

Enquêtes sur les helminthes du dromadaire tchadien

Étude des strongyloses gastro-intestinales et de l'haemoncose à *Haemoncus longistipes*

par M. GRABER, R. TABO et J. SERVICE

RÉSUMÉ

Les auteurs ont procédé dans les zones Nord de la République du Tchad, au-delà du 13^e parallèle, à l'autopsie de 132 dromadaires et à de nombreux examens hématologiques et coproscopiques.

Les parasites rencontrés comprennent 22 espèces appartenant à 17 genres différents. Les plus fréquentes sont, dans l'ordre décroissant : *Cephalopina titillator* (72,6 p. 100), *Haemoncus longistipes* (72 p. 100), divers *Anoplocephalidae* agents du Téniasis (47,1 p. 100), les Kystes d'*Echinococcus granulosus* (35,6 p. 100), *Buckleyuris globulosa* (34,8 p. 100), *Oesophagostomum columbianum* (28 p. 100), *Strongyloides papillosus* (22,7 p. 100) et de nombreux *Trichostrongylidae* et *Heligmosomatidae* (14,4 p. 100 — *Trichostrongylus vitrinus* ; *Trichostrongylus probolurus* ; *Impolaia nudicollis*).

Ces parasites sont associés dans 85 p. 100 des cas et les associations les plus redoutables sont à base de Nématodes gastro-intestinaux.

Ils agissent :

- en prélevant du sang. C'est le cas d'*Haemoncus longistipes* dont l'action est surtout marquée au début de la saison des pluies ;
- en modifiant certains métabolismes, notamment le Métabolisme des Protides pour certains petits Nématodes intestinaux (*Rhabditidae* ; *Trichostrongylidae* ; *Heligmosomatidae*) ;
- en irritant la muqueuse intestinale.

Les auteurs insistent sur le fait que bien souvent Helminthes et Trypanosomes sont associés, que les Helminthiases semblent faire le lit des Bronchopneumonies du chameau et que les mauvaises conditions alimentaires de la fin de la saison sèche et du début de la saison des pluies favorisent le développement d'un parasitisme excessif et dangereux.

Le taux de morbidité oscille autour de 90-100 p. 100. La mortalité annuelle est estimée à 4 p. 100 dans certaines zones du Nord-Est de la République.

INTRODUCTION

Il existe officiellement au Tchad (Rap. Ann. Serv. Elev., 1964) environ 350.000 dromadaires répartis ainsi :

Chari-Baguirmi	3.000
Kanem	60.000
Lac	2.000
Batha	110.000
Ouaddai	30.000

Billine.....	40.000
B. E. T.	110.000
Guerrah	250

Ces animaux qui ne dépassent pas au Sud la limite du 13^e parallèle sont utilisés dans les régions Nord pour certains transports. Ils fournissent aussi du lait et de la viande dont la consommation locale est d'ailleurs très faible. Un certain nombre d'entre eux sont également vendus dans les territoires voisins (Libye) pour y être abattus. L'Élevage camelin conserve donc toujours son intérêt dans les zones sahariennes ou pré-sahariennes de la République, car il représente le seul moyen de subsistance des populations qui y habitent.

De nombreuses maladies frappent le dromadaire. Ce sont des affections bactériennes (charbon) et surtout des affections parasitaires au premier rang desquelles il faut citer la Gale et la Trypanosomiase qui, au Tchad, a été bien étudiée par RECEVEUR (1938), puis par GRUVEL et BALIS (1965).

Les Helminthiases — mal connues — tiennent une place importante dans la pathologie cameline, ainsi que le montrent les observations faites depuis 1954.

Les sondages ont été effectués au Ouaddaï (1954 ; 1955 ; 1959 ; 1960), au Kanem (de 1957 à 1965) et au Batha (de 1957 à 1965) à partir :

— d'examens coprologiques (plus de 350 au Ouaddaï, 50 au Batha et 80 au Kanem) ;

— d'autopsies (132 au total). La carte n^o 1 indique où elles ont été réalisées.

HELMINTHES EN CAUSE

A. — PARASITES DE L'APPAREIL DIGESTIF

Caillette.

1^o *Haemoncus longistipes* (RAILLIET et HENRY, 1909).

Ce *Trichostrongylidae*, décrit par RAILLIET et HENRY à partir d'exemplaires venus du Tchad (LEFEBVRE) et des Indes (LEESE), a été revu depuis : chez le dromadaire :

— dans l'Ouest africain, en Mauritanie (Atar ; ROSSO, MOREL, 1959) et au Niger (Agadès ; MOREL, 1959 ; N'Guimi, FERRY, 1961) ;

— en Afrique centrale (Tchad, GRABER, 1959) ;

— en Afrique orientale, au Soudan (Rap. ann., 1938 ; Khartoum, STEWARD, 1950 ; Khartoum, Kosti et El Fascher, MALEK, 1959) et en Somalie (PECK, 1937) ;

— en Egypte et en Afrique du Sud (LE ROUX, 1929) ;

— aux Indes et au Pakistan (GAIGER, 1915 ; BOULENGER, 1921 ; BAYLIS et DAUBNEY, 1923 ; LEESE, 1927 ; BHALERAO, 1935 ; BAYLIS, 1936 ; PUROHIT et LODHA, 1958 ; PANDE, RAI et BHATIA, 1962).

Chez le dromadaire et chez le chameau à deux bosses, en Asie centrale (SKRJABIN et Coll., 1929), au Turkmenistan (BASKAROV, 1924 et 1938) et en Ouzbékistan (GUSCHANSKAJA et KRYUKOVA, 1930).

Haemoncus longistipes est donc un Nématode largement répandu en Afrique et en Asie dans toutes les régions où l'Élevage du chameau prospère.

En Russie, ce serait également un parasite du mouton (KAMENSKII, 1929 ; LEBEDEV, 1929 ; PALIMPSESTOV, 1937 ; SKRJABIN et ORLOV, 1934 ; BOEV et ORLOV, 1958). Au Tchad, *Haemoncus longistipes* n'a jamais été rencontré dans la caillette des 5.000 moutons autopsiés à ce jour.

2^o *Haemoncus contortus* (RUDOLPHI, 1803).

A été signalé à plusieurs reprises dans la caillette de dromadaires morts en Afrique du Sud (LE ROUX, 1929) ou au jardin zoologique de Philadelphie (CANAVAN, 1929).

Le même phénomène a été observé au Tchad, dans l'est du pays où un lot d'*Haemoncus longistipes* renfermait aussi de nombreux *Haemoncus contortus* (GRABER, 1959).

Intestin grêle.

1^o Cestodes.

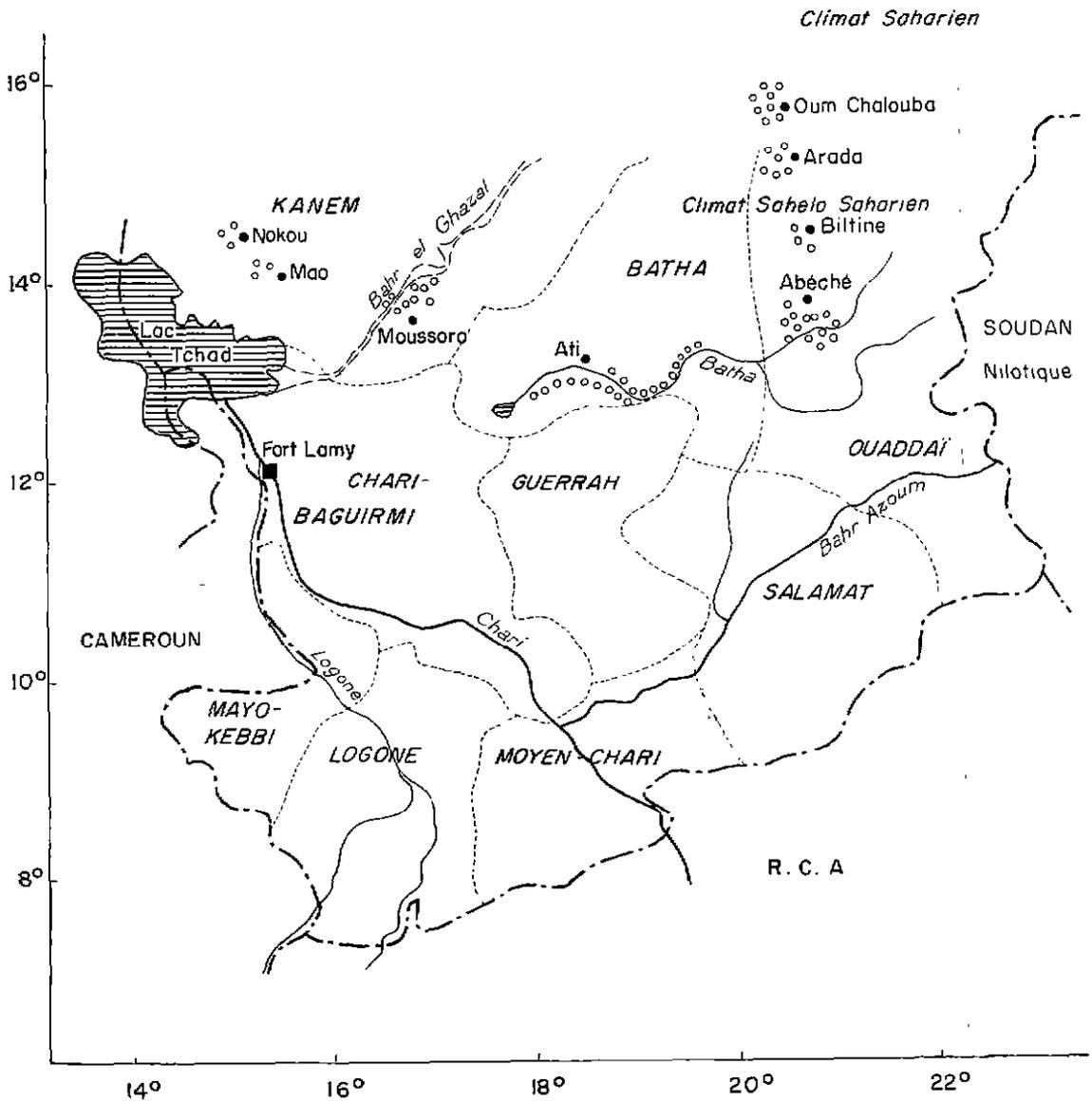
a) *Moniezia expansa* (RUDOLPHI, 1810) est commun dans toutes les zones sub-désertiques du Tchad.

On le retrouve également, tant chez *Camelus dromedarius* que chez *Camelus bactrianus*, en Russie (SPASSKI, 1951), en Mongolie et en Chine (HSU, 1935), aux Indes et au Pakistan (LEESE, 1909 et 1927 ; SOUTHWELL, 1930 ; BHALERAO, 1935), en Egypte (NAGATY et Coll., 1947 ;

CARTE I

LIEUX de RECOLTES des PARASITES

o Zone prospectée



EDDIN, 1955), au Soudan (Khartoum, Kosti, MALEK, 1959) et au Niger (Agadès, MOREL, 1959).

b) *Moniezia benedeni* (MONIEZ, 1879) est beaucoup plus rare.

MÖNNIG (1928) et DOLLFUS (1962) l'ont mis en évidence, le premier en Afrique du Sud et, le second, au Maroc.

c) *Thysaniezia ovilla* (RIVOLTA, 1878). C'est la première fois que l'on note la présence de ce *Thysanosominae* dans l'intestin grêle du chameau. Le fait n'a rien d'étonnant, car *Thysaniezia ovilla* est, au Tchad, un Cestode banal et fréquent des zébus qui utilisent les mêmes parcours que les dromadaires.

d) *Stilesia globipunctata* (RIVOLTA, 1874) très abondant au Tchad, ce Cestode existe aux Indes et au Pakistan (LEESE, 1917 et 1927 ; SOUTHWELL, 1930 ; BHALERAO, 1935) en Russie dans le Sud de l'Oural (SPASSKI, 1951) et en Allemagne (ENIGK, 1933).

Les camelins hébergent aussi une espèce voisine, *Stilesia vittata* (RAILLIET, 1896) qui a été signalée en Europe où il a été décrit et en divers points d'Asie (Turkmenistan, Kazakhstan, Indes et Pakistan) et d'Afrique (HUDSON, 1934). Pour SPASSKI (1951), elle serait identique à *Stilesia globipunctata*.

e) *Avitellina centripunctata* (RIVOLTA, 1874). La répartition géographique est semblable à celle de *Stilesia globipunctata* (Russie, Indes et Pakistan).

f) *Avitellina woodlandi* (BHALERAO, 1936). Cet *Anoplocephalidae* a été décrit par BHALERAO à partir d'exemplaires recueillis dans l'intestin d'une chèvre à Muktesar aux Indes.

SPASSKI (1951) le considère comme une forme d'*Avitellina centripunctata*. Cependant la longueur de la poche du cirre par rapport à la vulve, les dimensions du scolex et l'aspect des organes parutérins permettent de penser qu'il s'agit réellement d'une espèce distincte d'*Avitellina centripunctata*.

Avitellina woodlandi parasite le dromadaire en Egypte (NAGATY et Coll., 1947 a et b) et au Soudan (Khartoum, Omdourman, Kosti et El Fascher, MALEK, 1959), l'Oryx et l'Addax au Tchad (GRABER, 1964).

2° Nématodes.

a) *Strongyloides papillosus* (WEDL, 1856).

Ce *Rhabditidae* qui est un parasite courant du mouton, de la chèvre et quelquefois du zébu se voit chez le chameau des zones Nord du Tchad.

Dans la littérature, les références le concernant sont peu nombreuses : il a été recueilli en Europe (ENIGK, 1933, BUCHWALDER, 1962, chez des animaux morts au jardin zoologique de Berlin), au Soudan (STEWART, 1950) et en Egypte (EDDIN, 1955).

b) *Trichostrongylus vitrinus* (LOOSS, 1905).

c) *Trichostrongylus probolurus* (RAILLIET, 1896).

Le chameau héberge encore d'autres espèces qui, pour l'instant, n'ont pu encore être mises en évidence au Tchad. Ce sont : *Trichostrongylus colubriformis* (GILES, 1892), *Trichostrongylus affinis* (GRAYHILL, 1924) et *Trichostrongylus calcaratus* (RANSOM, 1911). Les trois premières sont les plus communes chez *Camelus dromedarius* comme chez *Camelus bactrianus* :

— en Asie : Azerbaïdjan (ASADOV, 1957), Turkmenistan (BASKAROV, 1924), divers points de l'Asie russe (SKJABIN et ORLOV, 1924) et Chine (Anon., 1958) ;

— aux Indes (PANDE, RAI et BHATIA, 1962) ;

— en Amérique (JASKOSKI et WILLIAMSON, 1958) ;

— en Europe (RAILLIET, 1896 ; MULLER, 1933) ;

— en Afrique : Somalie (CROVERI, 1929 ; PECK, 1938) ; Soudan (STEWART, 1950) ; Libye (PRICOLO, 1913).

d) *Nematodirus spathiger* (RAILLIET, 1896).

Outre cette espèce, on dénombre encore comme *Nematodirus* parasites de chameau : *Nematodirus mauritanicus* (MAUPAS et SEURAT, 1912), *Nematodirus abnormalis* (MAY, 1920), *Nematodirus helveticus* (MAY, 1920) et *Nematodirus dromedarii* (MAY, 1920).

Seule, la première est présente au Tchad.

Pratiquement, tous les pays où sont élevés dromadaires et chameaux sont touchés par les *Nematodirus* (TRAVASSOS, 1937), que ce soit :

— l'Asie : Russie d'Asie (BASKAKOV, 1924 ; RAEVSKAYA et BADANIN, 1933 ; SKRJABIN et ORLOV, 1934 ; BADANIN, 1935 ; SOKOLOVA, 1948) ; Indes et Pakistan (BOULENGER, 1921 ;

LEESE, 1927 ; BHALERAO, 1935 ; BAYLIS, 1936 ; PANDE, RAI et BHATIA, 1962) ;

— l'Europe (RAILLIET, 1896 ; ENIGK, 1933) ;

— l'Afrique : Algérie (MAUPAS et SEURAT, 1912), Tchad (1959) et Soudan (Khartoum, MALEK, 1959).

e) *Impalaia nudicollis* (MÖNNIG, 1931) = *Anthostrongylus somaliensis* (CROVERI, 1929).

Le genre *Impalaia* a été créé par MÖNNIG en 1924 avec comme génotype *Impalaia tuberculata* qui est un Heligmosomatidé de ruminants sauvages (*Raphiceros rufescens* ; *Taurotragus oryx* ; *Aepyceros melampus*). Une seconde espèce, *Impalaia nudicollis* (MÖNNIG, 1931) infeste *Damaliscus albifrons*, *Damaliscus lunatus*, *Sylvicapra grimmia transvaalensis*, *Aepyceros melampus* et *Ovis aries*.

Plus tard, une troisième espèce est venue s'ajouter aux deux précédentes : *Impalaia taurotragi*, chez *Taurotragus oryx*, que LE ROUX (1936) avait d'abord nommée *Minutostrongylus taurotragi*.

Le genre *Anthostrongylus*, très voisin du précédent renferme deux espèces :

— *Anthostrongylus somaliensis*, parasite du dromadaire en Somalie (CROVERI, 1929) ;

— la seconde, *Anthostrongylus okapiae* (VAN DEN BERGHE, 1937) parasite de l'Okapi.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur la place exacte de ces cinq espèces. TRAVASSOS (1937) pense que le genre *Anthostrongylus* doit être mis en synonymie avec le genre *Impalaia* et qu'*A. somaliensis* est semblable à *I. tuberculata*.

SKJABIN et Coll. (1952) rétablissent les deux genres et les cinq espèces, tout en reconnaissant que les *Impalaia* et les *Anthostrongylus* sont très proches. BAER (1950) n'accepte pas la proposition de TRAVASSOS de faire tomber *Impalaia somaliensis* en synonymie avec *Impalaia tuberculata*.

PANDE, RAI et BHATIA (1962), réexaminant le problème à partir de Nématodes du dromadaire découverts à Mathura aux Indes, n'admettent que le genre *Impalaia* et confondent *I. somaliensis* avec *I. nudicollis* : le genre *Impalaia* comprend alors quatre espèces : *I. okapiae*, *I. tuberculata*, *I. nudicollis* et *I. taurotragi*.

Un grand nombre d'*Heligmosomatidae* ont été recueillis chez le dromadaire en divers points du Tchad (Kanem, Batha, Ouaddaï) et chez le zébu au Kanem.

Ces Nématodes appartiennent à la tribu des *Impalaia*, telle qu'elle a été décrite par SKJABIN et Coll. (1952).

En comparant les figures des exemplaires tchadiens (planches I et II) et les figures d'*Impalaia nudicollis* (planches III et IV) données par MÖNNIG (1931), YEH (1955), PANDE et Coll. (1962) et celles de CROVERI (1929) pour *Anthostrongylus somaliensis*, les différences n'apparaissent pas nettement, surtout au niveau de la bourse caudale du mâle et de l'extrémité postérieure de la femelle. *Anthostrongylus* et *Impalaia* peuvent donc être réunis en un seul genre, le genre *Impalaia*.

Par ailleurs, des séries de mensurations ont été effectuées sur des *Impalaia* du dromadaire tchadien originaires des Préfectures de Mousoro (Kanem), d'Ati (Batha) et d'Abecher (Ouaddaï). Les tableaux I, II et III donnent les résultats obtenus. Il ne s'agit ni d'*Impalaia tuberculata* qui présente des tubercules cervicaux et dont les spicules mesurent moins de 600 μ , ni d'*Impalaia taurotragi* (spicules de moins de 600 μ également — mâle de 4,8 mm), ni d'*Impalaia okapiae* (la côte externo-dorsale, dans cette espèce, a son point de départ vers le milieu de la côte dorsale).

Il est donc vraisemblable que le parasite rencontré au Tchad est bien *Impalaia nudicollis* (MÖNNIG, 1931). Ses dimensions sont intermédiaires (Tableau n° III) entre celles (minimum) de YEH et celles (maximum) de PANDE, RAI et BHATIA.

Impalaia nudicollis est donc un *Heligmosomatidae* africain et asiatique, parasite du dromadaire, de divers ruminants sauvages et, exceptionnellement, du mouton (DAUBNEY, 1933) et du zébu (Tchad).

Il a été retrouvé chez *Camelus dromedarius* en Egypte (NAGATY et Coll., 1947 a) et au Niger (FERRY, 1961). Au Soudan, MALEK (1959) fait état d'un *Impalaia* sans en préciser l'espèce.

Gros intestin et cæcum.

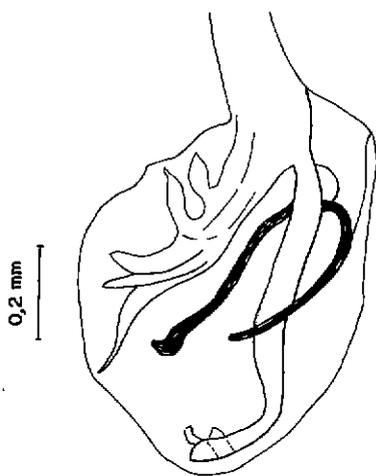
a) *Oesophagostomum (Proteracrum) columbianum* (CURTICE, 1890).

C'est un Oesophagostome cosmopolite, parasite, au Tchad, du mouton et de la chèvre.

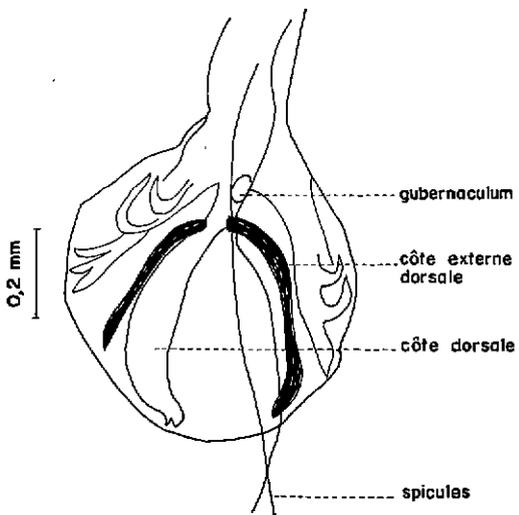
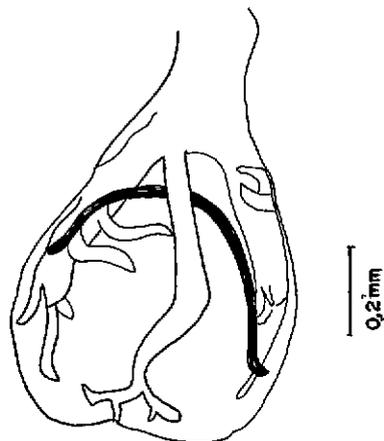
Chez les Camélidés, on dénombre encore deux autres espèces d'Oesophagostomes :

— *Oesophagostomum (Hysteracrum) vigintimembrum* (CANAVAN, 1931) récolté dans l'in-

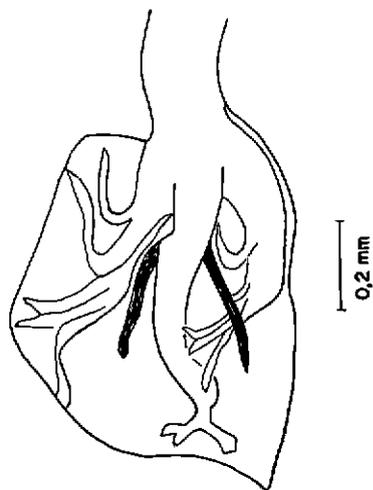
PLANCHE n° I IMPALAIIA du DROMADAIRE TCHADIEN - BOURSE CAUDALE



MOUSSORO



ATI



ABÉCHÉ

PLANCHE n°II IMPALAIA du DROMADAIRE TCHADIEN - EXTRÉMITÉ POSTÉRIEURE des FEMELLES

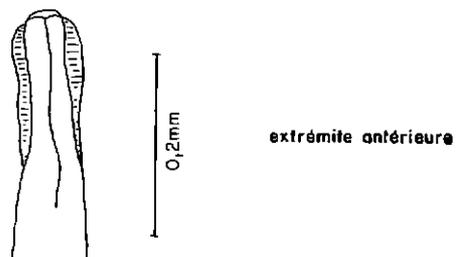
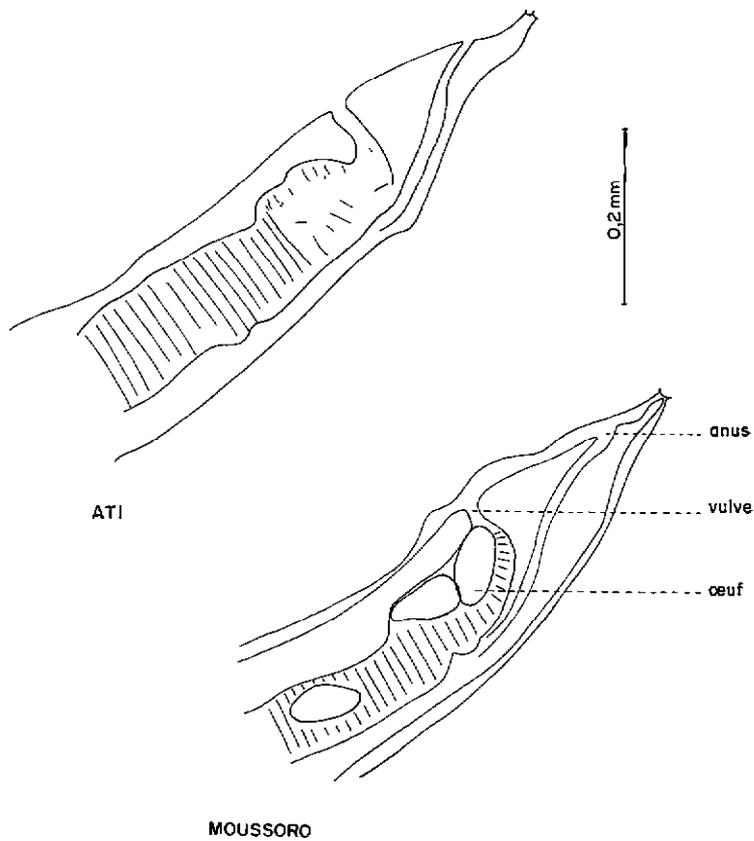
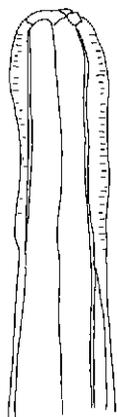
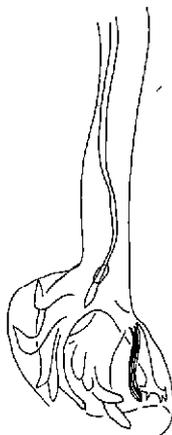


PLANCHE n° III [MPALAIYA NUDICOLLIS (d'après Mönnig 1931)



extrémité antérieure

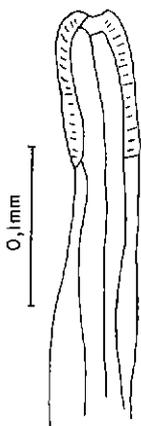


bourse caudale
du mâle

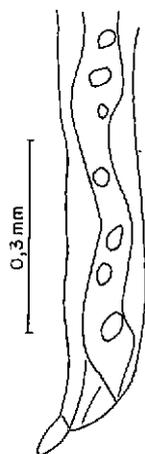


extrémité postérieure
de la femelle

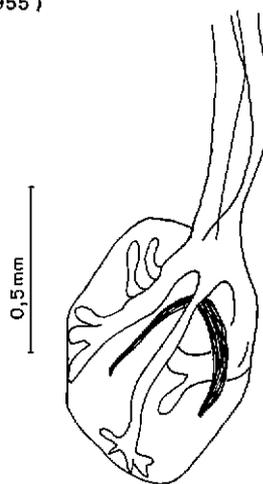
(d'après Yeh 1955)



tête

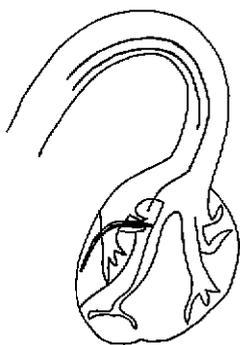


femelle
extrémité postérieure

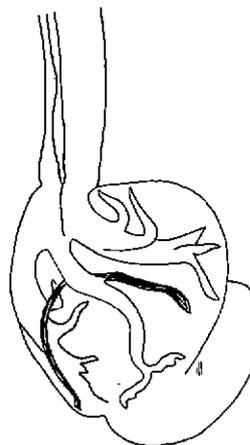


mâle
extrémité postérieure

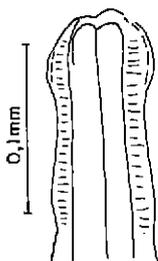
PLANCHE n° IV ANTHOSTRONGYLUS SOMALIENSIS (d'après Croveri 1929)



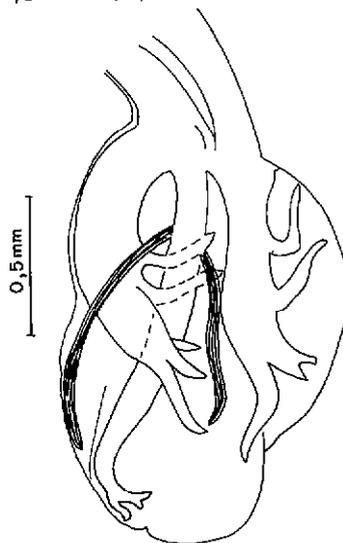
extrémité postérieure du mâle



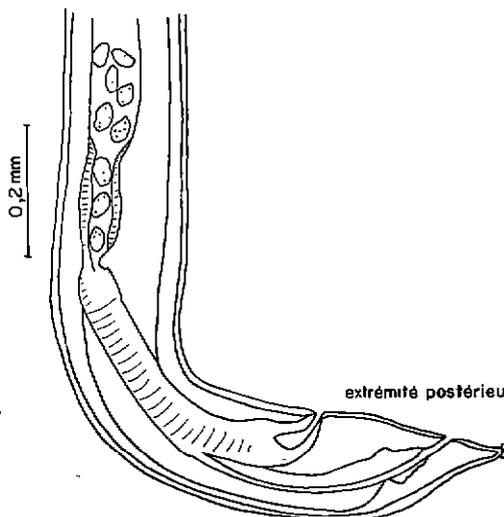
IMPALAIÁ NUDICOLLIS (d'après Panda; Rai, Bhatia 1962)



extrémité antérieure



extrémité postérieure du mâle



extrémité postérieure de la femelle

TABLEAU N°I
Mensurations d'*Impatiaria* de dromadaires

Mâles	Moussoro	Ati
Longueur spicules +	1,18; 1,29; 1,18; 1,18; 1,41 1,23, 1,18; 1,29 1,27.	1,21; 1,08; 1,3; 1,19; 1,18; 1,26; 1,3; 1,3; 1,26; 1,23
<i>Gubernaculum</i>	136; 90; 102; 102; 102; 90; 96; 96; 96;	90; 90; 90; 90; 108; 92; 96; 90; 96;
Longueur +	9,79; 10; 97; 8,37; 9,85; 9,20; 7,31; 7,55; 6,6; 8.	7,8; 7,5; 8,8; 8,7; 7,5; 6,6; 7,9; 9; 9,3; 8,9.
Largeur	130; 130; 130; 118; 142; 141; 142; 130; 130.	118; 144; 144; 118; 165; 130; 130; 153; 150.
Longueur oesophage	472; 484; 472; 472; 451; 461; 425; 437; 472; 461.	413; 472; 472; 403; 449; 472; 448; 436; 472; 425.
Largeur de la tête	48; 48; 48; 42; 42; 36; 42; 42; 48; 48;	42; 42; 48; 42; 42; 54; 48; 42; 42; 36.
Longueur striations céphaliques	120; 120; 126; 126; 114; 120; 120;	120; 120; 120; 104; 114; 120; 118;
Anneau nerveux	320; 360; 330; 330; 340.	270; 310; 360; 340; 330; 330.
Femelles		
Longueur +	16,2; 14,6; 16,5; 9,2; 17; 13; 16,2; 15,4; 14,7.	12,9; 12; 15,9; 14,3; 12,4; 14,8; 14,7; 13,2; 16; 15,1.
Largeur	175; 175; 175; 154; 165; 134; 120; 154; 142; 165.	222; 168; 153; 130; 177; 141; 150; 164; 142.
Longueur oesophage	508; 461; 508; 540; 508; 472; 508; 508; 496; 472.	510; 472; 472; 522; 555; 496; 448; 566; 484.
Largeur de la tête	42; 42; 45; 48; 42; 48; 48; 42; 48.	50; 48; 48; 54; 48; 45; 43; 44.
Longueur striations céphaliques	120; 122; 114; 120; 120; 126; 120	120; 120; 120; 120; 130; 118; 120; 126.
Anneau nerveux	330; 354; 324; 316; 360.	318; 320.
Longueur vagin	365; 342; 360; 448; 330; 377; 295.	270; 300; 295; 330; 300; 295; 300.
Vulve - extrémité postérieure	340; 258; 204; 246; 270; 258; 180; 234; 270; 204.	278; 188; 272; 216; 234; 256; 271; 237; 265; 180.
Anus - extrémité postérieure	82; 66; 72; 78; 78; 84; 84; 78.	62; 69; 72; 78; 78; 72; 72; 70; 73; 70.
Oeufs	66 x 36 x 66 x 36; 60 x 30; 60 x 30; 72 x 42; 66 x 36; 60 x 30; 70 x 30; 72 x 36.	60 x 30; 66 x 30; 54 x 30; 60 x 36; 72 x 36; 70 x 25; 60 x 30; 54 x 30; 75 x 25; 72 x 30.

+ en mm

le reste en μ

TABLEAU N°II
Mensurations d'*Impalala* de dromadaires et des zébus

M â l e s	A b é c h é	Z é b u s M o u s s o r o
Longueur +	9,5; 10,9; 6,13; 8,4; 9; 8,37; 8,8; 9,44; 8,14; 9,85.	8,02.
Largeur	142; 130; 142; 142; 130; 177; 141; 141; 130.	153.
Longueur spicules +	1,06; 1,18; 1,2; 1,18; 1,22; 1,14; 1,18; 1,23; 1,18; 1,25.	1,29.
<i>Gubernaculum</i>	96; 90; 90; 90; 102; 90; 90; 90; 90; 96.	90.
Longueur oesophage	512; 456; 401; 360; 472; 472; 460; 495; 414; 510	484.
Largeur de la tête	42; 42; 48; 42; 42; 42; 42; 42; 42; 45.	36.
Longueur striations céphaliques	120; 108; 120; 120; 120; 126; 114; 120.	
Anneau nerveux	330; 330; 330; 320; 330; 330; 350.	312.
F e m e l l e s		
Longueur +	15,89; 16,63; 17,22; 15,10; 14,39; 14,63; 12,03; 15,81.	13,68; 15,34; 15,06; 13,92.
Largeur	188; 177; 165; 220; 141; 200; 141; 165; 165; 177.	177; 165; 130; 136.
Longueur oesophage	484; 496; 507; 507; 483; 432; 495; 483.	495; 507; 448.
Largeur de la tête	42; 42; 48; 48; 42; 48; 48; 42; 48.	40; 42; 36.
Longueur striations céphaliques	120; 114; 108; 120; 118; 120; 120.	
Anneau nerveux	340; 330; 300.	354; 324.
Longueur vagin	310; 330; 300; 360; 288; 312; 360; 320.	236; 295.
Vulve - extrémité postérieure	240; 210; 210; 198; 240; 206; 180; 220; 288; 234	210; 210; 236; 168.
Anus - extrémité postérieure	70; 60; 70; 60; 85; 60; 90; 74; 80; 83; 66.	72; 84; 72; 78.
Oeufs	60 x 30; 66 x 36; 60 x 30; 66 x 36; 66 x 30; 60 x 30; 60 x 36; 72 x 36; 72 x 36; 66 x 30; 72 x 36; 60 x 36; 60 x 30.	

+ en mm -
le reste en μ

TABLEAU N°III
Mensurations d'*Impalata nudicollis*

M â l e	Mönnig 1931	Croveri 1929	Yeh 1955	Pande, Rai et Bhatia 1962	Tchad 1965
Longueur +	7,5 à 8,2	9	6,2 à 8,2	9,2 à 12,8	6,13 à 10,9
Largeur	110 à 120	163	120 à 130	120 à 170	118 à 177
Longueur des spicules+	9,10 à 980	1080	0,835 à 1,16	1,23 à 1,32	1,06 à 1,41
Longueur <i>Gubernaculum</i>	94 à 100	90	90 à 100	105 à 120	90 à 136
Longueur oesophage	440 à 480	-	380 à 430	470 à 560	360 à 510
Largeur de la tête	51	-	40 à 50	50 à 64	36 à 54
Longueur striations céphaliques	130 à 140	-	60 à 100	110 à 140	108 à 126
Anneau nerveux	370 à 410	-		320	320 à 360
F e m e l l e					
Longueur +	14,8 à 16,7	14 à 17	14,6 à 15,3	14 à 22,4	9,2 à 17,22
Largeur	140 à 160	-	130 à 150	200 à 220	120 à 222
Longueur oesophage	440 à 520	-	400 à 490	530 à 560	432 à 555
Largeur de la tête	46 à 59	-	40 à 50	50 à 64	42 à 54
Longueur striations céphaliques	140 à 150	-	60 à 100	110 à 140	108 à 126
Anneau nerveux	370 à 410	-	-	360	316 à 360
Longueur du vagin	-	-	-	260 à 440	295 à 448
Anus-pointe de la queue	67 à 74	-	54 à 63	70 à 80	60 à 90
Vulve-pointe de la queue	240 à 260	-	170 à 220	-	180 à 288
Oeufs	63-74 x 39-46	80-90 x 50-54	67-73 x 38-44	60-68 x 32-40	54-72 x 30-42
Hôtes	<i>Damaliscus albifrons</i> <i>Sylvicapra grimmia</i> <i>Aepyceros melampus</i> <i>Ovis aries</i> Afrique	<i>Camelus dromedarius</i> Afrique	<i>Gazella Thomsoni</i> Afrique	<i>Camelus dromedarius</i> Asie	<i>Camelus dromedarius</i> <i>Bibos indicus</i> Afrique

+ en mm
le reste en µ

testin d'un dromadaire mort au jardin zoologique de Philadelphie ;

— *Oesophagostomum (Hysteracrum) venulosum* (RUDOLPHI, 1809) dont la présence a été notée, chez le chameau et le dromadaire, en Asie centrale (ASADOV, 1957), au Soudan (MALEK, 1959) et en Europe (RAILLIET, 1896 ; BUCHWALDER, 1962).

b) *Buckleyuris* (= *Trichuris*) *globulosa* (VON LINSTOV, 1901).

Ce trichure décrit à partir d'exemplaires provenant de l'intestin d'un dromadaire a été rencontré aux Indes (BHALLERAO, 1935 ; PUROHIT et LODHA, 1958), au Soudan (MALEK, 1959), au Niger (FERRY, 1961), en Mauritanie (MOREL, 1959), en Europe (GEBAUER, 1932, BAYLIS, 1932) et en Amérique (JASKOSKI et WILLIAMSON, 1958).

Foie.

Hydatides d'*Echinococcus granulosus* (BATSCH, 1786).

Les kystes hydatiques, chez le chameau, se localisent soit dans le foie, soit dans le poumon. Leur répartition géographique sera étudiée plus loin.

B. — LES PARASITES DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

1° *Schistosoma bovis* (SONSINO, 1876).

Ce Trématode des veines mésentériques est, chez le dromadaire, connu dans tout l'Est africain, que ce soit en Somalie (SOBRERO, 1960) ou au Soudan (MALEK, 1959). En Egypte, il existe conjointement avec *Schistosoma mattheei* (SOLIMAN, 1955 et 1956). Les pourcentages d'infestation sont de 10 p. 100 pour *S. bovis* contre 25 p. 100 pour *S. mattheei*.

2° *Dipetalonema evansi* (LEWIS, 1882).

A plusieurs reprises, dans le sang, des microfilaires pouvant se rapporter à cette espèce ont été décelées, sans qu'il soit possible de découvrir les adultes à l'autopsie.

Dipetalonema evansi est un parasite fort répandu :

— aux Indes et au Pakistan (EVANS, 1880 ; LEWIS, 1882 ; LEESE, 1911 ; BAYLIS et DAUBNEY, 1923 ; BOULENGER, 1924) ;

— en Asie russe (YAKIMOFF et SHOKHOR,

1914 ; BOEV et ORLOV, 1958 ; KORNIIENKO-KONEVA et OREKHOV, 1958) ;

— en Afrique : Algérie (Ed. et E. SERGENT, 1905), Egypte (MASON, 1906 ; NAGATY, 1947 ; SOLIMAN, 1955 ; EDDIN, 1955 ; ABDEL LATIF, 1958), Libye (PRICOLO, 1913), Soudan (BALFOUR, 1911) et Afrique Occidentale (CAZALBOU, 1906) ;

— en Europe, chez *Camelus bactrianus* (ENIGK, 1933).

C. — LES PARASITES DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE

1° Sinus et voile du palais.

Cephalopina titillator (CLARK, 1816) qui a déjà fait l'objet d'une précédente note (GRABER et GRUVEL, 1964).

2° Poumons.

a) *Dictyocaulus viviparus* (BLOCH, 1782).

b) *Dictyocaulus filaria* (RUDOLPHI, 1809).

Pour l'instant, ces Strongles n'ont pu être mis en évidence dans les bronches du dromadaire tchadien. Cependant, *Dictyocaulus viviparus* qui est avec *Dictyocaulus filaria* l'un des Helminthes les plus dangereux des chameaux au Kazakhstan (BOEV, 1959) a été signalé en Egypte (EZZAT et TADROS, 1962). Au Soudan, MALEK (1959) pense que le parasite doit exister, puisqu'il a été retrouvé chez des animaux d'origine soudanaise sacrifiés à l'abattoir du Caire.

Au Tchad, la Dictyocaulose des autres ruminants domestiques est rarissime. Elle demeure une possibilité chez le chameau et cette éventualité méritait d'être relevée.

c) Hydatides d'*Echinococcus granulosus* (BATSCH, 1786).

Chameaux et dromadaires sont très souvent porteurs de kystes hydatiques contenant des scolex d'*Echinococcus granulosus* (CURTICE, 1887 ; STILES et HASSAL, 1894 ; ENIGK, 1933).

L'Echinococcose cameline constitue un véritable fléau en Afrique du Nord :

Libye (annuaire F. A. O., 1958).

Algérie (HIBERT, 1908, JORE d'ARCES, 1953).

Maroc où 50 p. 100 des animaux seraient atteints de kystes du poumon et 35 p. 100 de kystes du foie (BOUIN, cité par DEVÉ, 1923). Plus récemment, DOLLFUS (1962) pense que « tous les dromadaires sont touchés ».

Tunisie (30 p. 100 à Sfax, DEVÉ, 1923).

Au Levant, elle frappe 67,4 à 100 p. 100 des dromadaires abattus (PIPKIN et Coll., 1951). Elle est fréquente en Turquie (YASAROL, 1960) et en Arabie Séoudite (TARIZZO, 1957).

Au Soudan, d'après STEWARD (1950), la plupart des chameaux sont parasités. MALEK (1959) donne le chiffre de 52,9 p. 100.

En Egypte, l'Echinococcose cameline est d'observation courante depuis fort longtemps (NOMANI, 1920 ; SUDLOV, 1926). Les pourcentages d'infestation varient d'un auteur à l'autre : 60 p. 100 (EDDIN, 1955 et 1956) ; 31 p. 100 (HALAWANI, 1956) ; 7,3 p. 100 dans le poumon et 0,3 p. 100 dans le foie, sur 4.135 animaux autopsiés à l'abattoir (EL GARHY et SELIM, 1958).

La maladie sévit également en d'autres points du globe : Mauritanie (MOREL, 1959), Asie centrale BOEV et ORLOV, 1958, ERSHOV, 1961) et Indes (GAIGER, 1915).

D. — LES PARASITES DU MUSCLE

Ce sont :

1° *Cysticercus bovis* (COBBOLD, 1866), forme larvaire du *Taenia saginata* de l'homme.

2° *Cysticercus dromedarii* (PELLEGRINI, 1945), forme larvaire du *Taenia hyaenae* des Hyaenidés.

La seconde espèce a été décrite et étudiée par PELLEGRINI (1942) en Somalie où elle infeste 24 p. 100 des dromadaires et 10 p. 100 des bovins inspectés à l'abattoir. Elle a été revue depuis au

Tchad (GRABER, 1959) où le taux d'infestation est de 0,7 p. 100 et en Egypte (FAHMY et EL AFIFI, 1964). Il est bon de noter que *Cysticercus dromedarii* est, au Tchad, surtout un parasite de ruminants sauvages avec un taux d'infestation d'environ 11 p. 100 (GRABER, 1964).

E. — LES PARASITES DE LA CAVITÉ PÉRITONÉALE

Cysticercus tenuicollis (RUDOLPHI), forme larvaire du *Taenia hydatigena* du chien.

Au total, il existe donc au Tchad, chez le dromadaire, 22 espèces d'Helminthes appartenant à 17 genres différents. La plupart d'entre elles sont communes aux chameaux et aux autres ruminants domestiques ou sauvages qui vivent à leur contact. C'est d'ailleurs ce qui arrive souvent chez les Camélidés (ZAVADIL, 1957).

Seuls sont propres au chameau : *Haemoncus longistipes* (en Afrique tout au moins), *Dipetalonema evansi* et *Cephalopina titillator*.

Les espèces parasites recueillies au Tchad sont les mêmes que celles des chameaux et des dromadaires des pourtours Nord et Sud du Sahara, de l'Afrique de l'Est, du Proche Orient, de l'Inde, du Pakistan et de l'Asie centrale.

POURCENTAGES D'INFESTATION ET ASSOCIATION D'HELMINTHES

1° Nombre global d'animaux infestés

TABLEAU N°IV

Nombre global d'animaux infestés

	Kanem	Batha	Ouaddai	Total
Animaux autopsiés	22	91	19	132
Animaux parasités	22	90	19	131

Les Helminthiases frappent 98 p. 100 des animaux, quelle que soit leur région d'origine. Il semble en être de même au Soudan (MALEK, 1959). Au jardin zoologique de Philadelphie (CANAVAN, 1929), le taux d'infestation est de 44 p. 100.

2° Taux d'infestation

Les parasites les plus fréquents du dromadaire sont donc, dans l'ordre décroissant :

— *Cephalopina titillator*. L'infestation est quelquefois importante :

TABLEAU N° V
Taux d'infestation

Helminthes en cause	Nombre d'animaux parasités				Taux d'infestation	
	Kanem	Batha	Ouadaï	Total	Tchad	Soudan (Malek, 1959)
<i>Schistosoma bovis</i>	1	4	-	5	3,7p.100	11,7p.100
<i>Moniezia expansa</i>	3	9	2	14	10,6 "	5,9 "
<i>Moniezia benedeni</i>	2	1	-	3	2,2 "	-
<i>Thysanites ovilla</i>	4	-	-	4	3 "	-
<i>Stilesia globipunctata</i>	7	17	9	33	25 "	-
<i>Avitellina woodlandi</i>	2	2	2	6	4,5 "	70,5 "
<i>Avitellina centripunctata</i>	1	1	4	6	4,5 "	-
Téniasis; Total	12	35	14	61	47,1 "	-
<i>Echinococcus granulosus</i>						
{ foie	1 ⁺	14 ⁺	2 ⁺	17 ⁺	12,8 "	52,9 "
Kystes { poumon	3 ⁺	25	6	34	25,7 "	-
<i>Cysticercus dromedarii</i>	-	-	1	1	0,7 "	-
<i>Cysticercus bovis</i>	-	-	1	1	0,7 "	-
<i>Cysticercus tenuicollis</i>	1	3	2	6	4,5 "	-
<i>Strongyloides papillosus</i>	14	16	-	30	22,7 "	-
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	9	24	6	39	28 "	-
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	-	-	-	-	-	11,7 "
<i>Trichostrongylus probolurus</i>	-	2	1	3	2,2 "	-
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Nematodirus spathiger</i>	4	8	7	19	14,4 "	29,4 "
<i>Impalata nudicollis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Haemoncus longistipes</i>	17	77	11	105	72 "	23,5 "
<i>Haemoncus contortus</i>	-	-	1	1	0,7 "	-
<i>Buckleyuris globulosa</i>	16	25	5	46	34,8 "	70,5 "
<i>Cephalopina titillator</i>	20	72	14	106	72,6 "	-

+ Les kystes existent dans le poumon et le foie d'un même animal.

1 à 50 : 53,5 p. 100

50 à 100 : 29,5 p. 100

100 à 170 : 11,3 p. 100

200 à 300 : 5,7 p. 100

— *Haemoncus longistipes*. Le nombre de parasites comptés à l'autopsie varie dans des proportions sensibles :

1 à 150, ce qui correspond à de faibles infestations : 20,4 p. 100.

150 à 1.000, ce qui correspond à de fortes infestations : 49,4 p. 100.

1.000 à 30.000, ce qui correspond à des infestations massives : 30,2 p. 100.

— Divers *Anoplocephalidae* (47,1 p. 100) dont le rôle pathogène chez le chameau reste encore à définir.

— L'Hydatidose qui touche plus du tiers des animaux. Dans 44 p. 100 des cas, on ne décèle qu'un kyste dans le foie ou le poumon. Le plus souvent les Echinocoques sont au nombre de deux (34 p. 100), de quatre (6 p. 100), de cinq (9 p. 100) ou de sept (7 p. 100). Chose curieuse, les infestations massives par Hydatides vont de pair avec des infestations semblables par *Haemoncus longistipes*.

Le poids des kystes est parfois considérable, puisqu'il peut atteindre 400 g. C'est l'exception. La moyenne se situe entre 10 et 40 g.

— Viennent ensuite *Oesophagostomum columbianum*, *Buckleyuris globulosa* divers *Trichostrongylidae* et *Heligmosomatidae*.

Les pourcentages d'infestations du droma-

daire tchadien différent assez nettement de ceux donnés par MALEK au Soudan (1959) : sur 17 animaux examinés aux abattoirs de Khartoum, El Fascher et Kosti, les *Avitellina*, les *Buckleyuris* et les Echinocoques sont, avec certains *Heligmosomatidae*, les espèces dominantes, *Haemoncus longistipes* n'arrivant que loin derrière.

3° Associations d'helminthes

Les Helminthes précédents ne sont généralement pas isolés, mais associés dans la proportion de 85 p. 100 (sur 48 animaux originaires du Kanem et du Batha). Les associations se font selon diverses modalités :

a) Deux éléments : 11, soit 22,8 p. 100.

Haemoncus longistipes + *Buckleyuris globulosa* : 1.

Haemoncus longistipes + *Echinococcus polymorphus* : 7.

Haemoncus longistipes + *Oesophagostomum columbianum* : 1.

Haemoncus longistipes + *Stilesia globipunctata* : 1.

Oesophagostomum columbianum + *Strongyloides papillosus* : 1.

b) Trois éléments : 5, soit 10,4 p. 100.

Haemoncus longistipes + *Oesophagostomum columbianum* + *Strongyloides papillosus* : 1.

H. longistipes + *E. polymorphus* + *B. globulosa* : 2.

H. longistipes + *S. papillosus* + *Impalata nudicollis* : 1.

H. longistipes + *S. papillosus* + *B. globulosa* : 1.

c) Quatre éléments : 10, soit 20,8 p. 100.

H. longistipes + *O. columbianum* + *B. globulosa* + *E. polymorphus* : 1.

H. longistipes + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *T. ovilla* : 3.

H. longistipes + *O. columbianum* + *B. globulosa* + *S. globipunctata* : 1.

H. longistipes + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *M. expansa* : 2.

H. longistipes + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *M. benedeni* : 1.

O. columbianum + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *M. expansa* : 1.

S. papillosus + *I. nudicollis* + *E. polymorphus* + *B. globulosa* : 1.

d) Cinq éléments : 6, soit 12,5 p. 100.

H. longistipes + *O. columbianum* + *E. polymorphus* + *B. globulosa* + *I. nudicollis* : 1.

H. longistipes + *O. columbianum* + *E. polymorphus* + *B. globulosa* + *S. papillosus* : 1.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *M. expansa* : 2.

H. longistipes + *S. papillosus* + *E. polymorphus* + *B. globulosa* + *M. expansa* : 1.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *A. woodlandi* : 1.

e) Six éléments : 12, soit 25 p. 100.

H. longistipes + *O. columbianum* + *I. nudicollis* + *B. globulosa* + *S. papillosus* + *M. expansa* : 2.

H. longistipes + *S. papillosus* + *I. nudicollis* + *B. globulosa* + *E. polymorphus* + *O. columbianum* : 2.

H. longistipes + *O. columbianum* + *B. globulosa* + *S. bovis* + *E. polymorphus* + *S. globipunctata* : 1.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *S. globipunctata* + *M. expansa* : 3.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *E. polymorphus* + *H. ovilla* : 1.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *E. polymorphus* + *S. globipunctata* : 1.

H. longistipes + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *S. bovis* + *T. ovilla* + *M. expansa* : 1.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *M. benedeni* + *S. globipunctata* : 1.

f) A sept éléments : 4, soit 8,5 p. 100.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *E. polymorphus* + *B. globulosa* + *Stilesia globipunctata* + *A. centripunctata* : 2.

H. longistipes + *O. columbianum* + *S. papillosus* + *B. globulosa* + *S. bovis* + *M. expansa* + *A. woodlandi* : 2.

Il est bien évident que de telles associations mettant en jeu des Helminthes dont la pathologie est différente aggravent le pronostic et compliquent singulièrement la prophylaxie à mettre en œuvre.

ROLE PATHOGÈNE

Parmi ces associations, les plus constantes et les plus nocives sont à base de Nématodes gas-

tro-intestinaux avec comme espèce dominante *Haemoncus longistipes*. L'Echinococcose paraît — jusqu'à plus ample informé assez bien supportée. Quant au Téniasis, ses conséquences sur l'état de santé du dromadaire n'ont pu encore être chiffrées.

Tous les auteurs ne sont pas d'accord sur l'importance des Strongyloses gastro-intestinales du chameau et LEESE écrit que « pour le Vétérinaire, ces affections n'ont aucune importance ».

En réalité, il n'en est rien et par de nombreux travaux (CROVERI, 1929 ; POSTIGLIONE, 1936 ; PIRANI, 1939 ; STEWARD, 1950 ; CURASSON, 1947 ; RAVAGLIA, 1949 ; GRABER, 1955 ; PUROHIT et LODHA, 1958 ; JASKOSKI et WILLIAMSON, 1958 ; MALEK, 1959 ; FERRY, 1961), on sait maintenant que les Helminthiases camelines sont souvent graves et qu'elles prennent parfois l'allure de véritables enzooties.

Les manifestations les plus visibles du parasitisme sont l'amaigrissement progressif de l'animal avec fonte plus ou moins rapide de la bosse et perte de l'appétit, d'où diminution appréciable du volume abdominal : le ventre est levretté et le creux du flanc ne s'efface pas après l'abreuvement (FERRY, 1961). Ce signe serait assez pathognomonique dans les zones sahéliennes.

A un stade plus avancé, des coliques peuvent apparaître. On observe des alternatives de constipation et de diarrhée, avec, de temps à autre, expulsion de parasites. La bosse est réduite à sa plus simple expression. L'anémie est intense et la pâleur des muqueuses accusée. Plus rarement, on note la présence d'œdèmes : œdème des bourses et œdème abdominal qui tend à gagner le poitrail. Au Ouaddai, les éleveurs considèrent comme caractéristiques des Helminthiases deux signes particuliers :

— l'œdème de la fosse sus-orbitaire (la concavité normale est remplacée par une nette convexité).

Le signe du « godet » sur les faces latérales du coussinet sternal. Au dernier stade, l'animal affaibli se déplace difficilement : dans ces conditions, ne pouvant se nourrir suffisamment, il est condamné à la déchéance et à la mort qui survient en un laps de temps variable selon les régions et les saisons (de quelques jours à plusieurs mois).

A l'autopsie, ce qui frappe d'emblée, c'est la maigreur du cadavre pouvant aller jusqu'à la cachexie. La couverture graisseuse a disparu et les muscles, dans certains cas, sont complètement dégénérés. Localement, il existe des lésions de gastrite et d'entérite avec ecchymoses, ulcérations et quelquefois hémorragies. Souvent ces lésions s'accompagnent d'œdème de la caillette et de péritonite.

Chez le dromadaire, les Nématodes gastro-intestinaux agissent de plusieurs façons :

1^o En prélevant du sang.

C'est essentiellement le cas d'*Haemoncus longistipes*. On sait que, pour *Haemoncus contortus*, ces ponctions sont indispensables au moment de l'ovogenèse. En outre, les blessures infligées à la muqueuse gastrique au cours de cette opération saignent pendant plusieurs minutes (FOURIE, 1931). Dans ces conditions, les pertes de sang sont élevées (150 et même 200 ml par jour).

Il semble bien en être de même pour *Haemoncus longistipes*, si l'on tient compte de la taille du Nématode, de sa couleur et de la quantité de sang et d'hémoglobine qu'il élimine lorsqu'il est placé dans une boîte de Pétri. Cette spoliation a pour résultat une anémie plus ou moins marquée. Dans une étude qui va être publiée prochainement, QUEVAL, GRABER et M^{me} BRUNET ont établi la moyenne du nombre d'hématies au mm³ de sang, en prenant comme base les chiffres donnés par six auteurs différents en divers points du globe. Cette moyenne est de 9.875.000 avec une erreur standard de $\pm 0,051$.

30 chameaux originaires du Kanem et du Batha ont ainsi été examinés :

Près de la moitié des animaux accuse une diminution du nombre d'hématies (de —10 à —45 p. 100), d'autant plus forte que l'infestation par *Haemoncus longistipes* est plus massive.

Elle est particulièrement sérieuse, chez des dromadaires venus du Batha en juin 1965, à une époque où les *Haemoncus*, sur le point d'atteindre leur maturité sexuelle, ont besoin de sang pour produire des œufs en grand nombre.

2^o En modifiant certains métabolismes.

Les Nématodes gastro-intestinaux diminuent la digestibilité des glucides et gênent leur absorption, d'où baisse de la réserve glycogénique du foie (EUZÉBY, 1963).

Par ailleurs, la diarrhée, quand elle survient,

TABLEAU N°VI
Numérations globulaires

Nombre d'hématies	Nombre de dromadaires		
	Kanem	Batha	
		Juin 1965	Automne 1965
de 10 à 11.360.000	5	3	2
de 9 à 10.000.000	-	2	3
de 8 à 9.000.000	-	-	3
de 7 à 8.000.000	-	3	5
de 6 à 7.000.000	-	3	1
5.500.000	-	1	-

provoque une élimination anormale de Phosphore, de Calcium, de Potassium et de Magnésium. La consommation de fer par les *Haemoncus* se fait au détriment de l'hôte, d'où diminution du taux plasmatique du fer.

La digestibilité des Protéides alimentaires est troublée : la Protéïnémie est alors en déséquilibre avec une tendance à l'hypo-albuminémie,

à l'hyperglobulinémie et à l'inversion du rapport albumine/globulines. Des essais de traitement effectués au moyen du Thiabendazole (GRABER, 1966) ont montré qu'en éliminant les Nématodes de l'estomac et de l'intestin, les Protéïnes totales ont tendance à revenir vers la normale, 83,9 valeur moyenne (QUEVAL, GRABER et Mme BRUNET).

TABLEAU N°VII
Essais de traitement au Thiabendazole-Protéïnes du sang.

Doses mg/kg	Protéïnes totales			Albumine		Globulines	
	Avant traitement	Après traitement	Pourcentage augmentation	Avant traitement	Après traitement	Avant traitement	Après traitement
150	71,75	83,1	+15,8p.100	24,6	29,9	47,1	53,2
300	73,8	85,4	+15,7p.100	26,1	28,6	47,7	56,8

Deux doses ont été expérimentées. La première, 150 mg/kg, assure la destruction des petits Nématodes de l'intestin : *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Trichostrongylus probolurus* et *Impalala nudicollis*. Dix jours après le traitement, le pourcentage d'augmentation des Protéïnes totales est de + 15,8 p. 100. Le chiffre obtenu se rapproche de la normale. Mais, l'anémie ne régresse pas notablement, car, à cette dose, *Haemoncus longistipes* résiste.

Par contre, à 300 mg/kg, le Thiabendazole provoque une augmentation des Protéïnes totales dans les mêmes proportions que précédemment (+ 15,7 p. 100) et la disparition de l'anémie qui va de pair avec une diminution très importante des *Haemoncus* de la caillette.

Cette expérience semble donc bien démontrer que les troubles de la Protéïnémie sont liés à la présence dans l'intestin des *Rhabditidae*, des *Trichostrongylidae* et des *Heligmosomatidae* cités plus haut et que l'anémie est le fait d'*Haemoncus longistipes*.

Après traitement, la digestibilité des Protéides alimentaires s'améliore donc nettement, surtout si le chameau est placé sur un bon pâturage. Cet état de choses a une influence heureuse sur les Protéïnes du sang, tout au moins à la longue.

3° En irritant la muqueuse intestinale.

De par la dent buccale dont il est pourvu (BOULENGER, 1921), *Haemoncus longistipes* cause des lésions inflammatoires de la muqueuse

gastrique. Quand le parasitisme est faible, les conséquences sont nulles ou peu visibles, mais lorsque les parasites sont nombreux, les troubles digestifs qu'ils entraînent se manifestent par une diminution de l'appétit. Celle-ci est loin d'être négligeable (FERRY, 1961), car le chameau a l'habitude de se nourrir en marchant. Il arrache çà et là une touffe d'herbe ou une branche d'épineux. Il lui faut ainsi parcourir une dizaine de kilomètres et effectuer six heures de pâture pour avoir une ration alimentaire valable.

Un chameau fortement parasité n'y arrive pas. Il en résulte une sous-alimentation chronique qui va en s'aggravant peu à peu, avec toutes les conséquences qui en découlent.

FACTEURS DIVERS POUVANT INTERVENIR DANS LES HELMINTHIASES CAMELINES

1^o TRYPANOSOMIASES ET HELMINTHIASES

Dans les zones sahéliennes, jusqu'à présent, un dromadaire amaigri était considéré comme suspect de Trypanosomiase et subissait de ce fait le traitement au Naganol.

Le problème est en réalité un peu plus compliqué et la part qui revient aux Helminthes et aux Trypanosomes mérite d'être précisée.

Pour ce faire, 57 chameaux ont été, dans la région d'Ati (Batha) *, soumis à des examens

TABLEAU N^oVIII
Trypanosomes, Nématodes et état général du chameau.

Nombre d'œufs de Nématodes par lame	Nombre de chameaux examinés	Recherches Trypanosomes		Etat d'entretien		Age	
		+	-	médiocre mauvais	Bon	-8ans	+8 ans
0	8	5	3	4	4	5	3
1 à 20	22	16	6	10	12	18	4
20 à 50	9	5	4	6	3	9	0
50 à 100	9	7	2	7	2	8	1
100 à 200	6	3	3	5	1	6	0
+ 200	3	0	3	3	0	3	0

coproscopiques (méthode d'Ascension) et hématologiques simultanés.

Lorsque le nombre d'œufs par lame est inférieur à 50, l'infestation parasitaire est considérée comme faible et la Trypanosomiase peut être rendue entièrement responsable des phénomènes d'amaigrissement et du mauvais état général des effectifs.

Lorsque le parasitisme est important (de 50 à 200 œufs par lame), le nombre d'animaux bas d'état est sensiblement supérieur à ce qu'il devrait être normalement, si l'on tenait compte uniquement des animaux trypanosomés. Il faut donc bien admettre que, dans un certain nombre de cas, on a affaire à une Strongylose gastro-intestinale pure.

Une observation semblable a été faite à Arada (GRABER, 1955) où sur 96 dromadaires d'élevage particulièrement maigres, il n'existait que 10 animaux atteints de Trypanosomiase, tout

l'effectif présentant par ailleurs de 1.500 à 5.000 œufs de « Strongles » au gramme de matière fécale.

Il n'en demeure pas moins que, bien souvent, Helminthes et Trypanosomes sont associés. Les deux groupes de parasites conjuguent leur action : les Trypanosomes aggravent les Helminthiases et réciproquement.

Aussi, FERRY (1961) conseille-t-il sur des chameaux très affaiblis, de procéder systématiquement à des examens coproscopiques avant de rechercher les Trypanosomes.

Si le parasitisme est léger, on ne traitera que la Trypanosomiase. S'il est massif, il importe d'associer au Trypanocide un anthelminthique qui sera dans un premier temps administré à faible dose, de manière à éviter les accidents toxiques sur des animaux rendus plus sensibles

* Dr Brodard. — Rap. ann. Ati., 1960.

par l'atteinte parasitaire. La dose complète ne sera donnée que plus tard, quand l'animal sera capable de la supporter.

Parfois, la simple administration d'anthelminthique suffit à améliorer l'état général à un point tel que le chameau arrive, pendant un certain temps, à tolérer les Trypanosomes dont il est par ailleurs porteur. C'est ce qui vient d'être démontré à Ati (Batha) avec du Thiabendazole à raison de 30 g par tête (GRABER, 1966).

2^o BRONCHO-PNEUMONIES ET HELMINTHIASES

La Broncho-pneumonie du chameau est une affection fréquente en zone sahélienne (Niger-Tchad) qui cède à l'action du Novarsénobenzol. Elle peut quelquefois sévir dans tout l'effectif.

Des observations faites par FERRY (1961) montrent que les animaux malades hébergent souvent un grand nombre de Nématodes dont la présence est décelée à l'examen coproscopique.

Des traitements systématiques à la Phénothiazine ont permis à l'auteur de faire disparaître d'une année à l'autre la maladie dans certains troupeaux. Les Helminthiases gastro-intestinales (à base d'*Haemoncus*, d'*Impalala* et de *Buckleyuris* dans ce cas) peuvent donc être considérées comme un facteur d'affaiblissement. Elles créent un terrain favorable au développement des germes qui sont à l'origine de la Broncho-pneumonie cameline (peut-être une *Pasteurella* ?).

3^o HELMINTHIASES ET NUTRITION

On sait que, dans les zones sahéliennes, en fin de saison sèche, c'est-à-dire d'avril à juillet, la valeur des pâturages baisse en qualité comme en quantité.

Le chameau compense en partie cet inconvénient en consommant les épineux au moment où ils reverdissent.

La diminution relative de la ration alimentaire coïncide avec le début de l'infestation par *Haemoncus longistipes* :

— soit au voisinage des puits, peu nombreux à cette époque de l'année ;

— soit au niveau des pâtures quand elles repoussent.

L'animal insuffisamment nourri résiste mal à l'attaque parasitaire et c'est pendant cette période que les Helminthiases sont les plus graves (juin à août).

MORBIDITÉ ET MORTALITÉ

Ce parasitisme gastro-intestinal est difficilement concevable dans des régions qui sont apparemment peu humides et CURASSON (1947) ajoute que, d'« une façon générale », le genre de vie du chameau fait qu'il est rarement dans des conditions qui permettent cette infestation.

Cependant, ce parasitisme existe dans des zones très sèches ou réputées telles. C'est ainsi que dans la région d'Oum-Chalouba, au-delà du 15^e parallèle, il a été possible (GRABER, 1955) de procéder à des examens coproscopiques sur :

— 45 chameaux locaux ;

— 24 chameaux du peloton méhariste de l'Ennedi venant de Fada à 250 km plus au Nord (P. M. E.)

— 52 chameaux du peloton méhariste d'Arada (P. M. A.) entretenus sur place.

Le taux d'infestation par Nématodes oscillait autour de 92-100 p. 100.

Les animaux très atteints (plus de 1.000 œufs au gramme comprenaient :

75 p. 100 des dromadaires locaux.

38 p. 100 des dromadaires du P. M. E.

28 p. 100 des dromadaires du P. M. A.

Les éleveurs de la région n'ayant amené que les animaux malades et très parasités, le pourcentage de 75 p. 100 dépasse nettement la réalité. Sur l'ensemble du troupeau, on peut estimer que le tiers du troupeau est massivement infesté.

D'après les déclarations des propriétaires, toujours dans la région d'Oum-Chalouba, la mortalité par Helminthiases serait d'environ 4 p. 100 chaque année. Les pertes se situeraient en fin de saison sèche pour les adultes et, en fin de saison des pluies, pour les jeunes.

Pour l'instant, on ne possède pas d'autres renseignements valables. Il est possible, cependant, que, dans le centre du Tchad, le taux de 4 p. 100 puisse être dépassé, si l'on prend comme base de référence les autopsies pratiquées sur 95 chameaux au cours des cinq dernières années.

CONCLUSIONS

1° L'autopsie de 132 dromadaires originaires des zones sahéliennes de la République du Tchad a permis de mettre en évidence les parasites suivants : *Schistosoma bovis* (SONSINO, 1876), *Moniezia expansa* (RUDOLPHI, 1810), *Moniezia benedeni* (MONIEZ, 1879), *Thysaniezia ovilla* (RIVOLTA, 1878), *Stilesia globipunctata* (RIVOLTA, 1874), *Avitellina centripunctata* (RIVOLTA, 1874), *Avitellina woodlandi* (BHALERA, 1936), *Hydatides* d'*Echinococcus granulosus* (BATSCH, 1786), *Cysticercus tenuicollis* (RUDOLPHI), *Cysticercus bovis* (COBBOLD, 1866), *Cysticercus dromedarii* (PELLEGRINI, 1945), *Strongyloides papillosus* (WEDL, 1856), *Trichostrongylus vitrinus* (LOOSS, 1905), *Trichostrongylus probolurus* (RAILLIET, 1896), *Nematodirus spathiger* (RAILLIET, 1896), *Impalaia nudicollis* (MONNIG, 1931), *Haemoncus longistipes* (RAILLIET et HENRY, 1909), *Haemoncus contortus* (RUDOLPHI, 1803), *Oesophagostomum (Proteracrum) columbianum* (CURTICE, 1890), *Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW, 1901), *Dipetalonema evansi* (LEWIS, 1882) et *Cephalopina titillator* (CLARK, 1816) : au total 22 espèces appartenant à 17 genres différents.

La plupart sont communes aux dromadaires et aux ruminants domestiques ou sauvages qui vivent à leur contact. Seules sont spécifiques : *Haemoncus longistipes* (en Afrique tout au moins), *Dipetalonema evansi* et *Cephalopina titillator*.

Un certain nombre de renseignements et de mensurations concernent un Heligmosomatidé de l'intestin, *Impalaia nudicollis*, parasite africain et asiatique des Camélidés, des Artiodactyles sauvages, exceptionnellement du mouton et du zébu.

2° Les Parasites les plus fréquents sont dans l'ordre décroissant : *Cephalopina titillator* (72,6 p. 100), *Haemoncus longistipes* (72 p. 100), divers *Anoplocephalidae* agents du Téniasis (47,1 p. 100), les kystes d'*Echinococcus granulosus* (35,6 p. 100), *Buckleyuris globulosa* (34,8 p. 100), *Oesophagostomum columbianum* (28 p. 100), *Strongyloides papillosus* (22,7 p. 100), divers *Trichostrongylidae* et *Heligmosomatidae* (14,4 p. 100).

Ces parasites sont associés dans 85 p. 100 des cas. Les associations les plus redoutables sont à base de Nématodes gastro-intestinaux, *Hae-*

moncus longistipes étant considéré comme espèce dominante.

Les conséquences du Téniasis camelin sont inconnues. Quant à l'Echinococcose, elle semble au Tchad assez bien tolérée.

3° Ces Nématodes agissent :

a) En prélevant du sang.

C'est le cas d'*Haemoncus longistipes* dont trois chameaux sur quatre sont porteurs. Cette spoliation entraîne, sur la moitié des animaux une anémie (de — 10 à — 45 p. 100) qui est d'autant plus importante que le parasitisme est plus massif et les *Haemoncus* plus proches de leur maturité sexuelle.

b) En modifiant certains métabolismes.

Glucides, Fer, Magnésium, Calcium, Phosphore.

Ce sont vraisemblablement les petits Nématodes de l'intestin (*Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Trichostrongylus probolurus*, *Impalaia nudicollis*) qui agissent sur le métabolisme des Protides en provoquant de l'hypoalbuminémie, de l'hyperglobulinémie et une inversion du rapport albumine/globulines.

c) En irritant la muqueuse intestinale, ce qui se traduit par des troubles digestifs et une diminution de l'appétit, d'où sous-alimentation chronique de l'animal et affaiblissement progressif de celui-ci.

4° Si les cas de Strongyloses gastro-intestinales ne sont pas rares, souvent Trypanosomes et Helminthes sont associés et conjuguent leurs effets, ce qui aggrave sensiblement le pronostic de la maladie.

5° Les Helminthes paraissent créer également un terrain favorable à l'évolution de certaines affections pulmonaires (broncho-pneumonies) qui, certaines années, frappent durement le cheptel camelin du Tchad.

6° Les mauvaises conditions alimentaires en fin de saison sèche et au début de la saison des pluies, au moment où les possibilités d'évolution des Nématodes sont les meilleures, favorisent le développement d'un parasitisme excessif et dangereux.

7° Le taux de morbidité liée à la présence dans le tractus digestif de nombreux Helminthes oscille autour de 90-100 p. 100. Les infestations massives semblent toucher le tiers de l'effectif.

La mortalité annuelle est estimée à 4 p. 100 au Nord d'Abecher. Elle est probablement

supérieure dans certaines zones du centre-Tchad.

Institut d'Elevage et de Médecine
vétérinaire des pays tropicaux.

Laboratoire de Farcha,
Fort Lamy (Tchad).

SUMMARY

Survey on the Helminths of Dromedary in Chad, with special reference to gastro-intestinal Strongylosis and Haemoncosis (*Haemoncus longistipes*)

132 post mortem examinations and many hematological and coprological tests were carried out in Dromedaries from the Northern area, beyond the 13th parallel in Chad Republic.

The parasites found belonged to 17 various genera and 22 species. The most frequent of these, ranging in decreasing order, are : *Cephalopina titillator* (72.6 p. 100), *Haemoncus longistipes* (72 p. 100), various *Anoplocephalidae*, agents of *Taeniasis* (41,1 p. 100), *Echinococcus granulosus* Cysts (35.6 p. 100), *Buckleyuris globulosa* (34.8 p. 100), *Oesophagostomum columbianum* (28 p. 100), *Strongyloides papillosus* (22.7 p. 100) et many *Trichostrongylidae* and *Heligmosomatidae* (14.4 p. 100 — *Trichostrongylus vitrinus*, *T. probolurus*, *Impalala nudicollis*). These parasites were associated in 85 p. 100 of the cases ; the most dangerous associations were those made by gastro-intestinal Nematodes.

Their pathogenic action is due to :

— the blood spoliation. Such is the case of *Haemoncus longistipes*, the action of which is mostly marked early in the rainy season ;

— the changes occurring in some metabolisms, especially in the metabolism of the protides in the case of some small intestinal Nematodes (*Rhabditidae*, *Trichostrongylidae*, *Heligmosomatidae*) ;

— the irritation of the intestinal mucous membrane.

The authors pointed out the fact that, very often, Helminths and Trypanosomes are associated, Helminthiasis seems to facilitate outbreak of Bronchopneumonia in camel and the bad food conditions prevailing in the late dry season and in the early rainy season, result in an excessive and dangerous increase of the parasitism. The morbidity rate ranged between 90 and 100 p. 100. The annual mortality has been estimated to be about 4 p. 100 in some Northern-Eastern areas of the country.

RESUMEN

Encuesta sobre los helmintos del dromedario de Chad.

Estudio de los estromgilosis gastrointestinales y de la hemoncosis causada por *Haemoncus longistipes*

Se hicieron la autopsia de 132 dromedarios y numerosas pruebas hematólogicas y coproscópicas en las regiones del norte de la República de Chad, allende el 13° paralelo.

Se encontraron 22 especies de parásitos perteneciendo a 17 generos diferentes. Las más frecuentes eran, en orden decreciente : *Cephalopina titillator* (72,6 por 100), *Haemoncus longistipes* (72 por 100), varios *Anoplocephalidae*, agentes de la teniasis (47,1 por 100), *Echinococcus granulosus* en quistes (35,6 por 100), *Buckleyuris globulosa* (34,8 por 100), *Oesophagostomum columbianum* (28 por 100).

Strongyloides papillosus (22,7 por 100) y numerosos *Trichostrongylidae* y *Heligmosomatidae* (14,4 por 100 — *Trichostrongylus vitrinus*; *Trichostrongylus probolurus*; *Impalalia nudicollis*).

Estos parásitos estaban asociados en 85 por 100 de los casos y las asociaciones más temibles eran las compuestas de nemátodos gastrointestinales.

Actúan :

— tomando sangre. Es el caso para *Haemoncus longistipes* cuya acción es importante sobretudo al principio de la estación de las lluvias ;

— cambiando ciertos metabolismos, particularmente el de los protidos cuando se trata de algunos pequeños nemátodos intestinales (*Rhabditidae*; *Trichostrongylidae*; *Heligmosomatidae*) ;

— irritando la mucosa intestinal.

Los autores insisten, mostrando que a menudo los Helmintos y los Tripanosomas se asocian, que las helmintiasis son causa de las bronconeumonías del camello y que las malas condiciones alimenticias encontradas al fin de la estación seca y al principio de la estación de las lluvias favorecen el desarrollo de un parasitismo importante y temible. El termino de morbilidad llega a 90-100 por 100. Se evalúa la mortalidad anual a 4 por 100 en ciertas regiones del Norte-Este de la República

BIBLIOGRAPHIE

- ABDEL LATIF (K.). — The incidence of diseases caused by intercorpular blood parasites in Camels in Egypt. *Vet. Med. J. Giza* 1958, 4, 4, 43-54.
- ABDEL MALEK (E.). — Helminth parasites of the camel, *camelus dromedarius* in the Sudan. *Jl. Parasit.*, 1959, 45, 4 (2), 38-39.
- ABDEL MALEK (E.). — Check-list of Helminth parasites of domesticated animals in Sudan. *Ind. Vet. J.*, 1959, 36, 1, 281-88.
- ALMEIDA (J.). — Revisao do genero *Haemoncus* Cobb. 1898. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 1935, 30, 58-114.
- ANGELOTTI (S.). — Contributo casistico sul *C. dromedarii*, Pellegrini 1945. *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 7, 5/6, 544-549.
- ANON. — *Ann. Rep. Sudan Vet. Serv.*, 1938, p. 7.
- ANON. — *Ann. Rep. Sudan Vet. Serv.*, 1939, p. 9.
- ANON. — On the occurrence of *Trichostrongylus* in the pancreas of Chinese ruminants. *Act. Zool. Sin. Peking*, 1958, 10, 4, 438-442.
- ASADOV (S. M.). — Analysis of the Helminth fauna of the dromedary (*Camelus dromedarius* L.) in Azerbaidjan. *Dokl. Akad. Nauk Azerbaidzh. S. S. R.*, 1957, 13, 7, 781-784.
- ASADOV (S. M.) et KOLESNICHENKO (M. L.). — The *Trichostrongylid* fauna of the abomasum of the two-humped camel in Azerbaidjan. *Izvest. Akad. N. Azerbaidzh S. S. R. Ser. Biol.*, 1961, 5, 61-63.
- BADANIN (N. V.). — Experimental qualitative and quantitative census of parasitic worms of camel studied by method of total Helminthological dissections. *Trud. Turkmen. Sel'skokol. Inst.*, 1935, 1, 3-13 (en russe).
- BADANIN (N. V.). — Helminthofauna of Turkmenian camels. *Libr. Jubil. Prof. L. Travassos*, 1938, 61-79.
- BAER (J. G.). — Monographie des Cestodes de la famille des Anoplocephalidae. *Bull. Biol. France et Belgique*, 1927, Suppl. 241 pp. 43 fig.
- BAER (J. G.). — Etude critique des Helminthes parasites de l'Okapi. *Act. Trop.*, 1950, 7, 2, 164-192.
- BASKAKOV (V. P.). — Fauna of parasitic worms of Turkestan camels. *Trud. Gosudarst. inst. Ekperiment. Vét.*, 1924, 2, 1, 102-103.
- BATTELI (C.). — Il *C. dromedarii* Pellegrini 1945 in Eritrea. *Bull. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1949, 9, 3, 289-294.
- BAYLIS (H. A.). — Three notes on parasitic Nematodes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 1932, 10, 59, 497-502.
- BAYLIS (H. A.). — The fauna of British India Nematoda. I-Ascaroidea and Strongyloidea. London, Taylor and Francis, 1936, 408 pp.

- BAYLIS (H. A.) and DAUBNEY (R.). — A further report on parasitic Nematodes in the collection of zoological survey of India. *Rec. Ind. Mus.*, 1923, 25, 551-578.
- BHALERAO (G. D.). — Helminth parasites of the domesticated animals in India. *Sci. Monogr.* n° 6, Delhi, 1935, 365 pp.
- BHALERAO (G. D.). — On the occurrence of *Stilesia vittata* (Cestoda) in the ovines in India. *Ind. J. Vet. Sci.*, 1935, 5, 33-34.
- BHALERAO (G. D.). — On some representatives of the Cestode genus *Avitellina*. *Jl. Helm.*, 1936, 15, 3, 141-152.
- BOEV (S. N.) et ORLOV (N. P.). — Les maladies parasitaires des animaux d'Élevage au Kazakhstan et les moyens permettant de les combattre. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1958, 49 bis, 11/12, 187-205.
- BOEV (S. N.). — Helminthoses of domestic ruminants in the U. S. S. R. 16^e Cong. Vet. Int., 1959, 11, 575-577.
- BOULENGER (C. L.). — On some Nematodes parasites of the camel in India. *Parasit.*, 1921, 12, 4, 311-314.
- BOULENGER (C. L.). — The Filarid on the camel, *Acanthocheilonema evansi* (Lewis). *Parasit.*, 1924, 16, 419.
- BUCHWALDER (R.). — Koprologische untersuchungen bei Cameliden (*Camelus dromedarius*, *Camelus Bactrianus*) im Tierpark Berlin. — Friedrichsfelde unter besonderer berücksichtigung des jahreszyklus. *Archiv. F. Experiment. Veterinarm.*, 1962, 16, 3, 413-431.
- CANAVAN (W. P.). — Nematodes parasites of vertebrates in the Philadelphia zoological garden and vicinity. *Parasit.*, 1929, 21, 1/2, 63-108.
- CANAVAN (W. P.). — Nematode parasites of Vertebrates in the zoological gardens and vicinity. II. *Parasit.*, 1931, 23, 196-228.
- COCKSEGE (T. A. B.). — Chronic debility in camels caused by hydatid cysts. *Vet. Jl.*, 1929, 85, 176-177.
- CROVERI (P.). — Un nuovo strongylidé : *Anthostromylus somaliensis croveri*, 1917 (N. G., n. sp.), parassita dei dromedari somali e la Strongylosi intestinale epizootica dei dromedari. *Arch. Ital. Sc. Med. Colon.*, 1929, 10, 4, 143-170.
- CURASSON (G.). — Le chameau et ses maladies. Vigot frères, Paris, 1947, 462 pp.
- CURTICE (C.). — Hydatids in a camel. *J. Comp. Med. Surg.*, 1887, 8, 266.
- DAUBNEY (R.). — Trichostrongylid nematodes from sheep in Kenya. *Parasit.*, 1933, 25, 2, 239-241.
- DEVE (F.). — Enquête étiologique sur l'Echinococcose en Tunisie. *Rev. Vét. Milit.*, 1923, 133-165 et *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 12, 3/4.
- DOLLFUS (R. PH.). — Cyclophyllidés de quelques oiseaux et Mammifères. *Miscellanea Helminthologica Marocana. XXXIV. Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 1962, 6, 4, 387-390.
- DROANDI (I.). — Il Cammello. *Inst. Agric. Colon. Ital. Firenze*. 1936.
- EDDIN (S.). — Rapport général sur la situation sanitaire de l'Égypte en ce qui concerne les maladies parasitaires. *Bull. off. int. epiz.*, 1955, 43, 1/2, 204-213.
- EGUCHI (S.). — Endoparasites of several zoo beasts with reference to their kinship with human parasites. *Parasit.*, 1938, 1, 168.
- EL GARHY (M. T.) and SELIM (M. K.). — Incidence of Echinococcosis in camels slaughtered for meat production in Egypt. *Vet. Med. Jl. Giza*, 1958, 4, 4, 191-200.
- ERSHOV (V. S.). — La lutte contre l'échinococcose et la Caenurose. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1961, 56, 977-992.
- EUZÉBY (J.). — Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la Pathologie humaine. I. Maladies dues aux Nematelminthes. Fasc. II. Vigot frères, Paris, 1963, 843 pp.
- EVE and LEWIS. — Camel's lung with *filaria sanguinis*. *Jl. Comp. Med. Surg.*, 1882, 8, 330.
- EZZAT (M. A. E.) and TADROS (G.). — Preliminary trials for treatment of verminous bronchitis of sheep and Camels in Egypt. *Jl. Arab. Vet. Med. Ass.*, 1962, 22, 3, 207-216.
- ENIGK (K.). — Ein beitrag zur parasitenfauna des Kamels (*Camelus bactrianus*). *S. B. Ges. Naturf. Fr. Berl*, 1933, 4, 271-280.
- FAHMY (M. A. M.) and EL-AFIFI (A.). — Cysticerci of the camel. *Zentral f. Vet. Med.*, 2, 147-150.
- F. A. O. Animal health year book for 1958.

- FERRY (R.). — Parasitisme gastro-intestinal du Dromadaire au Niger. Thèse Vétérinaire Alfort, 1961, 46 pp.
- FOURIE (P. J. J.). — The haematology and pathology of *Haemonchosis* in sheep. 17th Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Ind. S. Afr., 1931, 495-572.
- FOX (H.). — Diseases in captive animals and birds. Lippincott, Philadelphia, 1923, p. 111.
- GAIGER. — A revised check-list of the animals parasites of domesticated animals in India. *Jl. Comp. Path. therap.*, 1915, 28, 67-76.
- GEBAUER (O.). — Zur kenntnis der parasitenfauna der gemse. *Zeitsch. f. Parasiten*, 1932, 4, 147-219.
- GEMMELL (M. A.). — Advances in knowledge on the distribution and importance of Hydatid disease as world health and economic problems during the decade 1950-1959. *Helm. abst*, 1960, 29, 4, 355-369.
- GRABER (M.). — Rapport tournée Nord-Ouadjaï. *Serv. elev. Tchad*, 1955, 39-52.
- GRABER (M.). — Les parasites des animaux domestiques et sauvages de la République du Tchad. I. Régions du Kanem et du Bahr el Ghazal. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1959, n° 13, 2, 145-152.
- GRABER (M.). — La Cysticercose bovine. Son importance dans les zones sahéliennes d'Élevage de la République du Tchad. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1959, 13, 2, 121-143.
- GRABER (M.) et GRUVEL (J.). — Etude des agents des Myiases des animaux domestiques et sauvages d'Afrique équatoriale. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1964, 17, 3, 535-554.
- GRABER (M.) et Coll. — Les Helminthes de quelques Artiodactyles sauvages appartenant aux familles des bovidés et des suidés. Ces Mammifères, en République du Tchad et en R. C. A., sont-ils des réservoirs de parasites pour les animaux domestiques vivant à leur contact ? *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1964, 17, 3, 379-420.
- GRABER (M.). — Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers Helminthes des animaux domestiques II. Dromadaire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1966, 19, 4, 527-43.
- GRUVEL (J.) et BALIS (J.). — La Trypanosomiase à *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire du Tchad et ses principaux vecteurs. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1965, 18, 4, 435-439.
- GUSCHANSKAJA (L. H.) et KRYUKOWA. — Zur fauna der Trichostrongyliden der schafen von Uzbekistan. *Obras. Inst. Nat. Med. Vet. Exp.*, 1930, 6, 4, 80-86.
- KAMENSKII (V. K.). — On the fauna of Trichostrongylids of sheep of Turkmenistan. *Coll. Works. Stud. Vet. Doc.*, 1929, 1, 12, 214-245 (en russe).
- KORNIENKO-KONEVA (Z. P.) et OREKHOV (M. D.). — La prophylaxie de quelques maladies parasitaires du chameau de la R. S. S. de Turkménie. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1958, 49 bis, 11/12, 297-304.
- HALAWANI (A.). — Hydatid, disease in Egypt. *Arch. Int. Hydatid*. 1956, 15, 374-75.
- HILBERT. — Sur l'Echinococcose du chameau en Algérie. *Hyg. Viandes et lait*, 1908, 110.
- HSU (H. F.). — Contribution à l'étude des Cestodes de Chine. *Rev. Suisse Zool.*, 1935, 42, 22, 556.
- HUDSON (J. R.). — A list of Cestodes known to occur in East african mammals, birds, reptiles. *Jl. E. Afr. Nat. Hist. Soc.*, 1934, 49, 205-217.
- JASKOSKI (B.) and WILLIAMSON (W. M.). — A fatal Nematodiasis in a camel. *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 1958, 132, 1, 30-36.
- JORE D'ARCES. — L'Echinococcose en Algérie. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1953, 40, 45-52.
- LEBEDEV (M. N.). — On the Nematode fauna of sheep in the far east. *Tr. Cos. Int. Exsper. Vet.*, 1929, 6, 1, 38-53 (en russe).
- LEESE (A. S.). — Note on tapeworms in Punjab camels. *Jl. Trop. Vet. Sci.*, 1909, 4, 305-306.
- LEESE (A. S.). — Bilharziosis in the camel. *Jl. Trop. Vet. Sci.*, 1911, 6, 1-2.
- LEESE (A. S.). — Indian camel filariasis. *Jl. Trop. Vet. Sci.*, 1911, 6, 263-264.
- LEESE (A. S.). — Tips on camels for veterinary officers in active service. Londres, 1917.
- LEESE (A. S.). — A treatise on the one-humped camel. Lincolnshire, 1927, 382 pp.
- LE ROUX (P. L.). — Two species of *Haemoncus Cobb 1898*, parasitizing the camel in the

- Cap province. *15th Ann. Rep. Dir. Vet. Serv. S. Afr.*, 1929, 439-463.
- LE ROUX (P. L.). — A new Trichostrongylid, *Minutostrongylus taurotragi* (G. et Sp. N.) of the subfamily Heligmosominae from an african antelope. *Jl. Helm.*, 1936, 14, 2, 73-76.
- LEWIS (T. R.). — Nematoid hematozoon from a camel. *J. R. Micr. Soc.*, 1882, 2, 509.
- MAUPAS (E.) et SEURAT (G.). — Sur un Nématode de l'intestin grêle du dromadaire. *C. R. Soc. Biol.*, 1912, 73, 628.
- MÖNNIG (H. O.). — South african parasitic Nematodes. 9 & 10th Rep. Dir. Vet. Ed. Res., 1923, 1, 459.
- MÖNNIG (H. O.). — Check-list of the worm parasites of domesticated animals in South Africa. 13 & 14th Rep. Dir. Vet. Ed. Res., 1928, 803.
- MÖNNIG (H. O.). — Wild antelopes as carriers of Nematode parasites of domestic animals. Part I. 17th Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Ind. S. Afr., 1931, 234-263.
- MOREL (P. C.). — Les Helminthes des animaux domestiques de l'Afrique occidentale. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 1959, 12, 2, 153-174.
- NAGATY (H. F.). — The genus *Trichostrongylus* Looss. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1932, 26, 457-518.
- NAGATY (H. F.). — On some parasites collected in Egypt from food mammals. *Jl. Egypt. Med. Ass.*, 1942, 25, 110-111.
- NAGATY (H. F.). — *Dipetalonema evansi* (Lewis, 1882) and its microfilaria from *Camelus dromedarius*. *Parasit.*, 1948, 38, 86-92.
- NAGATY (H. F.), MEGUID FAHMY (M. A.) and HEGAB (S. M.). — New records of some parasites from aegyptian food mammals. *Jl. Roy. Egypt. Med. Ass.*, 1947, 28, 4, 217-218.
- NAGATY (H. F.), MEGUID FAHMY (M. A.) and HEGAB (S. M.). — On the identity of *Avitellina woodlandi* and *Avitellina nagatyi* with further records of some parasites from aegyptian food mammals. *Jl. Roy. Egypt. Med. Ass.*, 1947, 28, 8, 401-403.
- NEVEU-LEMAIRE (M.). — *Traité d'Helminthologie médicale et Vétérinaire*. Vigot frères. Paris, 1936, 1, 514 pp.
- NOMANI (A. A.). — A new armed hydatid in the camel. *Agr. Jl. Egypt.*, 1920, 10, 69.
- PALIMPSESTOV (M. A.). — The characteristics of the Helminthfauna of domestic animals in the Mordow autonomous region and in the Kuybyshev and Orenbourg regions. *Coll. Woks. Helm. Ded. Prof. Skrjabin*, 1937, 455-458 (en russe).
- PANDE (B. P.), RAI (P.) and BHATIA (B. B.). — On two new records of a Trichostrongylid and a Heligmosomatid Nematode Hitherto unknown from *Camelus dromedarius* L. in India with remarks on the genus *Impalala* Mönnig. *Ind. Jl. Vet. Sci.*, 1962, 32, 1, 27-32.
- PECK (E. F.). — Annual report of the veterinary and agricultural department for 1935. *Brit. Somaliland Vet. Bull.*, 1937, 7, 44.
- PECK (E. F.). — Notes relating to the camel. *Vet. Rec.*, 1938, 50, 33, 1952-54.
- PELLEGRINI (D.). — *Cysticercosi del cammello*. *Racc. Stud. Vet. Pat. Somali*, 1942, 1, 42-48.
- PELLEGRINI (D.). — *El C. dromedarius nel bovino*. *Racc. Stud. Vet. Pat. Somali*, 1942, 1, 1-2.
- PELLEGRINI (D.). — *Il C. Dromedarii, Pellegrini 1945 et lo sato larvale della Taenia hyanae Baer 1927*. *Boll. Soc. It. Med. Ig. Trop. Asmara*, 1947, 7, 5/6, 554-565.
- PELLEGRINI (D.). — *Le Cysticercus dromedarii du chameau et des bovins et le Taenia hyanae correspondant de l'hyène (Baer, 1927)*. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 1950, 33, 1/2, 21-27.
- PIPKIN (A. C.), RIZK (K. E.) and BALIKIAN (G. P.). — *Echinococcosis in the near est and its incidence in animal host*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1951, 45, 253-260.
- PIRANI (A.). — *Strongilosi del bestiame dell'impero italiano con particolare riguardo a quelle degli equini ed alla loro speciale sintomatologia*. *Clin. Vet. Milano*, 1939, 17/18, 477-484.
- POSTIGLIONE (E.). — *Il servizio veterinario e le piu gravi malattie diffusibili del bestiame nelle nostre colonie dell'Africa orientale*. *Clin. Vet. Milano*, 1936, 14, 614-690.
- PRICOLO (A.). — *Sur la filaire hématique du chameau*. *Zentralb. f. Bakteriol.*, 1913, 1, 71.

- PRICOLO (A.). — **Strongle capillaire du chameau.** *Zentralb. f. Bakteriologie. Parasitenk.*, 1913, 71, 1, 201-202.
- PUROHIT (M. S.) and LODHA (K. R.). — **Haemonchosis in a camel.** *Ind. Vet. J.*, 1958, 35, 5, 219-221.
- RAILLIET (A.). — **Sur quelques parasites du dromadaire.** *C. R. Soc. Biol.*, 1896, 489.
- RAILLIET (A.). — **Sur les variations morphologiques des Strongles de l'appareil digestif et sur un nouveau strongle du dromadaire.** *C. R. Soc. Biol.*, 1896, 540.
- RAILLIET (A.) et HENRY (A.). — **Sur la classification des Strongylidae : metastrongylidae.** *C. R. Soc. Biol.*, 1909, 66, 85-88.
- RAEVSKAYA (Z. Z.) et BADANIN (N. V.). — **Helminth diseases in camels and their control.** Moscow, 1933, 116 pp. (en russe).
- RAPPORT ANNUEL OUADDAI. — 1956, 24-25.
- RAPPORT ANNUEL BATHA. — 1960, 12.
- RAPPORT ANNUEL SERVICE ÉLEVAGE TCHAD. — 1964, fasc. VII, 106-108 et fasc. VIII, 68-70.
- RAVAGLIA (F.). — **Grave enzoozia di strongilosi da Anthostrongylus somaliensis Groveri in un gruppo di dromedari libia importati in Somalia.** *Nuov. Vet.*, 1949, 25, 11, 455-460.
- RECEVEUR (P.). — **Notes sur certaines affections du cheptel des régions Nord-est du Tchad.** *Rec. Méd. Vét. Exot.*, 1938, 11, 3, 113-118.
- ROMANOVITCH (M. I.). — **Deraiphoronema cameli, ng. Nsp.**, *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1916, 79, 745.
- SERGEANT (E.) et SERGENT (E.). — **Sur des embryons de Filiaries dans le sang du dromadaire.** *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1905, 58, 672-75.
- SKJABIN (K. I.) et ORLOV (I. V.). — **Trichostrongylidae of ruminants.** Moscow 1934, State Agr. Publ. House, 351 pp. (en russe).
- SKRJABIN (K. I.), SHIKHOBALOVA (N. P.), SCHULTZ (R. S.), POPOVA (T. I.), BOEV (S. N.) et DELYAMURE (S. L.). — **Strongylata.** *Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR* Moscou, 1952. Traduit par Israel program for scientific translations, Jerusalem, 1961, 890 pp.
- SKRJABIN (K. I.), SHIKHOBALOVA (N. P.) et SCHULTZ (R. S.). — **Trichostrongylids of animals and man.** *Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR*, Moscou, 1954, traduit par Israel program for scientific translations, 1960, 704 pp.
- SKRJABIN (K. I.), PODYAPOLSKAYA (W. P.) et SCHULTZ (R. S.). — **L'œuvre de la soixantième expédition helminthologique.** *Russ. J. Trop. Med.*, 1929, 7, 1, 113-130 (en russe).
- SPASSKI (A. A.). — **Essentials of Cestodology. — Anoplocephalate Tapeworms of domestic and wild animals.** *Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR* Moscou, 1951, traduit par Israel program for scientific translations, 1961, 784 pp.
- SOBRERO (R.). — **Animali domestici ospiti naturali di Shistosoma bovis.** *Rivist. Parassit.*, 1960, 21, 2, 125-130.
- SOKOLOVA (I. B.). — **New nematodes (Nematodirus) from intestine of wild ruminants in Kazakhstan.** *Isv. An. Kazahks. SSR, ser. Parassit.*, 1948, 6, 99-109 (en russe).
- SOLIMAN (K. N.). — **Immature stage of Filariid (probably Deraiphoronema evansi, Lewis 1882, Romanovitch, 1916).** *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1955, 49, 4, 291.
- SOLIMAN (K. N.). — **Shistosomes from egyptian and sudanese camels.** *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1955, 49, 4, 291.
- SOLIMAN (K. N.). — **The occurrence of Shistosoma bovis (Sonsino, 1876) in the camel, Camelus dromedarius, in Egypt.** *Jl. Egypt. Med. Ass.*, 1956, 39, 3, 171-181.
- SOUTHWELL (D. S.). — **The fauna of British India. Cestoda II.** 1930, 262 pp.
- STEWART (J. S.). — **Notes on some parasites of camels (Camelus dromedarius) in the Sudan.** *Vet. Rec.*, 1950, 62, 52, 635-637.
- STEWART (J. S.). — **Trichostrongylosis and Haemonchosis in the camel: their recognition and repons to Phenothiazine.** *Vet. Rec.*, 1950, 62, 52, 837-839.
- STILES (C. W.) and HASSAL (A.). — **A case of Echinococcus in a camel.** *Vet. Mg.*, 1894, 1, 432-433.
- SUDLOV (C. W.). — **Echinococcal cysts in camels.** *Brit. Med. J.*, 1926, 1, 76.
- TARIZZO (M. L.). — **Saudi Arabia. — Epidemiological notes on the eastern province.** *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 1957, 6, 5, 786-803.

- TRAVASSOS (L.). — Revisao da familia *Trichstrongylidae*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 1937, 393-396.
- YAKIMOFF (W. L.) et SCHOKHOR (N. J.). — Recherches sur les maladies tropicales humaines et animales au Turkestan. Les Trypanosomiasés des Chameaux et des ânes au Turkestan. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1914, 7, 187.
- YASAROL (S.). — L'hydatidose-Echinococcus en Turquie. *Bull. off. Int. Epiz.*, 1960, 54, 492-501.
- YEH (L. S.) — On a collection of Helminths from Thomson's gazelle, *Gazella Thomsoni*, from Tanganyika. *Jl. helm.*, 1955, 29, 4, 203-228.
- ZAVAD (L.R.). — Kproblému adaptivni schopnosti cizopasných cervu na různé hostitele. *Act. Zool. Parasit.*, 1957, 4, 369-373.

ADDENDUM

- CROSS (H. E.). — The camel and its diseases. London, 1917.
- MULLER (R. P.). — Beitrag zurkenntnis der labmagenparasiten des Kamels. *S. B. Ges. Naturf. F. Berl.* 1933, 266-277.
- YORKE (W.) and MAPLESTONE (P. A.). — The Nematode parasites of vertebrates. London, 1926, 536 pp.