stocks *Trypanosoma vivax* et *T. congolense*. Les mutons Djallonké ont bien résisté à l'infection par *T. congolense* ; par contre les Peulh se sont révélés sensibles et sont morts à raison de 60 % en 24 semaines d'expérimentation. L'infection par *T. vivax* n'a entraîné qu'une seule mortalité dans chaque race. Les altérations hématologiques qui accompagnent l'infection sont décrites. En particulier l'anémie est plus marquée dans le lot de mutons Peulh infecté par *T. congolense*. Des études sérologiques montrent des variations des protéines sériques totales qui augmentent puis diminuent, l'augmentation la plus forte étant constatée chez les Djallonké. Les tests microELISA sont positifs chez tous les animaux infectés et ne renseignent pas suffisamment sur les différences entre les deux races.

S U M M A R Y

TRYPANTOLERANCE. STUDIES OF COMPARATIVE PATHOLOGY ON DWARF DJALLONKE SHEEP AND SAHELIAN FULANI SHEEP

In the view of comparing their respective susceptibility or resistance to Trypanosomiasis, breeds of dwarf Djallonke and Sahelian Fulani sheep, divided into four groups of 10 animals, were inoculated with stocks of *Trypanosoma vivax* and *T. congolense*. The Djallonke sheep

were resistant to the infection by *T. congolense*, whereas the Sahelian Fulani showed susceptibility and 60 % of them died within the 24 weeks of experimentation. The infection by *T. vivax* lead only to a single death in each breed. The hematological disorders accompanying the infection are described. Marked anaemia was particularly noticed on Fulani sheep infected with *T. congolense*. Serological studies indicated some variation in the total plasma proteins which first increased and subsequently decreased, higher amounts being related to the Djallonke breed. MicroELISA tests were positive for all infected animals and did not give enough information on differences between the two breeds.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - AMBROISE-THOMAS (P.) & DESGEORGES (P.) - Diagnostic immuno-enzymologique (ELISA) des maladies parasitaires par une microméthode modifiée.
1 - Modalités techniques. *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1978, 56 (4) : 609-613.
- 2 - ANOSA (V.O.) & ISOUN (T.T.) - Serum proteins, blood and plasma volumes in experimental *Trypanosoma vivax* infections of sheep and goats. *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1976, 8 (1) : 14-19.
- 3 - BUNGENER (W.) & MEHLITZ (D.) - [Experimental *Trypanosoma* infections in Cameroun dwarf goats : histopathological. observations] (en Allemand). *Tropenmed. Parasit.*, 1976, 27 (4) : 405-410.
- 4 - GRIFFIN (L.) & ALLONBY - Studies on the epidemiology of Trypanosomiasis in sheep and goats in Kenya. *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1976, 11 (3) 133-142
- 5 - KRAMER (J.) - Incidence of trypanosomiasis in the West African dwarf sheep and goat in Eastern Nigeria, *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 1966, 16, 423-428.

- 6 - MURRAY (C.M.) & al. - Diagnosis of African Trypanosomiasis in cattle
Improved parasitological and serological techniques. *Int. scient.
Council Tryp. Res. control (ISCTRC)*, 1977, publication n° 110
(OUA/CSTR), pp. 247-254.
- 7 - SCHALM (O.W.), JAIN (N.C.) & CARROLL, (E.J.) - *Veterinary Hematology*,
3 rd edition, 1975, Lea & Fediger, Philadelphia, pp. 144-156,
- 8 - TOURE (S.M.), GUEYE (A.), SEYE (M.) et al. - Expérience de pathologie
comparée entre bovins zébus et Ndama soumis à l'infection naturelle
par des Trypanosomes pathogènes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978,
31 (3) : 293-313.
- 9 - VALLERAND (F.) & BRANCKAERT (R.) - La race ovine Djallonké au
Cameroun. Potentialités zootechniques, conditions d'élevage, avenir.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1975, 28 (4) : 523-545.

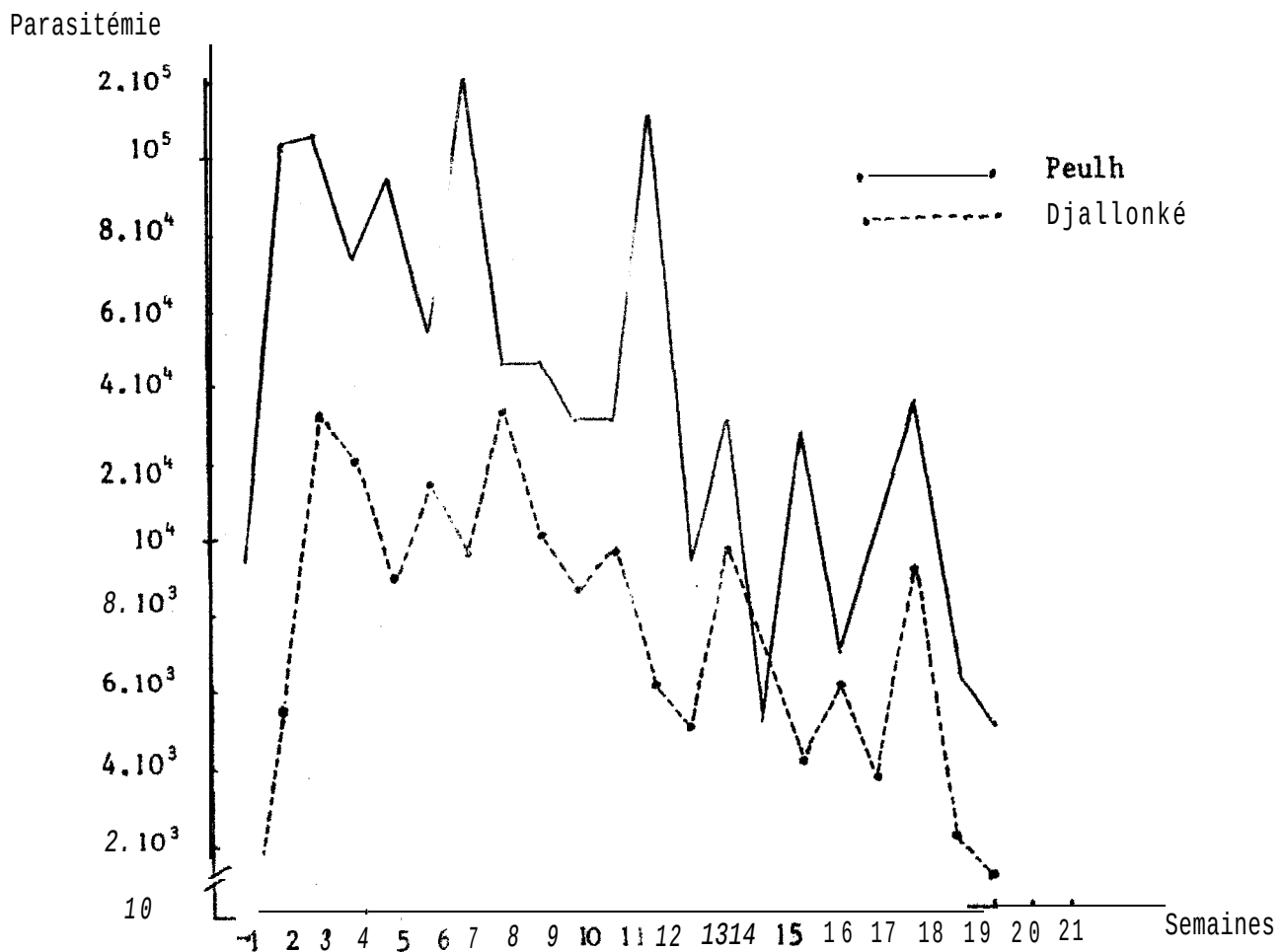


FIGURE 1 : Degré de parasitémie dans l'infection due à *Trypanosoma congolense*. Comparaison entre moutons Peulh et moutons Djallonké.

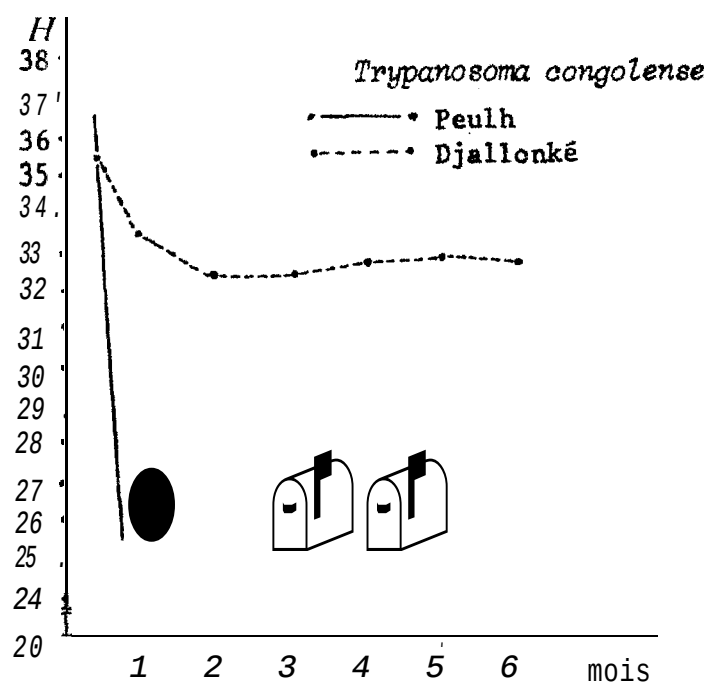
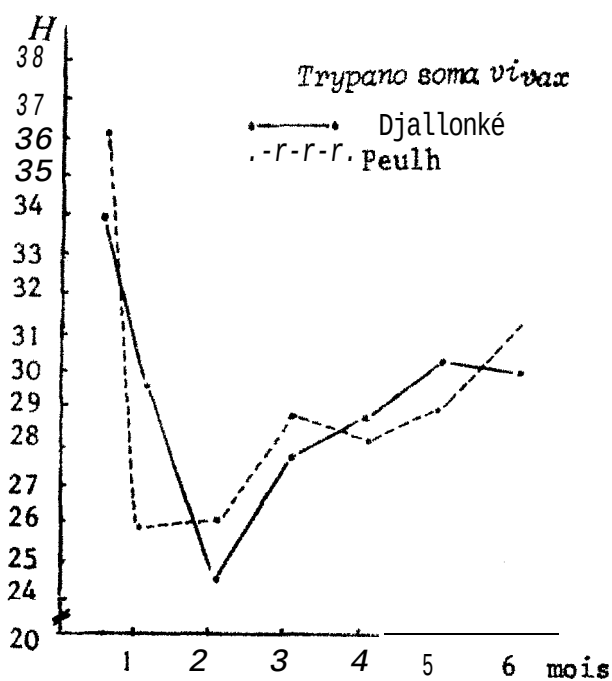


FIGURE 2

FIGURE 3

FIG. 2 et 3 - Evolution mensuelle de l'hématocrite dans les différents groupes : supériorité apparente des Djallonké, surtout dans l'infection par *T. congolense* qui entraîne précisément une grande mortalité des moutons Peulh.

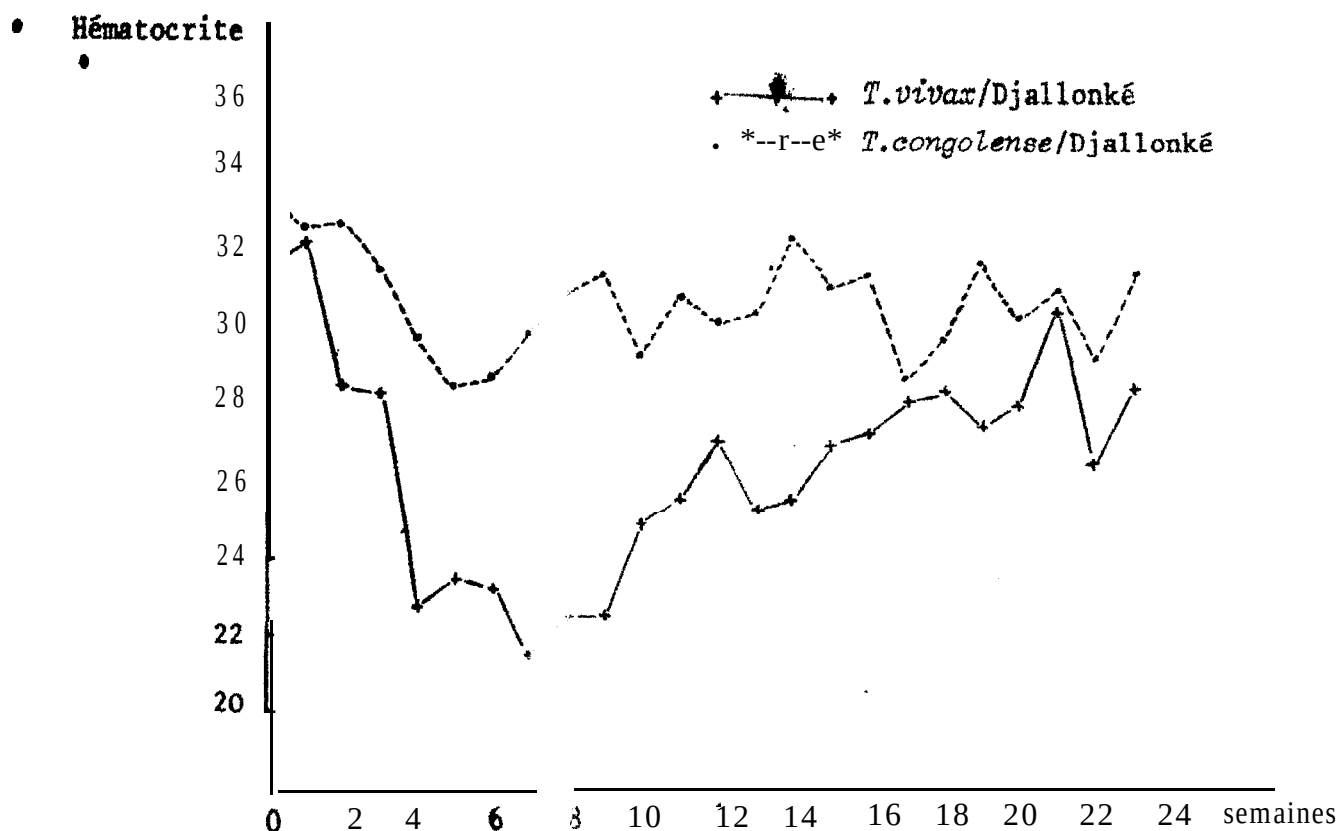


FIGURE 4 : Hématocrite des moutons Djallonké : l'anémie provoquée par *T. vivax* est plus sévère que celle due à *T. congolense*

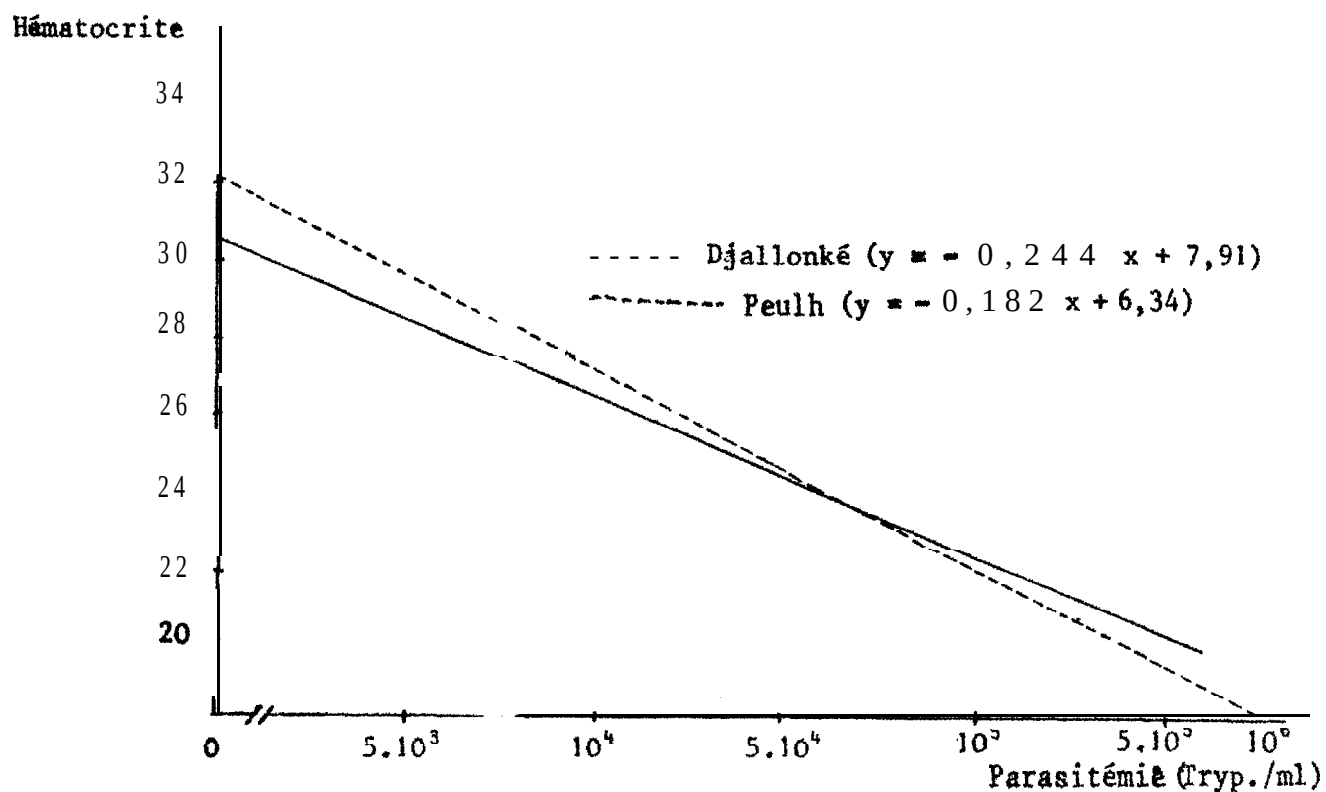


FIGURE 5 : Infection par *T. vivax* : droite de régression de l'hématocrite en fonction de la parasitémie.

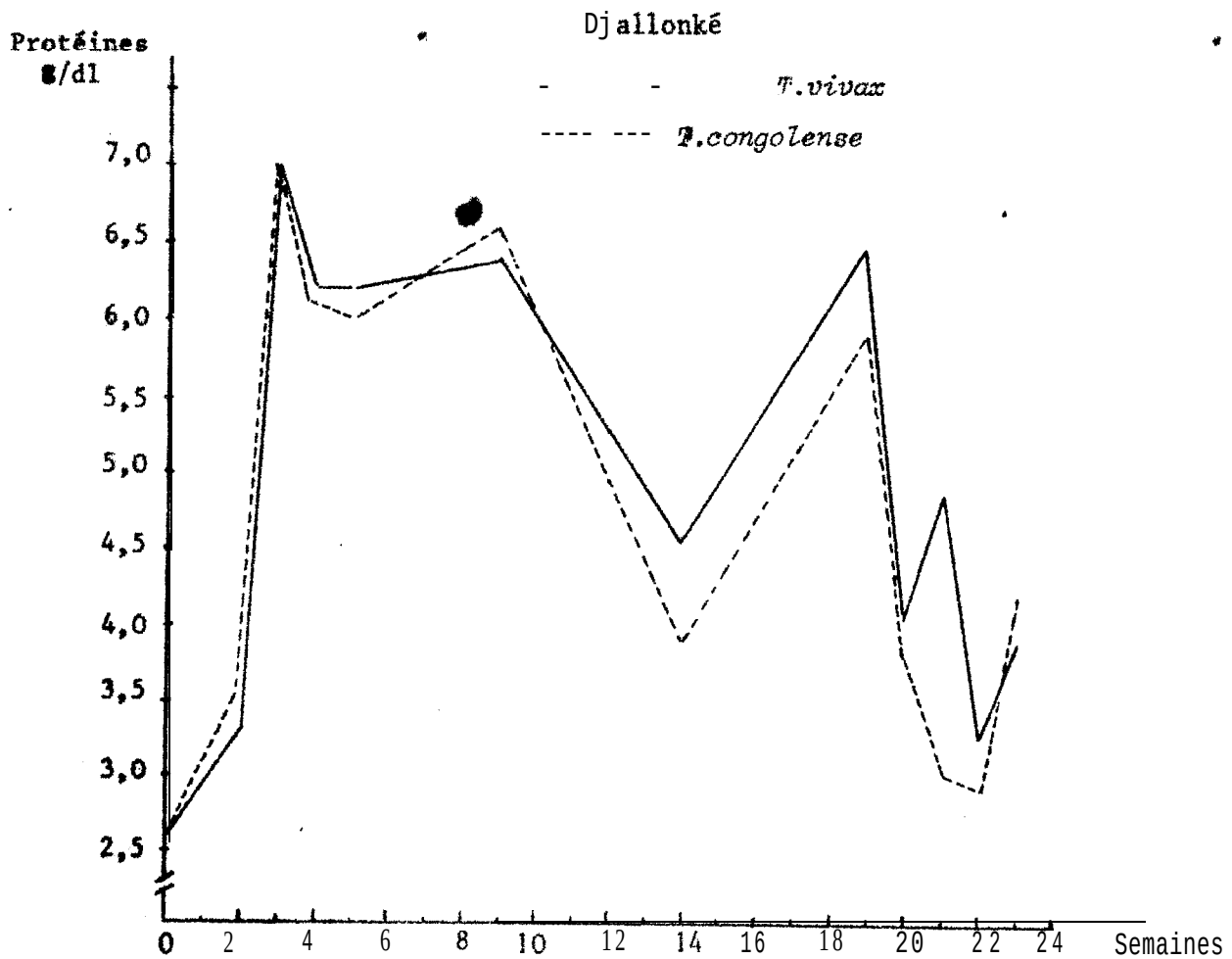


FIGURE 6 : Evolution des protéines plasmatiques chez les moutons Djallonké au cours de l'infection,

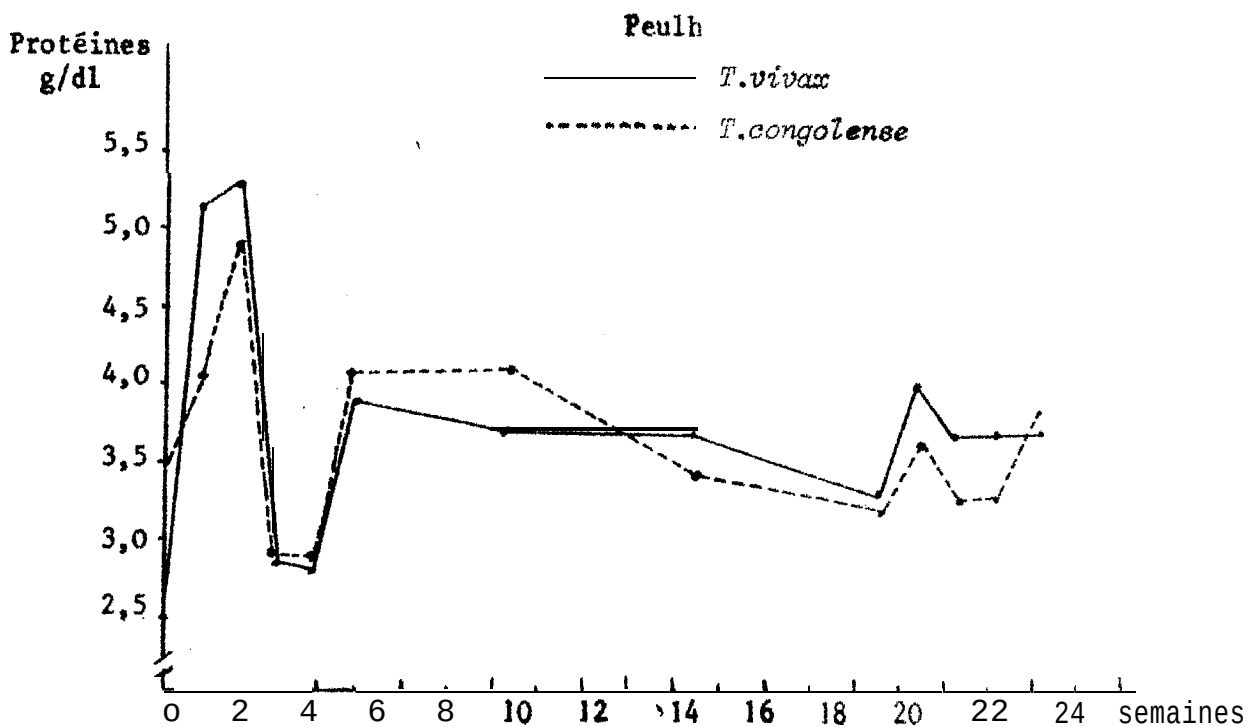


FIGURE 7 : Evolution des protéines plasmatiques chez les moutons Peulh au cours de l'infection,

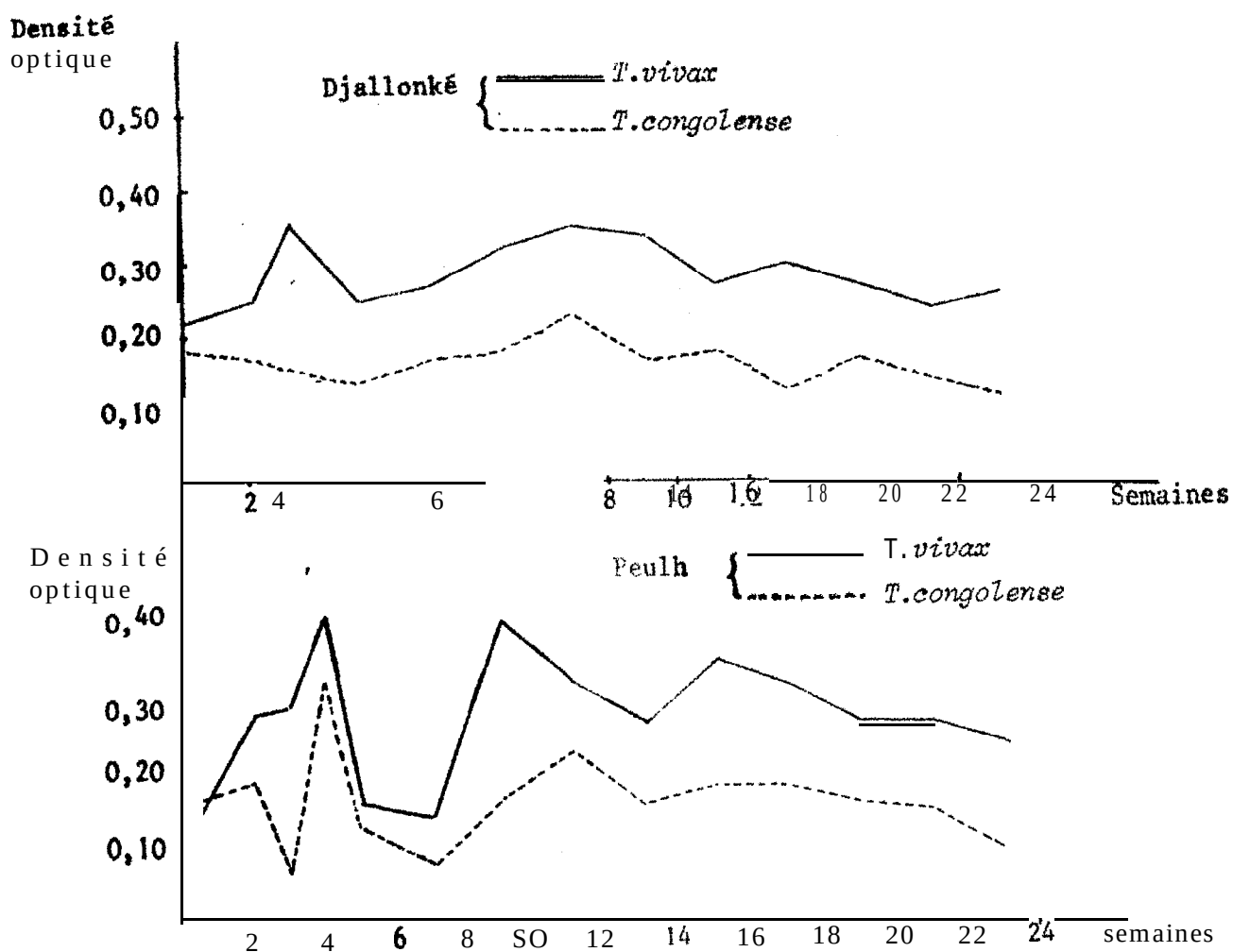


FIGURE 8 : Epreuves ELISA. Sérums au If640 avec antigène hétérologue *T. brucei*.