

CIRAD-EMVT
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**IMPORTANCE ET EPIDEMIOLOGIE
DES PRINCIPALES PATHOLOGIES DU
DROMADAIRE EN AFRIQUE DE L'EST.**

par

Ludovic LARBODIERE

année universitaire 1994-1995

IMPORTANCE EPIDEMIOLOGIE DES PRINCIPALES PATHOLOGIES DU DROMADAIRE EN AFRIQUE DE L'EST.

PLAN

Introduction

I Grandes maladies du bétail

1. Peste bovine.
2. Fièvre de la Vallée du Rift.
3. Fièvre aphteuse.
4. Pasteurellose.
5. Rage.
6. Charbon bactérien.

II Endoparasitoses

1. Helminthoses digestives.
2. Trypanosomose.
3. Echinococcose.
4. Myase des cavités nasales.

III Ectoparasitoses et maladies cutanées

A. Ectoparasitoses

1. Gale sarcoptique.
2. Teigne.
3. Tiques.

B. Poxviroses

1. Variole.
2. Ecthyma contagieux.

C. Maladies pyogènes

1. Lymphadénie.
2. Nécrose cutanée.

IV Pathologie multifactorielle

1. Syndrome diarrhée du chameleon

- a) Salmonellose
- b) Colibacillose
- c) Rotavirose
- d) Maladie des muqueuses
- e) Coccidiose

2. Pathologie abortive

- a. Brucellose
- b. Toxoplasmose
- c. Autres

3. Pathologie respiratoire

4. Mammites

Conclusion

INTRODUCTION

Le dromadaire est un animal qui a souvent été négligé dans les programmes de développement. Il est cependant fondamental à la mise en valeur de régions très difficiles et à la survie des populations dont il constitue souvent l'unique ressource. Le développement de son élevage passe par une meilleure maîtrise de sa pathologie.

Cette synthèse bibliographique réunit les informations concernant L'ÉPIDÉMIOLOGIE, ou le DIAGNOSTIC des principales PATHOLOGIES, du DROMADAIRE en milieu nomade. L'étude a été limitée à l'Afrique de l'est : ETHIOPIE, DJIBOUTI, SOUDAN, SOMALIE et KENYA. Seules les pathologies dominantes, du fait de leur gravité, de leurs fréquences ou de leurs conséquences, seront retenues ici.

A l'occasion, des informations utiles provenant de pays voisins, ou d'élevages sédentaires, pourront être mentionnées.

Cette synthèse s'appuie pour partie sur les travaux de base des pionniers de la pathologie du dromadaire : SERGENT (1919), LEESE (1927), CURASSON (1947) et sur l'énorme travail de RICHARD (1979) en Ethiopie. De plus, les publications les plus récentes viennent illustrer l'état actuel des connaissances.

Les résultats de ce travail bibliographique seront exploités dans la mise en place d'une enquête sur la pathologie du dromadaire en élevage nomade Afar (Ethiopie).

I GRANDES MALADIES DU BÉTAIL

Le dromadaire est sensible à un certain nombre de grandes maladies infectieuses qui déciment le bétail de l'Afrique de l'Est. Il est aussi le vecteur de Zoonoses majeures.

1 PESTE BOVINE

Décrite au début du siècle chez le dromadaire, notamment en Inde (CROSS 1917, HAJI 1923), avec reproduction de la maladie expérimentalement. (LINGARD 1905).

Les cas cliniques ont été constatés suite à un contact étroit avec du bétail infecté. Les symptômes sont comparables ceux observés chez les bovidés.

Cependant les cas rapportés sont extrêmement rares et NASSER et al (1980) ont échoué dans leur tentative d'infection expérimentale par voie nasale.

De même que SCOTT et MACDONALD (1982) n'identifièrent aucune séroconversion sur des sérums issus de régions dévastées par l'épizootie de 1960.

Références	Pays	Technique	nb. prélèvements	nb +	% +
PROVOST et BORREDON (67)	TCHAD	Séroneutralisation	482	37	7,7 %
SINGH et A T A (1967)	SOUDAN	"	97	9	9,2 %
RICHARD (1979)	ETHIOPIE	"	538	82	15 %

L'éventualité d'un portage sain, ne peut être exclu et peut avoir son importance en cas d'épidémie, compte tenu de la grande mobilité des dromadaires.

2 FIEVRE DE LA VALLÉE DU RIFT (F.V.R.)

Le dromadaire aurait été sensible à l'épidémie de F.V.R. ayant sévit en Egypte en 1977. (MEEGAN et al 1979). Il aurait été constaté un accroissement de la mortalité et des avortements dans les troupeaux.

Le taux d'anticorps spécifiques mesurés pendant l'épidémie s'étalait entre 6 et 27 %. (DARWISH et HOOGSTRAAL, 1981), alors qu'une sérologie rétrospective sur des sérums collectés avant l'épidémie dans la même zone géographique n'indiqueraient aucune trace sérologique; Certains auteurs prétendent même que le dromadaire pourrait avoir joué un rôle significatif dans l'introduction du virus en Egypte par le sud.

3 FIEVRE APHTEUSE

RICHARD (1979) ne relève aucune trace sérologique par I.D.G. sur 55 dromadaires issus d'un foyer identifié de Fièvre aphteuse bovine.

NASSER et al (1980) ont réussi à infecter un dromadaire par voie intra-nasale avec excrétion fécale du virus pendant 6 jours après inoculation. Cependant, il semble peu probable que le dromadaire souffre cliniquement de la fièvre aphteuse.

Un rôle dans la dissémination du virus ne peut toutefois être exclu.

4 PASTEURELLOSE

Décrite dès 1920 par DONATIEN (1921), la Pasteurellose à *P. multocida* peut avoir des expressions très variables.

La forme aiguë est dominée par des symptômes entéritiques, oedemateux ou pulmonaires, avec association possible.

La forme suraiguë, correspond à la Septicémie hémorragique des bovins et son expression clinique, à celle de la forme barbone. La mort survient en 2 à 5 jours.

Selon PERREAU (1968) les zébus seraient une source d'infection pour les dromadaires.

Cependant HIGGINS (1985) considère les dromadaires relativement résistants à *P. multocida* type B, agent de la septicémie hémorragique des bovins.

Références	Pays	Technique utilisée	nbre de sérums	Type A		Type D		Type B		Type E	
				nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
BURGMEISTER (1975)			52		0		0	0	0	0	0
PERREAU (1968)	Tchad	Hémagglu. (> 1/10) (> 1/40)	427	397 344	93 % 80,6 %	0 0	0 0	7 0	1,7 % 0	15 7	96,7 % 0
RICHARD (1979)	Ethiopie	Hémagglutination (>1/40)	161	147	91,3 %	2	10 %	2 1	14 %	3	8,6 %

Prévalence sérologique de *P. multocida*

5 RAGE

CURASSON en 1947 décrit une forme furieuse chez le dromadaire.

PECK (1966) distingue une forme agressive avec attaque et morsure de l'homme et des autres animaux, et une forme sourde où prédomine terreur et cris. Une forme paralytique aurait été identifiée par EDELSTEN (1983) en Somalie, sans toutefois identification du virus.

Quoique cette pathologie soit relativement rare, le pouvoir infectieux élevé des sécrétions salivaires et lacrymales chez le dromadaire représente un danger réel pour l'homme.

6 CHARBON BACTERIDIEN

Bien connu chez les bovins, cette pathologie infectieuse, évolue sous une forme aiguë chez le dromadaire : prostration, hyperthermie, diarrhée, coliques et mort.

La maladie est bien connue des éleveurs autant chez le dromadaire que chez l'homme (RICHARD 1979).

La contamination se fait habituellement par ingestion d'eau ou de jeunes pousses contaminées par des spores de *Bacillus anthracis*. Selon RICHARD (1979), les larves de *cephalopsis titillator* pourraient assurer la transmission, de même que les tabanidés (HIGGINS 1983).

L'habitude qu'ont de nombreux éleveurs d'abattre et de saigner leurs animaux malades pourrait être un facteur favorisant la transmission.

La prévalence de la maladie serait supérieure à l'occasion de changements climatiques.

II ENDOPARASITOSE

I HELMINTHOSES DIGESTIVES

Elles constituent un volet très important de la pathologie du dromadaire.

D'une part du fait de leur fréquence - RICHARD (88), à partir de 1500 coprologies de dromadaires éthiopiens, estime à 92% le taux de dromadaires victimes d'une parasitose digestive,

D'autre part du fait de leur gravité, tout particulièrement par l'hemonchose, qui représente une des principales cause de morbidité et de mortalité chez le dromadaire.

Les Cestodoses, quoique fréquentes, ne seront pas étudiées du fait de leur rôle pathogène mineur. A titre indicatif, TENAYE LAKEW(93) suite à une enquête post mortem sur 36 dromadaires éthiopiens, isole *Avitellina ssp* (22,2%), *Stilesia ssp* (16,6%) et *Moniezia ssp* (30,5%).

a) NEMATODES GASTRO INTESTINAUX

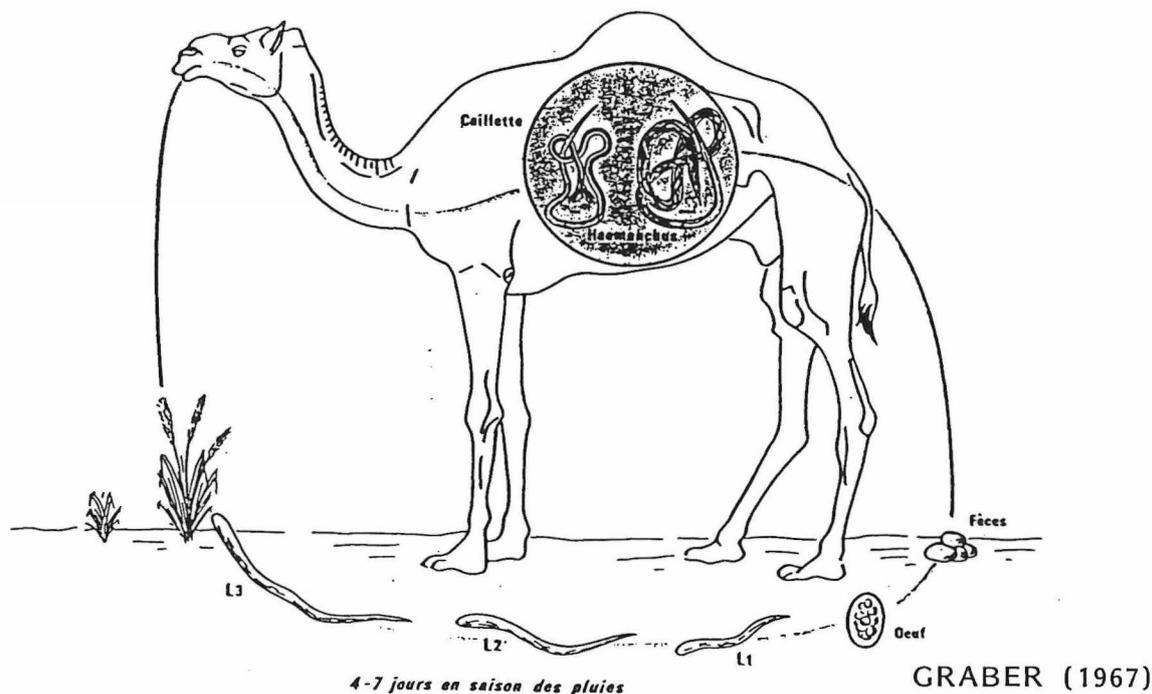
.Strongles gastro intestinaux

Parasites : dans la plupart des cas, il s'agit d'une infestation mixte associant le plus fréquemment *Hemonchus longistipes* (caillette), *Camelostrongylus* (caillette), *mentulatus* et/ou *Trichostrongylus ssp* (intestin grêle) (STEWART 1950). *Oesophagostomum colombianum* parasite souvent le gros intestin.

D'autres nématodes sont parfois isolés : *Copteraï*, *Nematodirus*, *impalaïa ssp*.

L'essentiel de l'effet pathogène est dû à *H. Longistipes* et peut être à *Trichostrongylus ssp*.

CYCLE (exemple de l'hemonchose)



* **Epidémiologie** : les conditions optimales de survie des larves se situent en saison des pluies. (GRABER 1967)

. L'infestation se fait par ingestion de larves L3 sur des pâturages souillés. Les habitudes alimentaires du dromadaire, peu enclin à brouter au sol et beaucoup plus friand de feuilles d'arbres et d'arbustes, ne le prédisposerait apparemment pas à cette pathologie.

. De surcroît, le niveau d'infestation fréquemment élevé souvent très fort, s'accorde mal aux conditions de sécheresse souvent peu propices à la survie des stades larvaires dans le milieu extérieur. GRABER (1967) émet l'hypothèse d'infestations massives, très ponctuelles, notamment aux abords des points d'eau et des aires de repos. Aucune étude sérieuse ne vient étayer cette supposition.

Le pica (parasitisme chronique, trypanosomose, carences alimentaires), pourrait jouer un rôle dans le cycle parasitaire. Ainsi GRABEL et COLL. (1967) démontrent une infestation plus importantes chez les animaux affectés de trypanosomoses. De même les pics d'infestations en fin de saison des pluies (SS) et début de saison sèche S.P. coïncident avec les périodes et carence alimentaire.

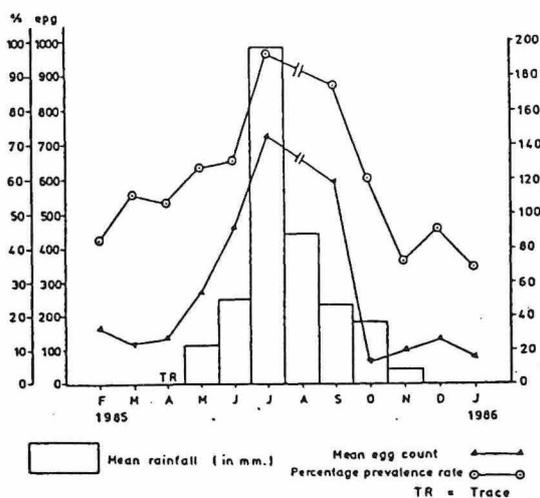


Fig. 1 : Monthly percentage prevalence rate, monthly mean of egg counts of strongyle/trichostrongyle infection and monthly mean of rainfall.

TABLE I Percent recovery of 3rd stage larvae from individual faecal cultures of camels during the period February 1985 - January 1986.

Months	Number of faecal cultures	Tr.	Ha.	Im.	Oe.
Feb.*	16	90	44	44	00
Mar.*	37	96	25	33	04
Apr.*	52	100	38	59	08
May.**	31	98	66	55	19
Jun.**	19	81	89	72	04
Jul.**	25	100	84	79	25
Aug.**	ND	ND	ND	ND	ND
Sep.**	15	100	90	82	11
Oct.**	06	90	90	40	10
Nov.*	10	92	63	67	00
Dec.*	12	100	45	27	00
Jan.*	09	100	33	35	00

Tr. : Trichostrongylus spp. Ha. : Haemonchus spp. Im. : Impalpia spp.
Oe. : Oesophogostomum spp.
ND : No data,
* : Dry season ; ** : Rainy season.

FADL et al (1992)

. Strongyloïdes

Fréquents et souvent associés aux strongles et aux trichures lors d'autopsies. Il s'agit du seul parasite digestif chez les jeunes à la mamelle (Der Praktische Tierarzt 1982). Il présente la particularité d'avoir un cycle parasitaire externe. L'infestation se fait essentiellement par voie cutanée, dans des conditions d'hygiène déficientes. Les oeufs ont une résistance élevée dans le milieu extérieur.

Leur rôle pathogène difficile à apprécier. Ils pourraient favoriser des épisodes de Salmonellose. (RICHARD 1979).

. Trichures.

Très fréquents. Peu pathogènes.

Parasite	Localisation	Action pathogène
- strongles au sens large : (sans <i>Haemonchus</i>)		
<i>Impalalaia nudicollis</i>	duodénum-jéjunum	chymivore
<i>Oesophagostomum colombianum</i>	gros intestin colon	histophage nodule
<i>Trichostrongylus</i> sp.	duodénum-jéjunum	chymivore
- strongyloïdés :		
<i>Strongyloïdes papillosus</i>	intestin grêle	histophage hématophage
- trichures :		
<i>Trichuris globulosa</i>	coecum, colon	hématophage

b) HEMONCHOSE

Pathologie autrefois considérée comme mineure (LEESE 1927, CIRASSON). Les travaux de GRABER au Tchad, ceux de RICHARD en Ethiopie et ceux de ARZOUN et al au Soudan ont montré l'extrême gravité de cette helminthose répandue dans toutes les zones d'élevage du dromadaire.

* Clinique : La spoliation sanguine est massive et l'anémie marquée dans 10 à 45 % des cas. Une diarrhée profuse accompagne souvent l'infestation. Dans le cas d'infestation massive, cachexie et oedèmes apparaissent en quelques mois et entraînent une mortalité importante. La forme chronique est plus difficile à diagnostiquer. Les dromadaires sont maigres et peu productifs. Il y a alternance de diarrhées et de selles normales.

Plusieurs auteurs associent certains troubles respiratoires avec l'infestation par les *Haemonchus*. RICHARD et Coll. au Niger constatent une augmentation du taux d'anticorps antipasteurelles corrélée avec l'intensité de l'hemonchose.

* Parasite : - *Haemonchus Longistipes* est un nématode quasi-exclusif des camélidés. Il a exceptionnellement été signalé chez d'autres espèces ARZOUN et al (1983) ont réussi à reproduire la maladie dans toute sa gravité chez les caprins. Dans une moindre mesure cela a pu se faire peut se chez le mouton (EL BIHARI et al 1984).

- *Haemonchus contortus* du mouton a également été rapporté chez le dromadaire (RICHARD 1975).

* Cycle : comparable à celui décrit par les autres strongylidés, la période prépatente est de 1 à 2 semaines. Les oeufs évoluent en Larves Infestantes en 6 à 10 jours sur le sol humide. (RICHARD 1928).

* Epidémiologie : la maladie sévit essentiellement en saison des pluies et touche plus sévèrement les jeunes selon RICHARD et collab (1979), alors que ARZOUN et al (1984) considèrent les individus âgés plus sensibles. Comme pour les autres strongylidés, les circonstances d'infestations méritent d'être éclaircies.

Arzoun et al (1984) insistent sur le caractère saisonnier de la pathologie en identifiant 89 % d'infestation en saison des pluies (dont 93 % de formes adultes) contre 64 % en saison sèche (dont 26 % de formes adultes).

De même EL BIHARI et al (1984) constatent un pic d'excrétion bien marqué en septembre-octobre sur les dromadaires saoudiens. Ils identifient à la même période un recrudescence des cas cliniques.

FADL et al (1992) affinent l'épidémiologie en étudiant l'évolution de l'excrétion fécale des oeufs chez 429 femelles tout au long de l'année, au Soudan. Ils mettent en évidence une saisonnalité très marquée, notamment chez *H. Longistipes* (mais constatent aussi ce phénomène avec une intensité variable chez les autres strongylidés). Ils notent un pic d'infestation de juin à octobre.

L'excrétion des oeufs coïncide avec le pic de précipitations au mois de juillet et précède même parfois l'arrivée des pluies. L'infestation des pâturages en larve L3 infestantes culmine en août, mois pendant lequel on observe le maximum de cas cliniques (MAGZOUB et al 1988).

La baisse brutale d'excrétion des oeufs au mois de septembre fait suspecter un phénomène auto-guérison, bien connu chez le mouton avec *H. contortus* (FADL et al 1992).

De même la reprise des pontes avant même le début de la saison des pluies, alors

qu'aucune larve n'est encore présente dans le milieu extérieur, amène MAGZOUB et al (1988) à suspecter un phase d'hypobiose, reconnue dans d'autres espèces.

Les premiers résultats des travaux de P. JACQUIET, sur les dromadaires mauritaniens, confirment cette hypothèse d'hypobiose qui de surcroît serait plus intense que chez les autres ruminants domestiques. (non publié).

Ces découvertes, si elles se confirment, pourraient être déterminantes pour la mise en place de stratégies de vermifugation;

Cependant, de nombreuses données manquent encore, notamment sur la réalité de l'infestation des petits ruminants par *H. Longistipes* et leur rôle de réservoir;

De même, les interactions entre l'hémochose, les facteurs d'environnement et la gravité des symptômes, mériteraient d'être approfondies.

références	Pays	Méthode de diagnostic	nb prélev em.	% copro +	H. longistipes		O. colombianum		Trichos s ssp	
					nb +	t x	nb +	t x	nb +	t x
GRABER et al (67)	Tchad	Autopsie	132	/	95	72 %				
ARZOUN et HUSSEIN (84)	Soudan	Coproscopie	320	89 %	284	89 %			NP	NP
WILSON et al	Kenya	Coproculture	36		34	94 %	5	14 %	8	22 %

Prévalence des strongles gastrointestinaux

références	Pays	Méthode de diagnostic	nb prélev	% copro +	strongylidés		strongyloïdes		Trichures	
					nb +	t x	nb +	t x	nb +	t x
RICHARD (79)	Ethiopie	Coproscopie après sédimentation	278	95%	237	85 %	30	11 %	56	20%
BERHANU (86)	Ethiopie	Coproscopie	408	90,4 %	355	87 %	318	78 %	20	43,6 %
		Examen post nortem	78	/	69	88,5 %	NP	NP	32	41 %
ABEBE (88)	Ethiopie	Coproscopie	180	95,6 %	157	87 %	NP	NP	88	49 %
		Examen post nortem	? NP	/		88 %				78 %

Prévalence nematodes gastro-intestinaux NP : non précisé.

2 TRYPANOSOMOSE

* Maladie considérée par l'ensemble des auteurs comme le plus sévère et la plus répandue en élevage camelin. Elle est repartie partout en Afrique de l'est.

* L'agent étiologique est *Trypanosoma (brucei) evansi*, protozoaire sanguin transmis mécaniquement par des insectes hématophage.

T. evansi peut aussi bien infecter les dromadaires, que les chiens et les chevaux, très sensibles, chez qui l'issue est souvent fatale.

Occasionnellement, le dromadaire peut aussi être parasité par les trypanosomoses du bétail, *T. brucei* et *T. congoleuse*, notamment dans les zones infectées par la mouche tsé-tsé. Il développe alors des formes suraigües rapidement mortelles.

* La maladie est bien connue des éleveurs, en particulier dans sa forme aiguë. Ils la reconnaissent à la prostration intense du dromadaire, à l'anémie, au larmolement, à l'odeur caractéristique des urines et aux poids de la queue que l'on arrache alors bien plus facilement.

Les femelles gestantes avortent.

Les productions chutent fortement, la bosse s'affaisse, l'animale s'amaigrit et peut présenter des oedèmes déclivés (RICHARD 1979).

La mortalité est élevée, directement due à la maladie, ou suite à des complications infectieuses ; notamment respiratoires (HIGGINS 1983).

La trypanosomose chronique, beaucoup plus fréquente (80 % des cas selon CURASSON (1947) passe souvent inaperçue. Elle serait corrélée avec une baisse marquée de la fertilité des femelles. Cliniquement l'animal maigrit, ses productions chutent et il finit le plus souvent par mourir. La guérison n'est pas exceptionnelle ; notamment sur les animaux ayant résisté plus de 3 ans . (RICHARD 1986).

De temps en temps, suite à la conjonction de facteurs favorisants, une épizootie de forme ultra virulente peut se déclarer. Ce fut le cas au Nord-est de la Somalie en 1983 (M.F. DIRIE 1989).

* Le taux de prévalence d'isolement du parariste s'échelonne entre 5 et 30 % selon les régions et les techniques utilisées. (mise à part l'étude d'OLAHO-MUKANI et al au Kenya qui relèvent jusqu'à 90 % d'infestations dans certains troupeaux). RICHARD (1979) l'estime à 25 % sur des animaux suspects et à 15 % sur du tout-venant par étalement et coloration sur lame.

Ce taux de prévalence augmente très nettement en saison des pluies, notamment à proximité des cours d'eau.

les zones dangereuses sont d'ailleurs bien connues des éleveurs qui les évitent autant que possible pendant les périodes à risque.

L'élevage nomade serait beaucoup plus touché par *T. evansi* que l'élevage sédentaire. Cent fois plus selon GRUVEL et BALIS (1965), suite à une étude au Tchad. Cette tendance semble confirmée par mes études ultérieures.

C'est l'inverse pour *T. brucei* et *T. congolense* en zone à glossines.

La trypanosomose à *T. evansi* est donc essentiellement une pathologie d'individus âgés (BAUMAN et ZESSIN (1987)) avec une incidence particulièrement forte en saison des pluies dans les zones à risques.

La source de contamination est essentiellement constituée par les dromadaires malades. Un rôle important pourrait être joué par la faune sauvage (antilopes, buffles), particulièrement fournie en Afrique de l'est.

De même, les petits ruminants, fréquemment associés au dromadaire dans les élevages transhumants et nomades, pourraient héberger le parasite de manière asymptomatique et constituer un réservoir d'infection. BOID ET AL (1982), au Soudan, relèvent un taux de prévalence sérologique de :

- de 54 % chez les ovins (102/189)
- de 58 % chez les caprins (160/273).

La transmission est assurée de manière mécanique, par les pièces buccales des insectes hématophages se nourrissant sur le dromadaire.

Le trypanosome reste infectieux très peu de temps selon CURASSON (1947) pour qui l'intervalle entre deux dromadaires doit être inférieur à 15 secondes.

La pique douloureuse des tabanidés suscite une vive réaction de la part de l'hôte et force souvent les insectes à continuer leur repas immédiatement sur un autre dromadaire.

Ils constituent de ce fait les vecteurs privilégiés de la maladie.

Après une demi-heure, les chances de transmission de l'agent pathogène par les tabanidés sont divisés par 8, et par 100 après une.

Dans le cadre d'une transmission immédiate d'un animal à l'autre, le pourcentage d'infection par les tabanidés est de :

- 1 chance sur 2 pour le genre *tabanus*
- 1 chance sur 11 pour le genre *chrysops*
- 1 chance sur 40 pour le genre *hematopota*. (CURASSON 1947).

Les *chrysops* jouent cependant un rôle parfois majeur en compensant leur médiocre pouvoir infectieux par une densité et une agressivité supérieure.

Les *stomoxynés* pourraient parfois prendre à la transmission (RICHARD 1986).

- La répartition des vecteurs varie beaucoup selon les régions.

. Par exemple, dans la province de Kassala au Soudan, il s'agit essentiellement de :

Tabanus taeniola
Tabanus sufis
Hematopota coronata
Hematopota tennis

. Par contre en Somalie, les *Pangoniinés*, sous-espèces de *Tabanidés* sont majoritairement incriminés :

Pangonia magretti et *Pangonia zonata* notamment. (M.F. DIRIE et al 1984).

L'étude de la biologie des vecteurs, en Somalie, a permis d'identifier deux périodes d'activité les jours ensoleillés : de 8 h à 12 h et de 15 h à 17 h 30. Rien de tel par contre par temps couvert.

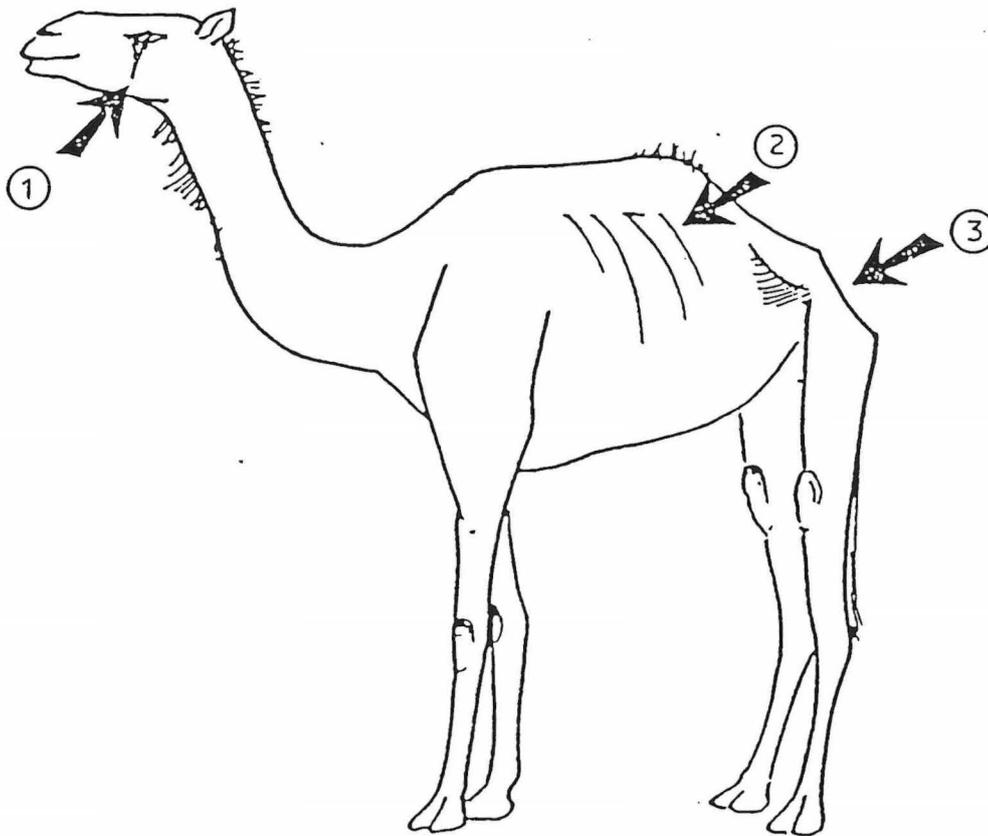
De telles études devraient être multipliées de manière à adapter, au cas par cas, les méthodes de lutte à la biologie des vecteurs concernés.

Très récemment, la découverte de formes immatures vivantes de *T. evansi* dans des larves de *Cephalopina titillator* (myase des cavités nasales) suggère un rôle possible de leur part dans l'épidémiologie. (M. HILALI et M.M. FAHMY 1992).

Les recherches sont en cours pour étudier la survie du trypanosome au stade adulte et sa transmissibilité à un dromadaire sain. La vérification d'une telle hypothèse serait lourde de conséquences, du fait de l'infestation quasi-systématique des dromadaires par cette larve.

De nombreuses expériences restent à réaliser pour préciser le pouvoir pathogène et le poids économique de cette maladie, notamment dans sa forme chronique. De même, l'épidémiologie, en particulier le rôle de recevoir des animaux sauvages et domestiques et la biologie des vecteurs, est encore fort mal connue.

Références	Pays	Technique	nb an testés	Positifs		Répartition	
				nb +	% +	T. evansi	T. brucei ou T. congolensi
BOID et al (1981)	Soudan	goutte epeusse ELISA	199 199	11 133	5,5 % 66,8 %		
BAUMANN et Zessin (1987)	Somalie	Microhématocrite + étalement	580	42	7,2 %	80,6 %	19,4 %
		ELISA	220	123	56 %		
DIRIE et al (1989)	Somalie	Micro Ht	3000	161	5,39 %	99,9 %	0,012 % (2/300)
ABEBE (1988)	Ethiopie	Micro Ht	320	21	6,5 %		
KETEMA (1990)	Ethiopie	?	1100	237	21,5 %		
OLAHO-MUKANI et al (1992)	Kenya	?	717		15 à 90 % selon troupeaux	95 %	5 %
		ELISA	(8 troupeaux)		> 70 %		



dromadaire atteint de trypanosomose

① : larmolement

② et ③ : amaigrissement

3 ECHINOCOCCOSE

Le dromadaire est fréquemment parasité par les larves de *Echinococcus granulosus*, notamment lorsqu'il se trouve au contact de chiens infestés comme c'est parfois le cas dans les familles d'éleveurs.

MALEK (1959) isole 52,9 % d'animaux infestés au Soudan.

ABEBE (1988) en identifie 29,2 % en Ethiopie.

RICHARD (1979) trouve 2 animaux infestés après 8 autopsies (25 %) réalisées dans le sud de l'Ethiopie. Il estime cependant le rôle du dromadaire mineur dans le cycle du parasite du fait du faible pourcentage de kystes fertiles.

4 MYASE DES CAVITÉS NASALES

Dûe à *Cephalopsis titillator* qui parasite très fréquemment les sinus frontaux des dromadaires, le plus souvent de manière asymptomatique.

Il n'est pas rare de voir des dromadaires éternuer et évacuer des larves annulaires blanches de 2 à 3 cm de long.

Celles-ci se métamorphosent en diptères adultes. La femelle fécondée vient déposer ses oeufs à l'entrée des narines et les larves migrent jusqu'aux sinus.

Exceptionnellement, des troubles nerveux peuvent survenir, avec comportement anormal, agressivité, décubitus et mort. (RICHARD 1979). En effet, les larves peuvent perforer l'ethmoïde et engendrer des abcès comprimant l'encéphale.

MUSA et al ont récolté les parasites tout au long de l'année sur des dromadaires abattus au Soudan. Les larves du premier stade ont été décelées de décembre à mai, ce qui correspond à la période de reproduction des adultes.

L'infestation a pu être constatée tout au long de l'année avec une densité variant de 8 à 243 larves par animal. (Selon GRABER (1947), l'infestation serait maximale en saison sèche).

Les dommages causés à la muqueuse étaient parfois considérables.

Des pasteurelles, des Corynebacteries et Klebsiellles ont pu être isolées du nucus nasopharyngé et les auteurs s'interrogent sur le facteur favorisant que pourrait représenter l'infestation par *C. titillator* dans l'apparition de pneumonies.

LEESE (1927) émettait l'hypothèse de leur rôle dans la transmission de spores de charbon bactérien.

Plus récemment, HILALI et al (1992) pu isoler à partir des larves, des formes immatures de *Trypanosoma évansi*... (cf. chap. Trypanosomose).

Références	Pays	Nombre d'animaux infestés	% animaux infestés
HUSSEIN et al (1982)	Arabie Saoudite	32/45	
MUSA et al (1984)	Soudan	44/44	100 %
TENAYE LAKEW (1993)	Ethiopie	36/36	100 %

III ECTOPARISITOSESES ET MALADIES CUTANÉES

A ECTOPARASITOSESES

Le dromadaire est fréquemment sévèrement infesté d'ectoparasites qui l'affaiblissent et le rendent plus susceptible à des surinfections. Cependant, la facilité du diagnostic clinique et la mise à la disposition des éleveurs de traitements performants, relativisent un peu leur gravité.

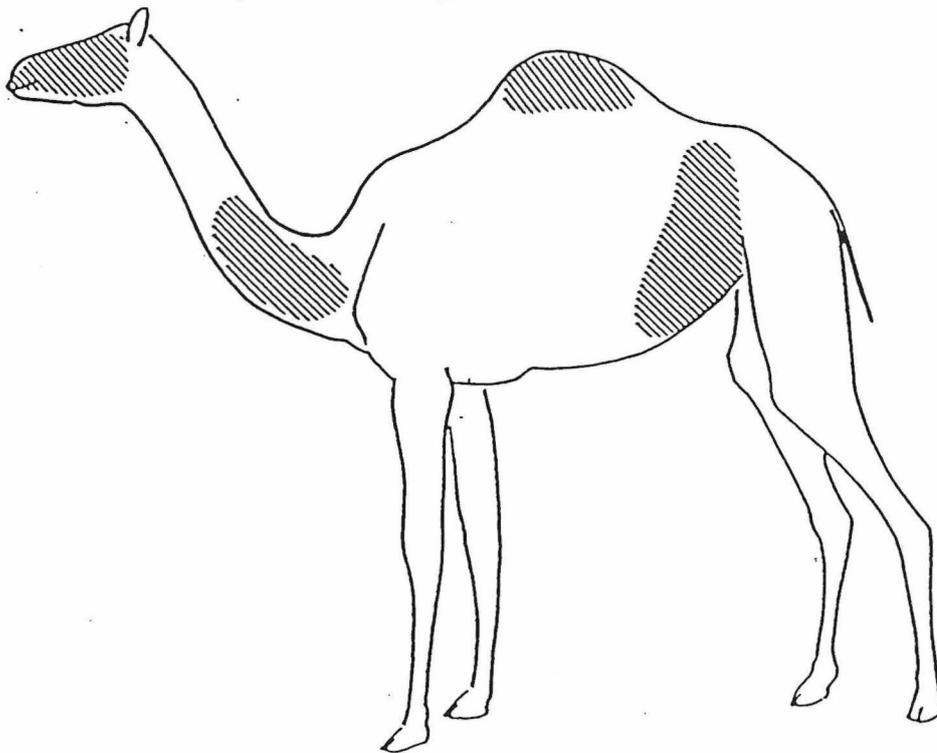
1 GALE SARCOPTIQUE

Considérée comme la principale maladie du dromadaire selon CURASSON (1947), elle reste une des pathologies les plus répandues et les plus redoutées des éleveurs (HIGGINS 1983). La femelle du *Sarcoptes scabiei var cameli*, creuse dans l'épiderme des galeries dans lesquelles elle dépose ses oeufs. Le cycle complet se déroule sur l'animal en 4 à 5 semaines.

La dermatose se manifeste par un prurit violent, l'apparition de papulopustules et de dépilations au niveau des épaules, des flancs, du cou et de la tête. Tout le corps est atteint en 1 mois. La peau devient hyperkératosique et l'animal peut succomber si aucun traitement n'est mis en place.

La gale sarcoptique touche préférentiellement les animaux mal entretenus en saison chaude et humide. Elle est très contagieuse et se transmet par contact aux lieux de rassemblement, comme autour des points d'eau. (HIGGINS 1985).

MELAKU (1985) en Ethiopie, rapporte un taux d'infestation de 50 %.
ABEBE (1988) isole le parasite dans 5 grattages sur 24.



régions atteintes en premier lors de la phase d'invasion de gale

2 TEIGNE

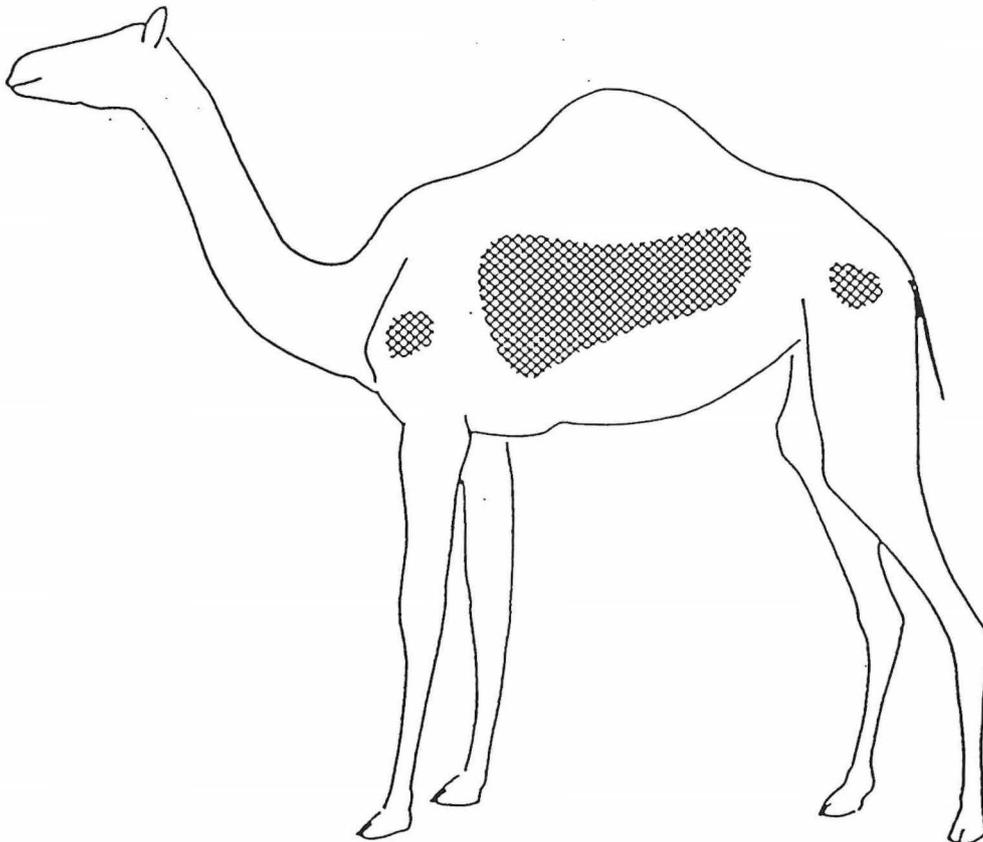
Dermatose contagieuse provoquée par *Tridiophyton ssp.* notamment *T. dankaliense* et *T. verrucosum* (KUTTIN et al 1986).

Elle se manifeste par l'apparition de zones dépilées, circulaires, non prurigineuses, recouvertes secondairement par une croûte épaisse.

Les lésions surviennent préférentiellement sur le cou, la tête, les épaules et les flancs, secondairement sur la tête et le cou.

Bien connue des éleveurs, qui cependant le confondent parfois avec la gale sarcoptique, elle sévit particulièrement sur les jeunes animaux en mauvais état général (RICHARD 1979) et, selon certains auteurs, plus fréquemment sur la femelle.

La transmission, peu étudiée, s'effectue probablement par contact direct lors de rassemblement.



localisations de la teigne chez le chameau

3 TIQUES

L'infestation des dromadaires est le plus souvent massive. Il s'agit essentiellement du genre *Hyalomma*, notamment *H. dramedairi*, *H. impeltatum* et *H. anatolicum*. *Rhipicephalus ssp* et *Amblyomma ssp* sont aussi fréquemment observés. (RICHARD 1979).

Les tiques s'attachent n'importe où , mais de préférence autour des yeux, dans les oreilles et les naseaux, en région axillaire ou inguinale, et autour du périnée.

Le rôle pathogène semble essentiellement lié à leur action traumatique et spoliatrice (WILSON et al 1982). Aucun rôle de vecteur n'a pu leur être attribuer bien qu'il ait été évoqué pour la Lymphadénie ou des rickettsioses humaines. Des paralysies à tiques sont signalées occasionnellement dans la littérature (PECK 1966), notamment du fait des larves de *Hyalomma dromedarii*. L'évolution peut être fatale.

Les tiques sont présentes toute l'année sur le dromadaire, mais l'infestation est maximale en saison humide, où les conditions sont réunies pour l'éclosion des oeufs et la survie des différents stades dans le milieu extérieur.

B. POXVIROSES

1. VARIOLE DU DROMADAIRE

Maladie virale bien connue et redoutée des éleveurs nomades, son importance économique majeure la place parmi les principales affections du dromadaire.

Elle est due à un poxiviridae spécifique des camélidés : Orthopoxvirus cameli.

Après une période d'incubation de 10 à 15 jours, la maladie se caractérise par l'apparition de croûtes sur le museau, la bouche et autour des yeux;

Chez les jeunes, une forme beaucoup plus maligne peut se manifester avec une tendance à la généralisation (cou, extrémités); (RICHARD 79). Le chamelon éprouve des difficultés à s'alimenter, dépérit et la mortalité peut être élevée (HIGGINS 1985).

La maladie évolue le plus souvent sur le mode enzootique, généralement en fin de saison des pluies chez les jeunes dromadaires avant 3 ans. La maladie serait atténuée en saison sèche (PFAHLER et MUNZ 1989).

JEZEK et al (1983), en Somalie, identifient la maladie sur 28 % d'un effectif de 1052 dromadaires. Toutes les classes d'âges sont concernées avec 77,8 % des cas entre 0 et 4 ans.

La mortalité, de 5,4 %, touche uniquement les moins de 6 ans, dont 87 % de 0 à 3 ans.

Des épisodes épizootiques ont été décrits au Soudan, en Somalie et au Kenya : MUNZ et al (1986), signalent au Soudan 95 % d'animaux touchés avec des titres d'anticorps entre 1/128 et 1/4096.

KRIZ (1982) rapporte une forme hypervirulente en Somalie avec concentration des lésions autour des yeux et de la bouche, une hyperthermie, diarrhée, déshydratation, surinfection et mort. 100 % des animaux touchés, avec un taux de mortalité de 10 à 50 % selon les troupeaux, notamment chez les jeunes mâles.

MARRENKOUA et al (1974) signalent la transmission possible à l'homme dans certaines conditions.

RICHARD (1979) constate la présence de pustules chez des enfants vivant au contact d'animaux infectés.

KRIG effectue 59 prélèvements SUR des nomades Somaliens sans isoler le virus. NGUYEN-BAVY et al (1984), plus récemment, contestent la transmissibilité du virus à l'homme et mettent les cas cliniques observés chez l'homme sur le compte de l'herpès virus de la varicelle et du camel poxvirus de l'ecthyma contagieux des dromadaires.

La transmission du virus se fait de manière directe ou indirecte vraisemblablement par le biais des croûtes pulvérulentes (RICHARD 1979). Peu d'études sont disponibles sur la question.

2 ECTHYMA CONTAGIEUX (ou variole verruqueuse)

Il a longtemps été confondu avec la variole cameline du fait de la similitude des lésions. C'est en Russie, en 1972, que l'agent causal, un parapoxvirus spécifique du dromadaire, a été identifié.

Après un délai de 20 à 25 jours après contaminations, les lésions se concentrent autour des lèvres et des naseaux des jeunes dromadaires de 6 mois à 2 ans.

La contagion est élevée, la mortalité absente ou faible et l'immunité naturelle solide après guérison.

Occasionnellement, des formes généralisées peuvent survenir sur l'ensemble des animaux.

MUNZ et al (1986) signalent ceci au Kenya en 1984 sur un troupeau de 450 dromadaires. Ils constatent chez les animaux de plus de 4 ans, l'extension des lésions sur tout le corps, en particulier à l'extrémité des pattes, à l'intérieur des cuisses et en région péri-vaginale chez la femelle;

La dermatose fut particulièrement sévère chez les chamelons et 1 à 4 ans avec un taux de mortalité de 100 % contre 20 % chez les adultes. Aucune mortalité ne fût constatée.

La transmissibilité à l'homme pourrait expliquer la fréquence des éruptions cutanées au niveau des mains, des pieds et des membres des chameliers (NGUYEN et al 1989).

Peu de données sur l'épidémiologie sont disponibles dans la littérature.



Lésions caractéristiques de la variole "verruqueuse" sur la lèvre supérieure d'un chamelon

C MALADIES PYOGENES

1 LYMPHADENIE

Pathologie caractérisée par la présence d'abcès froids, indolores, sous cutanés, intéressant souvent les noeuds lymphatiques, particulièrement les noeuds lymphatiques cervicaux situés à la base du cou. (70 % selon RICHARD (1979)).
Ils se localisent aussi fréquemment ailleurs sur le corps, sur les maxillaires, les cuisses et les lombes.

Des localisations internes secondaires sont mentionnées par les éleveurs, notamment au niveau abdominal et thoracique.

La taille des abcès varie entre celle d'un oeuf et celle d'un ballon de football.

- Maladie contagieuse, sévère et souvent fatale selon CURASSON (1947), elle évoluerait de manière sporadique à enzootique pendant toute l'année sur les adultes âgés de plus de 5 ans. (RICHARD 1979).

DOMENECH et al (1977) considèrent la pathologie comme dominante chez les dromadaires adultes dont elle pourrait affecter habituellement plus de 10 % des représentants par troupeau.

AHMED et al (1979) décrivent une épidémie de lymphadénie atteignant 15 % de 2 500 dromadaires saoudiens.

- L'étiologie a été longtemps controversée. Attribuée à une souche de corynébactérie hautement pathogène par CURRASON, RICHARD isole *Corynebacterium pyogenes* à partir de 6 échantillons de pus sur 15 (40 %).

DOMENECH et al sur 59 cas trouvent :

des <i>Streptococcus</i> seuls ou en association	dans 57 % des cas.
des <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	: 37 % des cas.
des <i>Staphylococcus ssp</i>	: 10 % des cas.
des <i>Corynebacterium pyogenes</i>	: 6 à 7 % des cas.

Ils réussissent à reproduire une clinique comparable par infection I.V. d'un mélange de *Streptococcus* type B et de *Corynebacteries*.

AHMED et al isolent *C. pseudotuberculosis* sur 27 pus prélevés, sur 10/12 noeuds lymphatiques, sur 4/6 prélèvements de lait et sur 10/14 *Hyalomma* gorgées sur des dromadaires atteints.

FAREK et ABO-BAKR(1990) confirment le rôle prépondérant de *C. pseudotuberculosis*, présent en culture pure sur 80 % des abcès fermes et sur 57,7 % des abcès ouverts, ; à partir de 150 prélèvements.

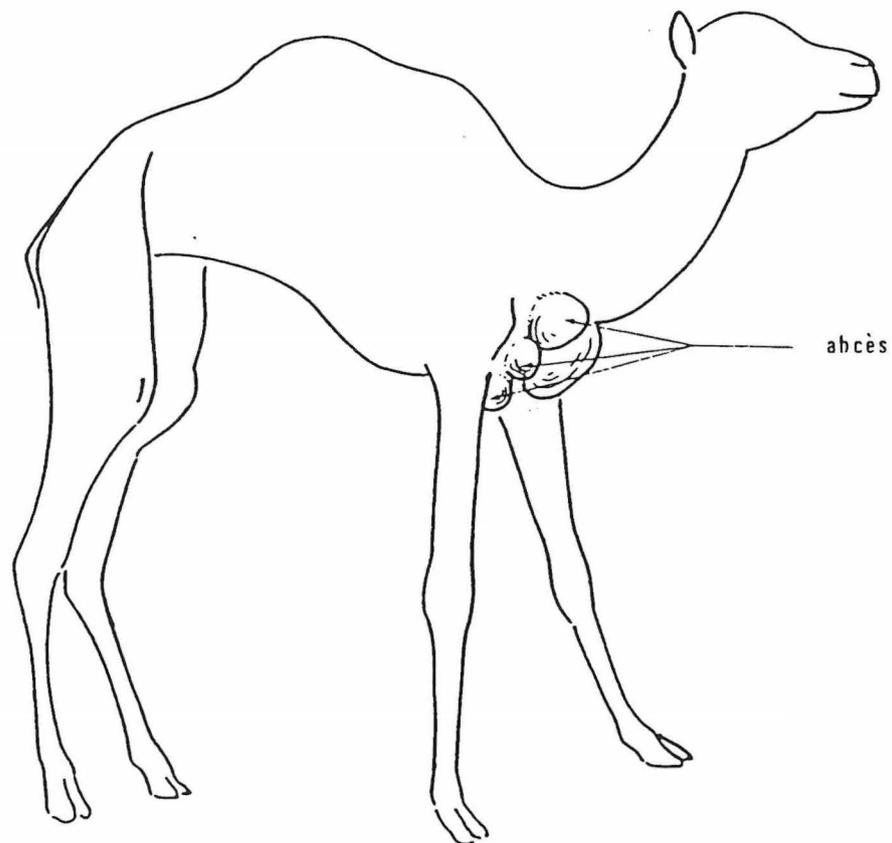
Le mode de transmission pourrait faire intervenir les arthropodes hématophages comme les tiques.

2 NECROSE CUTANEE

RICHARD (1974) la considère comme la deuxième maladie pyogène la plus fréquente après la corynebactériose. L'incubation dure de 8 à 12 jours selon LESSE (1927).

Il y a apparition d'abcès chauds, fermes et douloureux surtout sur le cou, la tête, les épaules, les côtes et les cuisses. Les abcès s'ulcèrent spontanément laissant apparaître des zones nécrotiques parfois profondes, mesurant de 2 à 15 cm, et ayant tendance à s'étendre.

Selon LEESE, la transmission de la maladie se ferait par contact et selon HIGGINS (1983) elle serait moins fréquente en élevage nomade.



chamelon atteint de Lymphadénie

IV PATHOLOGIE MULTIFACTORIELLE

Elle regroupe un certain nombre de tableaux cliniques d'importance économique souvent majeure. Très peu de données bibliographiques sont disponibles à leur sujet et un travail considérable reste à réaliser pour préciser les agents pathogènes en cause. Les hypothèses formulées s'appuient souvent sur la pathologie mieux connue des autres espèces domestiques.

I SYNDROME DIARRHÉE DU CHAMELON

Les diarrhées du chamelon signalées partout en Afrique de l'est, auraient une responsabilité importante dans le fort taux de mortalité de 20 % observé par RICHARD (1985) entre 0 et 3 ans en élevage nomade.

Aucun agent étiologique précis n'a été isolé à ce jour. Il s'agit probablement d'un complexe étiologique. Plusieurs agents pathogènes sont susceptibles d'être concernés.

a Salmonellose

Entérite aigüe bactérienne provoquée par différentes Salmonelles ; notamment : *Salmonella typhi*, *S. enteritidis*, *S. kentucky* et *S. St Paul*.

Elle se manifeste par une diarrhée aigüe verdâtre, brune, puis hémorragique avec déshydratation, baisse de l'état général et mortalité importante en moins de 1 mois. (KUWALEWSKY 1912). A l'autopsie, des pétechies sont retrouvées sur la plupart des organes. Des formes aigüe, évoluant en 10 à 15 jours, sont parfois signalés (CURASSON 1945). (CHEYNE et al 1977). Les femelles pleines infectées avortent fréquemment.

La salmonellose affecterait toutes les classes d'âge, évoluant le plus souvent sous une forme épizootique, avec un taux de prévalence de 50 à 70 % des animaux dans un troupeau touché.

Elle a été identifiée comme une cause majeure de mortalité des chamelons par PEGRAM et TAREKE (1981), en Ethiopie, avec un taux de mortalité approchant 20 % dans certaines régions.

b Colibacillose

Entérite aigüe à *Escherichia coli*, sévissant fréquemment chez les nouveaux-nés des espèces domestiques et de l'homme.

Cependant, très peu de cas cliniques ou d'enquêtes ont été réalisées pour étudier son importance réelle chez le dromadaire.

CHAUHAN et KAUSHIK (1991) ont réussi à isoler 5 souches de *E. Coli* dont 3 toxigènes, chez 7 dromadaires (dont 2 chamelons) souffrant de diarrhée. (100 %)

Cependant, ils sont aussi parvenus à isoler d'autres sérogroupes de *E. coli* sur 60 % (75/125) de dromadaires en bonne santé.

Ces dernières souches n'étaient pas toxigènes, cependant, certaines d'entre elles étaient connues pour provoquer des troubles graves chez d'autres espèces domestiques.

E. coli est donc un hôte habituel du dromadaire, dont certains sérotypes, en tant que pathogènes primaires ou secondaires, peuvent être amenés à jouer un rôle dans les diarrhées du chamelon.

Des études supplémentaires seraient souhaitables pour préciser ce rôle pathogène et son incidence réelle.

c Rotavirose

L'action pathogène du rotavirus dans les diarrhées du nouveau-né est bien connue dans d'autres espèces, notamment chez le veau. La susceptibilité du chamelon a été étudiée par MAHIN et al (1983) au Maroc.

Sur 55 sérums de chamelons recueillis à l'abattoir, presque 50 % (27/55) ont été trouvés positifs par contre immuno-électro-osmophorèse.

Des études supplémentaires s'imposent.

d Maladies des muqueuses

Des traces sérologiques du virus de la BVD ont été relevées sur 15,7 % de femelles soudanaises par BORNSTEIN (1987). Aucune relation avec une quelconque expression clinique, n'a pu à ce jour être identifiée en région d'élevage du dromadaire

e Coccidiose

Eimeria ssp., notamment *E. cameli*, a été tenu responsable de diarrhées hémorragiques par KAWASMEH et EL-BIHARI (1983) en Arabie Saoudite. La maladie sévissait toute l'année, en particulier au mois de septembre et sur 960 dromadaires, 14 % hébergeaient des coccidies.

CANKOVIC (1984) en isole aussi à partir de dromadaires somaliens en bonne santé. Cependant, il est probable, comme c'est le cas dans beaucoup d'autres espèces, que la coccidiose ait sa part de responsabilité dans les diarrhées du jeune dromadaire.

f Autres

Il est probable que les parasitoses digestives du chamelon, notamment par les strongyloïdes, transmis par le lait, ou par les hémonches, soient à l'origine d'épisodes diarrhéiques et puissent faciliter la mise en place d'autres agents pathogènes.

De même, il serait réducteur de ne pas prendre en compte les facteurs de conduite d'élevage et les conditions d'environnement.

Le jeune chamelon est directement tributaire de la production laitière de sa mère, dont la qualité peut se détériorer en période de disette. De même, il se trouve en concurrence avec l'éleveur qui limite sa tétée en prélevant une partie du lait.

Les aléas climatiques associées à une carence alimentaire constituent certainement des facteurs prédisposants, bien qu'aucune étude n'ait pu l'objectiver.

2 PATHOLOGIE ABORTIVE

Les avortements constituent un véritable problème de l'élevage du dromadaire. Leur prévalence est fréquemment élevée. RICHARD (1985) rapporte un taux de 10,4 % à partir de 205 naissances en Inde.

C'est d'autant plus important que les intervalles entre mises bas sont très longs en élevage nomade (souvent supérieurs à 24 mois) et que la mortalité avant sevrage décime une proportion importante des produits viables.

Leur origine n'est pas clairement établie, mais plusieurs agents pathogènes sont suspect

a Brucellose

Pathologie infectieuse due à *Brucella abortus* ou *B. melitensis*, à l'origine d'avortements en première moitié de gestation, sans autres symptômes.

Elle provoque une séroconversion qui disparaît au bout de 4 années. (SOLONITSYN 1949 sur le chameau mentionné par HIGGINS et MC GRANE 1986)

BAUMANN et ZESSIN (1947) notent une chute importante de la fertilité dans les élevages infectés.

RICHARD (1979) accorde peu d'importance à la maladie et estime que les avortements brucelliques sont exceptionnels.

Cependant des traces sérologiques de la brucellose ont été signalées partout en Afrique de l'est. Mais fort peu d'études ont visé à identifier le micro-organisme. Les réactions croisées avec *Yersinia enterocolitica* invitent à la prudence. (démontrées par SUNGANA et al (1983) - citées par BORNSTEIN et MUSA 1987).

Les taux de prévalence sont compris entre 1,9 et 30 % selon les différents auteurs. HAMIND AGAB (1983) observe un taux maximal de 30 % (453/1931) sur 15 troupeaux et parvient à isoler *Brucella abortus* sur 5/38 mises en culture à partir notamment de frottis vaginaux, de noeuds lymphatiques supramammaires et inguinaux et de testicules.

Le taux de prévalence sérologique serait maximal en saison des pluies (BAUMANN et ZESSIN 1987).

Le mode d'élevage à son importance. En effet l'impact est beaucoup plus faible en élevage nomade. La femelle mettant bas à l'écart du troupeau, la contagion à partir des produits de l'avortement est minimale. (BARES 1968 au Tchad) (HAMID AGAB au Soudan).

De plus, l'intervalle supérieur entre les mises bas en élevage nomade diminue le nombre d'avortements par femelles. En effet, la brucellose est réputée ne pas persister au delà de 4 ans chez le dromadaire.

Ceci minimise le risque de zoonose, redouté de par la consommation traditionnelle de lait cru.

Le taux de prévalence serait deux à trois fois supérieur chez les femelles : 32,9 % contre 15,1 % chez les mâles.(HAMID AGAB (1983)).

13,76 % contre 4,95%.(YACOUB et al (1990))

Les jeunes seraient moins touchés 7 % entre 0 et 6 mois
0 % de 6 mois à 1 an (HAMID AGAB)

BAUMANN et ZESSIN constatent une séroprévalence importante chez les petits ruminants en Somalie et s'interroge sur un rôle éventuel de réservoir de la maladie.

références	Pays	Méthode	Seuil de +	nb prélèvements	Résultats	
					nb +	% +
WAGHELA et al (1978)	Kenya	Rosebengale et sero agglu FC	50 UI-ml (SAT) >2/5 (FC)	172	24	14 %
RICHARD (1979)	Ethiopie	Servogglutination	++ a 1/20	762	42	5,5 %
ANDREANI et al (1982)	Somalie	"	30 UI/ml	250	26	10,4 %
BAUSMANN et ZESSIN (1987)	Somalie	Seroagglu ou FC	30 UI/ml 32 UI/ml	913	18 3	1,9 % 0,3 %
HAMID AGAB (1983)	Soudan	Rose bengale Séroagglutination rivonal test C		453	136	30 %
DAMIR et al (1984)	Soudan	Rose bengale séroagglutination fixation du C.	> 80 UI/ml (SAT) >15,5 UI/ml (FC)	740	36	4,9 %
BORNSTEIN et MUSA (1987)	Soudan	Séroagglutination FC		102 (♀)	6	6 %
YAGOUB et al (1990)	Soudan			1502	104	6,95 %

Taux de prévalence sérologique de la brucellose

b Toxoplasmose

Protozoose due à *Toxoplasma gondii*.

L'infestation des dromadaires semble se réaliser par l'ingestion d'ookystes sporulés éliminés dans le milieu extérieur par des félidés infestés.

En milieu nomade, il s'agit probablement de chats sauvages (*Felis sylvestris Lybica*). (ELAMIN et al 1992).

Toxoplasma gondii est à l'origine d'avortements, notamment chez la brebis et la femme. Le taux de prévalence élevé chez le dromadaire en fait un facteur étiologique possible d'avortements. (BORNSTEIN 1987).

La maladie a été surtout étudiée au Soudan. ELAMIN et al (1992) considèrent que l'infection y est largement répandue. Ils constatent une prévalence supérieure sur les dromadaires âgés de plus de 7 ans. Mais contrairement à HUSSEIN (1988) en élevage sédentaire arabe, ils n'observent pas d'influence du sexe. Ils s'interrogent sur l'impact économique d'une part et sur les conséquences sur la santé publique. Les populations nomades qui consomment le lait et le foie, peu ou pas cuits, sont particulièrement exposés.

Références	Pays	Technique	nombre	nb de positifs	% +
BORNSTEIN (1987)	Soudan	I.H.A.	102 (♀) abattoir	23	22,5 %
ABBAS et al (1987)	Soudan	I.H.A.	NP	NP	12 %
HUSSEIN (1988)	Arabie Saoudite	I.H.A.	227	36 (♀>♂)	16 %
ELAMIN et al (1992)	Soudan	L.A.T. (agglutination sur billes de latex)	482	323 125	67 % (>1/8) 26 %(>1/132)

Prévalence de la toxoplasma gondii

c AUTRES

D'autres pathologies sont responsables d'avortement, et au tout premier plan la trypanosomose dont c'est une complication fréquente. L'importance de la trypanosomose en Afrique de l'est en fait probablement une des principales cause d'avortement.

De même, à une autre échelle, les avortements sont signalés fréquemment lors de foyers de salmonelloses, de fièvre de la Vallée du Rift, ou de Variole.

De manière générale, toute hyperthermie intense et durable est susceptible d'aboutir à un avortement.

D'autres facteurs tels que le stress, les changements climatiques brutaux, ou la faim prolongée pourraient intervenir.

Il est probable que les parasitoses digestives du chamelon, notamment par les strongyloïdes, transmis par le lait, ou par les hemonchus, soient à l'origine d'épisodes diarrhéiques et puissent faciliter la mise en place d'autres agents pathogènes.

De même, il serait réducteur de ne pas prendre en compte les facteurs de conduite d'élevage et les conditions d'environnement.

Le jeune chamelon est directement tributaire de la production laitière de sa mère, dont la qualité peut se détériorer en période de disette. De même, il se trouve en concurrence avec l'éleveur qui limite sa tétée en prélevant une partie du lait.

Les aléas climatiques associées à une carence alimentaire constituent certainement des facteurs prédisposants, bien qu'aucune étude n'ait pu l'objectiver.

3 PATHOLOGIES RESPIRATOIRES

Il s'agit très probablement d'une pathologie complexe associant de nombreux agents pathogènes.

Les foyers de bronchopneumome apparaissent dans les troupeaux en saison des pluies en saison froide.

Toux et jetage sont alors communément observés.

RICHARD (1974) constate en Ethiopie la présence de lésions pulmonaires sur 100 % des carcasses de dromadaires abattus, et apparemment en bonne santé.

Peu de données sont actuellement disponibles pour identifier clairement ce complexe étiologique respiratoire.

Cependant, l'association d'une agression virale primitive (virus para-influenza type 3 (PI3), adérovirus, virus IBR...) et d'une colonisation bactérienne secondaire (pasteurelles, *Corynebactéries*, mycoplasmes, *Klebsiellas* ...) ont souvent été isolées de poumons atteints), est probable chez le dromadaire.

Les taux de prévalence sérologiques élevés observés pour le P.I.3 laissent à penser que ce virus pourrait jouer un rôle important. Il en est de même pour les pasteurelles de type A (RICHARD 1979).

Quant aux virus de la *Rhinotracheite* infectieuse (IBR), son importance semble beaucoup plus contestable. Malgré les 5,8 % de sérums positifs mesurés en Tunisie (BURGEMEISTER et al 1975), ni FIEDGER et al (1980) à Oman, ni BORNSTEIN au Soudan (1987) n'observent de séroconversion.

La tuberculose pulmonaire (*Mycobacterium bovis*), principale manifestation de la tuberculose chez le dromadaire, est signalée en élevage sédentaire, notamment lors d'association avec des bovins tuberculeux (GATT RUTTER 1963). Le dromadaire semble particulièrement résistant (HIGGINS 1983), mais il peut développer une tuberculose chronique susceptible de se réveiller à l'occasion d'un stress. Malgré la prévalence faible de la maladie en élevage nomade, les habitudes de consommation du lait cru en font un danger potentiel pour la santé humaine.

CURRASSON (1947) mentionne des troubles respiratoires associés à la trypanosomose et LEESE (1927) isole deux souches de Pasteurelles sur des dromadaires infectés par *T. evansi*.

Le fièvre Q pourrait intervenir dans le complexe pathologique du dromadaire, selon MAURICE et Col (1967), qui mesurent un taux de prévalence sérologique de 5,4 % sur 500 sérums du Tchad.

De même, plusieurs auteurs (FERRY 1961, GRABER et Coll 1967) signalent que les dromadaires fortement infestés par les strongles sont plus sensibles aux affections respiratoires.

Références	Pays	Méthode	nb sérums	nb +	% +
FRIGERI et ARUSH (1979)	Somalie	I.H.A.	138	92	66,7 %
CAFFAR-ELAMIN et KHEIR (1985)	Soudan	I.D.G.	42	2	4,7 %
BORNSTEIN et MUSA (1987)	Soudan	I.H.A.	102 ♀	83	81 %

Prévalence du Virus Parainfluenza (PIV3)

HANSEN et al signalent à l'abattoir des cas fréquents de silicose pulmonaire en Somalie, dont l'importance clinique n'a pu être clairement établie.

4 MAMMITES

Les mammites cliniques chez le dromadaire sont extrêmement rares et la mamelle semble exceptionnellement résistante.

Par exemple, les techniques traditionnelles destinées à empêcher le chamelon de téter, notamment par introduction de morceaux de bois dans les trayons, sont rarement suivies de mammites.

Quand cela arrive, les manifestations sont comparables à ce que l'on peut voir dans d'autres espèces (douleur, chaleur, tuméfaction, modifications du lait...). Il n'est pas rare qu'il y ait nécrose et chute d'une quartier.

Les mammites sub-cliniques semblent plus répandues.

ARUSH et al (1984) en dénombrent 52/140 (37 %) (Bactériologie positive). Toujours en Somalie, ABDURAHMAN et al (1991), trouve 10,2 % des femelles atteintes dans 40 troupeaux de 40 animaux en moyenne. (1616 animaux).

Il s'agirait le plus souvent de femelles de 9 à 16 ans, en particulier dans les 3 premières lactations.

CONCLUSION

La pathologie constitue un frein considérable à l'élevage du dromadaire en milieu nomade. Elle affecte la fertilité des femelles, engendre une forte mortalité chez les chamelons, et sévit de manière souvent chronique et inapparente chez les adultes.

Elle est généralement peu spécifique du dromadaire qui semble échanger de nombreux agents pathogènes avec les animaux domestiques qu'il côtoie.

Les principales maladies sont correctement identifiées comme c'est le cas de la trypanosomose, de l'hémonchose ou la variole . Cependant, des questions concernant l'épidémiologie restent souvent à élucider.

Pour les grands syndromes, comme les diarrhées du chamelon, la pathologie abortive et les problèmes respiratoires, on en est encore au stades des hypothèses.

De surcroît, de très nombreuses études sont basées uniquement sur des enquêtes sérologiques. Elles ont l'avantage d'être pratiques et peu coûteuses, cependant le enseignements qu'elles apportent sont souvent limités. Il est nécessaire à l'avenir de les compléter par de études cliniques sérieuses avec isolement des agents pathogènes, infections expérimentales...

Cela pose de plus le problèmes des suivis de troupeaux en milieu nomade, seule technique apte à associer pathologie et agents pathogènes, à affiner les analyses épidémiologique, et à les mettre en rapport avec les pratiques d'élevage.

BIBLIOGRAPHIE

- ABDURAHAMAN (O.S.), BORNSTEIN (S.), OSMAN (K.S.) et al ; Prevalence of mastitis among camels in Southren Somalia : a pilot study. *Camel Forum* 1991, (37), 1-9.
- ABEBE (W.) 1988 ; Management practices and major diseases of Ogaden camels in Harerge region, DVM thesis, F.V.M., A.A.U. Debre Zeit..
- AHMED (I.), RADWAN, SOBHY EL-MAGAWRY, AZMI HAWARI, SAAD (I.), AL-BEKAIRI, RODRIGO M. REBLEZA : "Corybacterium pseudotuberculosis infection in camels (*Camelus dromedarius*) is Saudi Arabia". *Trop. Anim.Heth. Prod.* (1989) 21, 229-230.
- ANDREANI (E.), PROSPERI (S.), SALIM (A.H.), ARUSH (A.M.) , 1982 ; "Serological and bacteriological investigation on brucellosis domestic ruminants of the Somali Democratic Republic. *Revue Elev. Méd. Vét. pays trop.* 35 (4), 329-333.
- ARUSH (M.A.), VALENTE (C.), COMPUGNUCCI (M.), HUSSEIN (H.) 1984) ; Indagine sull. diffusione delle mastite del dromedario (*Camelus dromedarius*) in Somalia. *Bull. Sci. della. Fac. di Zoot. S Vét.* 4 : 99-104.
- ARZOUN (I.H.), HUSSEIN (H.S.), HUSSEIN (M.F.) ; The pathogenesis of expérimental *Haemonchus longistipes* infection in goats. *J; Comp. Path.* 1985, 93 : 619-628.
- ARZOUN (I.H.), HUSSEIN (H.S.), HUSSEIN (M.F.) ; "The prévalence and pathogenesis of naturelly-occurring *Haemonchus longistipes* infection in sudanes camels". *J. comp. Path.*, 1984, 94 : 169-174.
- BARES (J.F.) ; Contribution à l'étude de la pathologie infectieuse du dromadaire au Tchad. *Th. Doc. Vet.*, Toulouse 1968.
- BAUMANN (M.P.), ZESSIN (K.H.) ; The health of camel (*Camelus dromedarius*) in Somalia. *World Veterinary congres Montreal*, 1987, 15 p.
- BERHANN (A.) 1986 ; Survey of camel helminthiasis in Harege region, DVM thesis, Faculty of Veterinary Medecine, A.A.V. Debre Zeit.
- BERHANN (1986) ; thèse ? cf TENAYE LAKEW.
- BOID (R.), EL AMIN (E.A.), MAHMOUD (N. M.) and LUCKINS (A.G.) ; "*Trypanosoma evansi* infections and anti badies in goats, sherp and camels in the Sudan". *Trop. Anim. ? Prod.* (1981) 13, 141-146.
- BORNSTEIN (S.), MUSA (B.E.) ; Prevalence of Antibodies to some virals Pathogens, *Brucella abortus* and *Toxoplasma gondii* in serum from camels (*Camelus dromedarius*), in Sudan. *J. Vét. Méd. B.* 34 : 364-370. (1987).
- BURGEMEISTER (R.) , LEYK (W.), GOSSLER (R.) ,1975 ; *DeutscheTierarztliche Wochenschrift* 82, 352.
- CAFFAR ELAMIN (M.A.), KHEIR (S.A.M.) ; Detection of influenza antibody in animal sera from Kassala region, Sudan, by agar gel diffusion test. *Revue Elev. Méd; Vét; Pays Trop.*, 1985 ; vol. 58, n° 2 p. 127-129.

- CANKOVIC (M.), 1984 ; Technical report on Parasitology. Field document. Rome UNDP/FAO ; SOM/87/006.
- CHAUHAN (R.S.), KAUSHIK (R.K.) 1991 ; Isolation of Enterotoxigenic *Escherichia coli* from camels with diarrhoea. *Vet. Microbiol.*, 29-195.
- CHEYNE (I.A.), PEGRAM (R.G.), CARTWRIGHT(C.F.) ,1979 ; *Tropical Animal health and production* 9, 238.
- CROSS (H.E.) ; The camel and its diseases : being notes for veterinary surgeons and commandants of camel corps. London (GBR), Baillière Tindall and cox, 1917, 151 p.
- CURRASON (G.) ; Le chameau et se maladies. Paris, Vigot fr., 1947, 23,5 cm, 2 tomes, 418, 480 p.
- DAMIR (H.) KENYON (S.F.), KHALAF ALLA (AE), IDRIS (O.F.) 1984; *Brucella antibodies* in Sudanese camels. *Tropical animal health and production* 16, 209-212.
- DARWISH (M.A.) , HOOGSTRAAL (H.) ; 1981 ; *Journal of the Egyptian Public Health Association* 56,1.
- DIRIE (M.F.), WALLBAUNS (K.R.), ADEN (A.A.), BORNSTEIN (S.), IBRAHIM (M.D.) ; "Camel trypanosomiasis and its vectors in Somalia". *Veterinary Parasitology* 32 (1989) 285-291.
- DOMENECK (J.), GUIDOT (G.), RICHARD (D.) ; "Les maladiespyogènes du dromadaire en Ethiopie. Symptomatologie-Etiologie. "Revue Elev. Méd. Vét. Pays, trop. 1977, 30 (3) : 251-258.
- DONATIEN (A.) ; El ghedda, septicémie hémorragique des dromadaires. *Arch. Inst. Pasteur de l'Afrique du nord*, 1921, 1, 242.
- EL BIHARI (S.), KAWASMEH (Z.A.), ASHOUR(.A.), ELNAIEM(A.H.) ; "Experimental infection of sheep by the camel stomach worm, *Haemonchus longistipes* *Veterinary Parasitology* 15 (1984) : 257-261.
- EL BIHARI, KAWASHMEH (Z.A.) ; *Proceedings of the Saudi Biological Society* 4, 297.
- ELAMIN (E.A.), ELIAS (S.), DAUGSCHIES (A.), ROMMEL (M;), 1991 ; "Prevalence of toxoplasma gondi antibodies in pastoral camels (*Camelus dromedarius*).
- FADL (M.), MAGZOUB (M.), BURGER (H.J.) ; "Prevalence of gastro-intestinal nematode infection in the dromedary camel (*Camelus dromedarius*) in the Butana plains, Sudan. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 1992 Vol. 45 n° 3-4 , 291-293.
- FRIGERI (F.) ARUSH (M.A.) 1979 ; *clinica veterinaria* 102,372.
- GABER (M.) ; Etude préliminaire de la biologie de *Haemonchus longistipes* du dromadaire (*Camelus dromedarius*). Résultats obtenus au Laboratoire. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1967, 20 (2), 2132.

- GITAO (C.G.), EVANS (J.D.), ATKINS (D.J.), 1990 ; "Natural *Dermatophilus congolensis* infection in camels (*camelus dromedarius*) from Kenya, J. Comp. Path., 103 : 307-313.
- GRUVEL (J.), BALIS (J.) ; La trypanosomiase à *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire du Tchad et ses principes vecteurs. Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1965, 18, (4), 423-428.
- HAI (C.S.G.) ; Rinderpest in camels. Indian Vet. J., 1923, vol. 9, p. 13-14.
- HAMID-AGAB "Epidemiology of camel diseases in eastern Sudan, with emphasis on brucellosis". Thesis Faculty of Veterinary medicine, Khartoum-1993, 184 p..
- HANSEN (H.J.), JAMA (F.M.) NILSSON (C.) et al ; *Silicate pneumoconiosis* in camels (*camelus dromedarius*). J. Vét. Méd., 1989, 36A (10), 789-796.
- HIGGINS (A.J.) , MC GRANE (J.J.) ; "the camel in health and disease" Br. Vét. J.
- HIGGINS (A.J.) : observation on the diseases of the arabian camel (*camelus dromedarius*) and their contro. Vét. Bull., 1983, 53 ? 1089-1100.
- HIGGINS (A.J.) ; "Observations on the diseases of the arabian camel (*Camelus dromedarius*) and their control". A review. Vét. bull. déc., 1983, Vol. 53, n° 12, 1089-1097.
- HILALI (M.) , FAMMY (M.M.) 1992 : "Trypanozoon. Like epimastigotes in larvae of *Cephalopina titillator* (Diptera-oestridae) infesting camels (*Camelus dromedarius*) infected with *Trypanosoma evansi*". Veterinary Parasitology, 45 (1993) 327-329.
- HUSSEIN (M.F.), BAKKAR (M.N.), BASMAEIL (S.M.), GAR EL NABI (A.R.) ; "Prevalence of toxo-plasmosis in Saudi Arabian Camels (*Camelus dromedarius*)". Veterinary Parasitology, 28 (1988), 175-178.
- HUSSEIN (M.G.), EL-AMIN,(E.M.), EL-TAIB (N.T.), BASMAEIL (S.) 1982 ; The pathology of nasopharyngeal myiasis in Saudi Arabian camels (*Camelus dromedarius*). Vét. Parasite, 9, 253-260.
- JEZEK (Z.), KRIZ (B.), ROTHBAUER (V.) ; Camel pox AND its risk to the human population. J. of Hyg. Ep. Microb. and Imm. 27, 1983, n° 1, 29-42.
- KAWASMEH (Z.A.), EL BIHARI (S.) (1983). *Eimeria cameli* : redescription and prévalence in the eastern Province of Saudi Arabia. Cornell Vét. 73, 59-66.
- KETEMA (M.) 1990 ; Camel *Trypanosomiasis* in Borana Administrative Région. DVM thesis, F.V.M., A.A.U., Debre Zeit.
- KOWALEVSKY (M.J.M.) ; J. Méd. Vét., Zootechn., Lyon, 1912, 15, 462 et 540.
- KRIZ (B.) ,1982 ; A study of camel pox in Somalia. J. Comp.. Path. 92, 1-8.
- KUTTIN (E.S.) et al ; "*Dermatophytosis* in Camels", 1986, T. of Med. Vet. Mycology, 24 : 341-344.
- LESSE (A.S.) ; A treatise on the one-humped camel in health and in disease. Stamford, Haynes and Son, 1927.

- LINGARD (A.) ; Camel tuberculosis. Annual report of Imperial Bacteriologist. India. S.W., 1905-1906, n.p..
- MAGZOUB (M.), ELAMIN (E.A.), BURGER (H.J.), ELHASSAN (E.M.), AHMED (M.F.); "Survey of gastro-intestinal parasites of camels in the Sudan".
- MAGZOUB (M.), ELHASSAN (E.M.), and BURGER (H.J.) ; "The degree of pasture infection with *Trichostrongyle* Nematodes of camels in the eastern region of the Soudan" (1988). The international symposium on the development of animal resources in the Soudan. Jan. 1989.
- MAHIN (L.), SCHWERS (A.), CHADLI (M.), MAENHOUDT (M.), PASTORET (P.P.) ; "Réceptivité du dromadaire (*Camelus dromedarius*) à l'infection par rotavirus.
Rev. Elev. Méd. Pats trop., 1983, 36 (3) : 251-252.
- MALEK (E.) ; Check-list of helminth. Parasite in Sudan Ind. Vét. J., 36, (6), 284-285.
- MC GRANE (J.J.), HIGGINS (A.J.) 1986; The camel in health and disease, ed. A. Higgins, P. 92 London. Baillere Tindall.
- MEEGAN (J.M.), HOOGSTRAAL (H.S.), MOUSSA (M.), 1979 ; Veterinary Record 105 ; 124.
- MOSA (M.T.), HARRISSON (M.), IBRAHIM (A.M.), TAHA (T.O.) ; "Observations sur une myase nasale des dromadaires du Soudan causée par des larves de *Cephalopirmitillator*".
Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1989, 42 (1) : 27-31.
- MUNZ (E.), KKOPP (E.), PFAHLER (W.), REIMANN (M.) ; Detection of antibodies against the orthopox virus cameli in sera of East african dromadaries using two different ELISA. Vienna (AUT.), IAEA 1986, p. 313-320.
- MUNZ (E.), SCHILLINGER (D.), REIMANN (M.), and MAHNEL (H.) ; "Electron microscopical diagnosis of ecthyma contagiosum in camels (*Camelus dromedarius*). First report of the disease in Kenya. J. Vét. Med. 33, 75-76.
- NGUYEN-BA-VY, RICHARD (D.) GILLET (J.P.) ; Propriétés d'une souche d'orthopoxvirus isolée des dromadaires du Niger.
Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1989, 42 (1) : 19-25.
- P.F. AHLER (W.H.E.) and MUNZ (E.) 1989 : Camel pox. Int. J. Anim. Sci. 4, 39-45.
- PECAUD (G.) ; Contribution à l'étude de la pathologie vétérinaire de la colonie du Tchad. Bull. Soc. path. exot., 1924, Vol. 17 (3), 196-207.
- PECK (E.F.) 1966; Camel, disease of. In : "Internationale encyclopédia of veterinary medicine", edited by T. Dalling, A. Robertson, G.E. Boddia J.S. Speruell. S.W. Green.
- PEGRAM (R.S.), TAREKE (F.), (1981). Ethiopian Veterinary Journal 5, 11.
- PERREAU (P.), MAURICE (Y.) et Coll. ; Epizootiologie de la pasteurellose des chameaux au Tchad. Enquête sérologique. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1968, 21, (4), 451-454

- PIOT BEY (J.B.) ; Le chameau. Revue égypt., 1889, n.p..
- PROVOST (A.), BORREDON (c.), MAURICE (Y.) ; Présence d'anticorps antibovipestiques chez le dromadaire du Tchad.
Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1967, 20 (4), 537-542.
- PROVOST (A.), MAURI, HAJI, 1932.
Der Praktische tierart 11/63, Jahrgang 1982, Heft 11, Seite 964.
- RICHARD (D.) , 1979 : Study of the pathology of the dromedary, Borana-Awraja,(Ethiopa)".
- RICHARD (D.) ; Etude de la pathologie du dromadaire dans la sous province du Butana (Ethiopie). Thèse Doct. Vét.; ENV ALFORT 1975, N° 75, 197.
- RICHARD (D.) ; l'hémochose du dromadaire; Revue Elev. Med. Vét. Pays Trop., 1989, 42 (1) : 45-53.
- RICHARD (D.) ; Le dromadaire et son élevage. Etudes et synthèses de l'IEMVT; 1985, 161 p.
- RICHARD (D.) ; Manuel des maladies du dromadaire. (Projet de développement de l'élevage dans le Niger Centre Est) Maisons-Alfort (FRA.), IEMVT, 1986, 98 P., en français.
- RICHARD (D.), PLANCHENAULT (D.), GIOVANETTI (J.F.) ; Projet de développement de l'élevage dans le Niger Centre-Est. Production cameline, Rapport final, Maisons-Alfort, IEMVT, 1985, 145 p..
- SCOTT (G.R.), MACDONALD (J.), 1962 ; Bulletin of Epizootic Diseases of Africa 10, 495.
- STEWART (J.S.), 1950 : Veterinary Record 62, 837.
- TAREK MOUSTAFA, ABO, BADR A.); EL KHOULY ; " Bactériale studies on dromedaries lymphadenites in United Arab Emirats". Zagazig Vét. J; Vol. 18, n° 1 (1990), 77-90.
- TENAYE LAKEW 1993 ; "Study on traditional management practices dans major health problems of camels in southern range lands of Ethiopia" DVM Thesis. Addis Abéba University. Fac. of Vét. Méd..
- WAGHELA (S.), FAZIL (M.A.), GUTHAMA (J.M.); 1978 ; A serological survey of brucellosis in camels in northeastern an province of Kenya. Tropical Animal health and Production 10 (1), 28 29.
- WERNERY (U.), ALI (M.) 1990 ; "Dermatophilosis in racing dromedaries, case report", Tierarzth. Unish., 45 (3) : 209-210.
- WILSON (A.J.), SCHWARTZ (H.J.); DOLAN (R.), FIELD (C;R;), ROTTCHER (D.) ; "Epidemiologische Aspekte bedeutender kamelkrankheiten". Der Praktische tierarzt. 11 (1982) 964.
- YAGOUB (I.A.), MOHAMMED (A.A.), SALIM (M.O.) ; Serlogical survey of Brucella abortus antibody prevalence the one-humped camel (*camelus dromadarius*) from Eastern Sudan.
Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1990, 43 (2), 167-171.