

# PARASIToses MAJEURES DU DROMADAIRE DANS LES PAYS DU MAGHREB, EN ÉGYPTe ET AU SOUDAN

Allal DAKKAK \*

## 1. INTRODUCTION

Malgré les efforts déployés ces dernières décennies, les maladies parasitaires du dromadaire restent relativement peu connues par rapport à celles sévissant chez les autres animaux d'élevage. Ceci est lié, entre autres, au fait que :

- Le dromadaire est élevé dans des espaces très vastes dont l'accès est difficile, ce qui représente un facteur limitant de l'encadrement et du suivi sanitaires.
- Les connaissances en matière de pathologie reposent, chez le dromadaire, surtout sur des observations et des prélèvements effectués sur des animaux abattus ou de façon ponctuelle lors d'enquêtes sérologiques généralement limitées et durant lesquelles les agents responsables ne sont que rarement isolés.
- À l'exception des formes aiguës de la trypanosomose et de l'haemonchose, les maladies parasitaires internes ont une expression clinique limitée : symptomatologie sans signe pathognomonique dominée par un syndrome cachectique et une diminution des productions.

Le présent travail tente d'analyser les données bibliographiques relatives à la faune parasitaire et aux parasitoses du dromadaire dans les pays du Maghreb, l'Égypte et le Soudan grâce à une mise à jour des revues bibliographiques consacrées au sujet (Dakkak & Ouhelli, 1987 ; Ouhelli & Dakkak, 1987).

## 2. HELMINTHOSES

Bien que l'environnement où les dromadaires sont élevés ne semble pas, *a priori*, favorable au développement et à la transmission des helminthes

---

\* Département de Parasitologie et Maladies Parasitaires, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II B.P 6202-Instituts, Rabat, Maroc

parasites, la faune helminthique rencontrée chez ces animaux est des plus riches. En faisant le point de la bibliographie, on a pu en relever 77 espèces.

Le nombre croissant d'une année sur l'autre des publications consacrées aux infestations helminthiques du dromadaire fait ressortir, de façon très claire, l'importance de leurs incidences économiques (Abdel Rahim *et al.*, 1998 ; Agab & Abbas, 1990 ; Al Sarity & El Buni, 1998 ; Chauve *et al.*, 1990 ; Jabri, 1995 ; Nurad *et al.*, 1999 ; Robin *et al.*, 1989 ; Sharma, 1991). Ceci serait, peut être, en relation avec l'intérêt, également croissant, que connaît l'élevage du dromadaire ces deux dernières décennies.

## 2.1. Helminthoses du tractus gastro-intestinal

### 2.1.1. Faune parasitaire

**Au niveau de l'abomasum**, les parasites rencontrés sont :

- + *Haemonchus longistipes* : spécifique des camélidés.
- + *Haemonchus contortus* : petits ruminants et dromadaire.
- + *Ostertagia circumcincta* et *Ostertagia trifurcata* : petits ruminants et dromadaire.
- + *Camelostongylus mentulatus* : spécifique des camélidés.

**Au niveau de l'intestin grêle**, la faune helminthique est représentée par :

- Des nématodes dont les espèces les plus fréquentes sont :
  - + *Trichostrongylus colubriformis* : ruminants et dromadaire.
  - + *Trichostrongylus probolorus* : petits ruminants et dromadaire.
  - + *Trichostrongylus vitrinus* : petits ruminants et dromadaire.
  - + *Trichostrongylus calcaratus* : ruminants et dromadaire.
  - + *Cooperia oncophora* : petits ruminants et dromadaire.
  - + *Cooperia pectinata* : ruminants et dromadaire.
  - + *Nematodirus spathiger* : ruminants et dromadaire.
  - + *Impalaia tuberculata*, *I. nudicollis* et *Impalaia aegyptiaca* : dromadaire.
  - + *Strongyloides papillosus* : ruminants et dromadaire.
  - + *Bunostomum trigonocephalum* : petits ruminants et dromadaire.
- Des cestodes dont trois espèces parasitent l'intestin grêle du dromadaire:
  - + *Moniezia expansa* : ruminants et dromadaire.
  - + *Moniezia benedeni* : bovins et dromadaire.
  - + *Stilesia globipunctata* : ruminants et dromadaire.

**Au niveau du gros intestin**, les helminthes rencontrés sont tous des nématodes :

- + *Oesophagostomum columbianum* (iléon et gros intestin) : petits ruminants du dromadaire.
- + *Oesophagostomum venulosum* : petits ruminants et dromadaire dromadaire.
- + *Chabertia ovina* : petits ruminants et dromadaire.

- + *Trichuris globulosa* (immatures dans l'I.G.) : ruminants et dromadaire.
- + *Trichuris ovis* : mouton et dromadaire.

### 2.1.2. Épidémiologie

L'alimentation, l'âge, l'état sanitaire, le climat et la saison jouent un rôle primordial dans la réceptivité du dromadaire aux helminthes parasites du tractus gastro-intestinal. Une alimentation déficiente du point de vue quantitatif et/ou qualitatif (protéines, minéraux : fer, cobalt, sel) prédispose aux formes graves de strongyloses digestives. Cette déficience est presque la règle dans les zones d'élevage du dromadaire tout particulièrement en saison sèche. Durant cette saison, les risques d'infestation sont faibles mais la baisse de la résistance permet aux parasites accumulés auparavant d'exercer leurs effets pathogènes.

L'âge est un facteur qui est en relation avec l'immunité acquise. Cette dernière se développe avec l'âge suite à des infestations successives. Elle est à l'origine d'une limitation des populations parasitaires chez les animaux bien entretenus. Ainsi, les jeunes sont, généralement, plus affectés que les adultes. Ces derniers, gravement infestés au cours de leur jeune âge hébergent, toujours beaucoup plus de parasites que les animaux chez lesquels ces contacts précoces ont été évités.

Les formes les plus graves sont observées en fin de saison sèche (mauvaises conditions alimentaires) et durant la saison des pluies (conditions favorables au développement des formes libres et, par conséquent, aux infestations massives). Au Maroc, cette saison semble convenir également à l'infestation par les cestodes. Ces derniers atteignent leur taille maximale à la fin de cette saison (Jabri, 1995).

Le mauvais état de santé (déficience alimentaire et/maladies intercurrentes) favorise l'apparition des formes graves d'helminthoses digestives. Le polyparasitisme digestif, respiratoire, sanguin (y compris l'infection par *Trypanosoma evansi*), cutané etc. (voir plus loin) favorise l'infestation et aggrave ses effets. De même, ces infestations provoquent un affaiblissement de l'organisme et créent des conditions favorables à d'autres infestations et/ou infections parasitaires ou microbiennes.

### 2.1.3. Symptômes et lésions

Dans la nature, les camélidés ne présentent pratiquement jamais une infestation monospécifique par les helminthes parasites du tractus gastro-intestinal où le polyparasitisme est la règle générale.

D'autre part, à l'exception de la forme aiguë de l'haemonchose, il n'est pratiquement pas possible de distinguer cliniquement entre les maladies

que provoquent chacune des espèces parasites. Pour ces raisons, les données cliniques de l'haemonchose seront présentées séparément des autres helminthoses digestives.

### 2.1.3.1. Haemonchose

Comme toutes les nématodoses des camélidés, l'haemonchose due à *Haemonchus longistipes* et/ou *H. contortus* peut se manifester toute l'année. Une prédominance est, cependant, notée un peu partout durant la saison des pluies. L'haemonchose est considérée comme étant la plus grave des helminthoses digestives du dromadaire.

Le tableau clinique est dominé par un syndrome d'anémie associé à des symptômes généraux. Les troubles ne sont, cependant, manifestes que lorsque le degré de l'infestation est élevé (généralement plus de 150 vers).

Cette maladie est, d'autre part, plus fréquente chez les animaux jeunes et se traduit par :

- une faiblesse générale et, chez les femelles laitières, par une chute de la production de lait ;
- une anémie signalée par la pâleur des muqueuses explorables ;
- des œdèmes au niveau des salières, des faces latérales du coussinet sternal formant ainsi le "signe du godet" et, parfois, de l'espace intermandibulaire ;
- un amaigrissement progressif ;
- le pica est assez fréquent, avec l'absorption d'une quantité relativement importante de sable ;
- bien que rares, des avortements peuvent avoir lieu ;
- des mortalités après plusieurs semaines d'évolution.

Par ailleurs, et comme chez les autres ruminants, de nombreux troubles hématologiques sont observés :

- diminution de l'hématocrite, du nombre de globules rouges, des concentrations en hémoglobine, en protéines, en albumine, en calcium, en phosphore, en magnésium et en cuivre ;
- augmentation du nombre d'éosinophiles, des lymphocytes, des neutrophiles ainsi que de la concentration en urée.

Sur le plan lésionnel, l'émaciation, l'ascite, l'hydrothorax et l'hydropéricarde sont très fréquemment observés. La présence d'une quantité relativement importante de sable dans le rumen est aussi souvent relevée.

Cependant, les lésions les plus caractéristiques sont celles relevées au niveau de l'abomasum. La muqueuse est hypertrophiée et présente de nombreuses ulcérations et pétéchies hémorragiques.

### 2.1.3.2. Helminthoses digestives autres que l'haemonchose

Deux types d'évolutions peuvent être rencontrés selon le degré d'infestation.

Dans le cas d'infestations massives, le tableau clinique est protéiforme et les trois phases suivantes peuvent être distinguées :

\* au début de la maladie, le tableau est dominé par :

- la nonchalance,
- un appétit capricieux ou franchement diminué,
- l'amaigrissement progressif indiqué surtout par la fonte de la bosse et la diminution du volume abdominal (le creux du flanc ne s'efface plus après abreuvement),

\* à un stade plus avancé on observe :

- une alternance de constipation et de diarrhée ou émission de fèces molles,
- une anémie plus ou moins franche,
- des coliques chez quelques animaux.

\* au stade ultime :

- les déplacements deviennent difficiles et l'animal ne peut plus se nourrir convenablement, ce qui contribue à accentuer l'état de cachexie qui devient de plus en plus marqué,
- la mort peut survenir au bout de quelques semaines ou quelques mois d'évolution.

À l'autopsie, on est frappé par la maigreur et, quelques fois, une péritonite.

À l'examen du tractus gastro-intestinal, on relève selon le degré d'infestation et la durée de la maladie :

- au niveau de l'abomasum une gastrite subaiguë ou chronique catarrhale et, en cas d'infestation par *Ostertagia sp.*, une gastrite nodulaire,
- au niveau de l'intestin grêle, une entérite également subaiguë ou chronique catarrhale,
- au niveau du gros intestin, la présence de nodules de la taille d'un petit pois à celle d'une noisette, en cas d'infestation par *Oesophagostomum sp.* et/ou une entérite chronique catarrhale, en cas d'infestation par *Trichuris sp.*

### 2.1.4. Diagnostic

Le diagnostic clinique n'est pratiquement possible qu'en cas d'infestations fortes. Dans ce cas, l'haemonchose est à différencier de la trypanosomose aiguë. Au cours de cette dernière, l'animal présente des accès fébriles et un état de torpeur qui sont normalement absents lors de l'haemonchose comme lors des autres helminthoses. Dans les cas d'infestations moins importantes, les symptômes présentés ci-dessus, associés à l'étude détaillée des commémoratifs, peuvent orienter le diagnostic.

Le diagnostic coprologique apporte, malgré les inconvénients qu'on lui connaît, des renseignements très utiles. On estime, en général, qu'un nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG) supérieur à 600 indique un nombre de vers suffisant pour provoquer des troubles physiologiques. Lorsque l'OPG dépasse 1000, les animaux peuvent être considérés comme massivement infestés.

Cependant, plusieurs facteurs, dont le phénomène d'hypobiose et les conditions nutritionnelles et immunitaires, interviennent pour faire varier le nombre d'œufs pondus indépendamment de celui des parasites. Mieux encore, dans le cas particulier de l'oesophagostomose (maladie essentiellement larvaire), l'OPG ne présente aucune relation avec la gravité de la maladie.

### **2.1.5. Traitement anthelminthique**

La plupart des anthelminthiques utilisables chez les bovins et les petits ruminants dans le traitement des helminthoses digestives ont été essayés chez les camélidés. Le tableau 1 présente les produits, les voies d'administration, les doses et l'efficacité sur les différents groupes de parasites. La grande majorité de ces substances débarrassent les dromadaires, à quelques exceptions près, des différentes espèces d'helminthes parasites du tractus gastro-intestinal.

### **2.1.6. Prophylaxie**

La prévention des helminthoses digestives des camélidés, comme d'ailleurs celle de ces mêmes maladies chez d'autres espèces animales, et tout particulièrement les ruminants, ne peut donner tous ses fruits que lorsqu'elle s'appuie sur des données épidémiologiques. Sur un plan général, on peut, cependant, recommander l'instauration d'un traitement anthelminthique stratégique au début de la saison sèche pour mettre à profit l'effet stérilisateur des pâturages exercé par les conditions climatiques. Ce traitement aura comme conséquence la réduction de la contamination des pâturages en saison humide et donc de l'infestation massive des animaux. L'application d'un deuxième traitement stratégique au milieu de cette dernière saison éliminera les parasites qui se sont développés suite aux infestations favorisées durant cette période par les conditions climatiques.

## **2.2. Helminthoses hépatiques**

### **2.2.1. Faune parasitaire**

Le foie du dromadaire peut être infesté par des trématodes et des cestodes.

**Tableau 1. Anthelminthiques dans le traitement des helminthoses digestives chez les Camélidés**

Anthelminthique (voie d'administration)	Dose (mg/kg)	Observations
Thiabendazole (per os)	50-100	Bonne efficacité sur les nématodes. Il faut cependant 300 mg/kg pour éliminer à coup sûr <i>H. longistipes</i> et <i>Oesophagostomum</i> spp. au stade larvaire.
Tétramisole injectable (s/c) tablettes (per os)	15	Très bonne efficacité sur les nématodes y compris <i>Trichuris</i> spp. L'efficacité est moins bonne sur <i>S. papillosus</i> . Actif, en plus, sur <i>Dictyocaulus</i> spp.
Lévamisole injectable (s/c)	7,5	Très bonne efficacité sur les nématodes. Actif, en plus, sur <i>Dictyocaulus</i> spp.
Tartrate de morantel (per os)	15	Bonne efficacité sur les nématodes. L'action sur les <i>Trichuris</i> spp. n'est pas rapportée.
Tartrate de pyrantel (per os)	25	Très bonne efficacité sur les nématodes autres que <i>Trichuris</i> spp.
Parbendazole (per os)	20	Très bonne efficacité en général. L'action sur les <i>Trichuris</i> spp. n'est pas rapportée.
Albendazole	4	Très bonne efficacité en général. Agit en plus sur <i>Dictyocaulus</i> spp. et, à dose plus élevée (10 mg/kg), sur les cestodes et <i>Fasciola</i> spp. adultes.
Febantel (per os)	7	Très bonne efficacité en général. Agit en plus sur <i>Dictyocaulus</i> spp. et les cestodes adultes.
Thiophanate (per os)	50	Très bonne efficacité en général.
Fenbendazole (per os)	7,5	Excellente efficacité sur les nématodes. Agit en plus sur <i>Dictyocaulus</i> spp. et, à dose plus élevée (10 mg/kg), sur les cestodes adultes.
Oxfendazole (per os)	7	Excellente efficacité en général. Agit aussi sur <i>Dictyocaulus</i> spp. et les cestodes adultes.
Ivermectine (s/c)	0,2	Excellente efficacité sur les Trichostrongylidés mais 85% seulement de la population de <i>Trichuris</i> spp. sont éliminés. Excellente efficacité sur les nématodes en général. 91% de la population de <i>Trichuris</i> spp. sont éliminés.
Doramectine (s/c)	0,2	Idem Ivermectine

Trois espèces de trématodes ont été rencontrées dans le foie du dromadaire vivant dans la région du Maghreb, en Égypte ou au Soudan :

- + *Fasciola hepatica* : parasite des ruminants (et de l'homme).
- + *F. gigantica* : parasite des ruminants.
- + *Dicrocoelium dendriticum* (*D. lanceolatum*) : parasite des petits ruminants et du dromadaire.

Deux espèces de cestodes sont rencontrées au stade larvaire au niveau du foie chez le dromadaire de cette même région :

- + Hydatides (= larves) d'*Echinococcus granulosus* (parasite à l'état adulte du chien = H.D.) : larves parasites de nombreuses espèces mais essentiellement des ruminants et de l'homme (H.I.).
- + *Cysticercus tenuicollis* : larve de *Taenia hydatigena* (parasite des canidés domestiques et sauvages). Elle parasite le mouton et, parfois, le dromadaire (= H.I.).

### 2.2.2. Épidémiologie

L'épidémiologie des trématodoses a été peu étudiée chez le dromadaire en raison probablement de la faible fréquence des infestations par les douves du foie (qui sont surtout le fait de *F. hepatica* ou *F. gigantica*). L'infestation des animaux se produit surtout durant la saison humide. Elle est plus importante chez les dromadaires élevés à proximité des retenues d'eau. Ces dernières peuvent, en effet, constituer des gîtes favorables à la survie et au développement des hôtes intermédiaires (*Limnea sp.*)

Pour les deux cestodoses larvaires, les sources de parasites sont représentées par les chiens, hôtes définitifs des parasites responsables (*Echinococcus granulosus* et *Taenia hydatigena*). Ces carnivores contaminent le milieu extérieur par les oncosphères issus des segments ovigères des parasites adultes. L'infestation semble se réaliser surtout durant la saison humide. Elle est favorisée par la grande résistance des oncosphères dans le milieu extérieur.

Il faudrait, par ailleurs, accorder une importance particulière à l'infestation par les hydatides d'*E. granulosus*. L'hydatidose est, en effet, une zoonose majeure. L'infestation de l'homme reste fréquente dans nos pays en raison, entre autres, du manque d'hygiène et de l'insuffisance de la destruction des kystes hydatiques lors des abattages. Le taux d'infestation des dromadaires est généralement élevé (30 à 80 %) et la fertilité du kyste hydatique est, chez cette espèce, parmi les plus élevées (40 à 70 %).

### 2.2.3. Données cliniques et lésionnelles

Chez les camélidés, les infestations hépatiques restent généralement cliniquement silencieuses, sauf dans les cas exceptionnels de très fortes infestations par *F. hepatica* ou *F. gigantica* qui restent elles-mêmes frustes.



Sur le plan lésionnel, l'infestation par les douves du foie s'accompagne, durant la phase de migration, de traînées hémorragiques au niveau du parenchyme hépatique, et, durant la phase d'état, d'une cirrhose et d'une cholangite chronique.

L'infestation par *C. tenuicollis* provoque, durant la phase de migration, des traînées hémorragiques et fibreuses avec, parfois, la présence de cysticerques caséifiés ou calcifiés. Durant la phase d'état, la forme larvaire typique (boule d'eau) n'est généralement rencontrée qu'au niveau du péritoine.

Le foie porteur de kystes hydatiques superficiels apparaît bosselé. Lorsque ces kystes siègent dans l'épaisseur du parenchyme, la palpation révèle des noyaux durs.

#### **2.2.4. Diagnostic**

Le diagnostic des infestations par les larves de cestodes n'est pratiquement jamais réalisé du vivant des animaux. Souvent, les infestations par les trématodes ne peuvent être diagnostiquées que par la recherche des témoins de l'infestation et, tout particulièrement, les œufs des parasites dans les fèces des animaux.

#### **2.2.5. Traitement anthelminthique**

Ce traitement n'est pratiquement envisageable que pour les rares cas où les infestations par les douves sont diagnostiquées. De nombreux fasciolicides peuvent être utilisés (Tableau 1). L'intérêt de ces produits est qu'ils sont également actifs, en général aux mêmes doses, sur les agents des myiases cavitaires (tout particulièrement sur *Cephalopina titillator*) et sur les nématodes hématophages parasites du tractus gastro-intestinal.

#### **2.2.6. Prophylaxie**

Sur le plan pathologique, l'infestation par les hydatides d'*E. granulosus* n'a pratiquement pas de conséquences graves sur la santé des camélidés. Sur le plan hygiénique, cette infestation est, dans la région, l'une des parasitoses les plus importantes. Ces animaux constituent, en effet, d'importantes sources d'infestations pour les chiens et menacent donc indirectement la santé de l'homme chez lequel l'hydatidose est une maladie grave, voire mortelle. Aussi, est-il nécessaire de limiter cette menace en interdisant l'accès des chiens dans les lieux d'abattage, en saisissant et en détruisant les kystes hydatiques rencontrés.

La prophylaxie des autres infestations helminthiques du foie n'est pratiquement jamais envisagée chez les camélidés.

### **2.3. Helminthoses respiratoires**

Les parasites responsables sont des nématodes et des larves de cestodes. L'infestation des camélidés par les nématodes parasites de l'appareil respiratoire est possible, mais reste rare. *Dictyocaulus filaria* (parasite des petits ruminants) en est l'agent responsable.

Parmi les larves de cestodes, seules les hydatides d'*Echinococcus granulosus* sont rencontrés dans les poumons des dromadaires. Il est à signaler qu'en plus du foie et des poumons, qui sont les plus fréquemment atteints, ces larves peuvent être rencontrées dans divers organes et tissus.

#### **2.3.2. Épidémiologie**

Les infestations par *D. filaria* sont rares et ne sont observées que chez les animaux jeunes. Elles se produisent surtout au début de la saison des pluies. Les facteurs de l'épidémiologie de l'infestation des poumons par les hydatides d'*E. granulosus* sont identiques à ceux qui sont présentés ci-dessus pour les infestations du foie par ces mêmes parasites.

#### **2.3.3. Données cliniques et lésionnelles**

Les infestations par *D. filaria* restent rares. Lorsqu'elles sont fortes, on observe de la toux, et de la polypnée rapidement compliquée de dyspnée. Des symptômes généraux peuvent également être relevés : abattement, anorexie et diminution des productions. Les infestations par les hydatides d'*E. granulosus* restent cliniquement silencieuses.

Sur le plan lésionnel, lors de l'infestation par *D. filaria*, on relève l'abondance d'un mucus blanchâtre et spumeux, parfois mêlé de pus. Les parasites sont pelotonnés, emmêlés les uns aux autres et agglutinés par le mucus réalisant ainsi des "bouchons muco-vermineux".

Les poumons porteurs de kystes hydatiques superficiels apparaissent bosselés. Lorsque ces kystes siègent dans l'épaisseur du parenchyme, des noyaux durs, peu mobiles, peuvent être détectés à la palpation.

#### **2.3.4. Diagnostic**

Du vivant des animaux, le diagnostic ne concerne pratiquement que les cas d'infestations massives par *D. filaria*. Il s'appuie alors sur l'observation des symptômes présentés ci-dessus. Dans tous les cas, la coproscopie permet de confirmer une présomption.

### **2.3.5. Traitement anthelminthique**

Les anthelminthiques utilisables dans le traitement de la dictyocaulose sont présentés dans le tableau 1.

### **2.3.6. Prophylaxie**

Les mesures de prophylaxie de la dictyocaulose ne peuvent, pratiquement, être envisagées que par action sur les parasites chez leur hôte. On administre alors à ce dernier l'un des anthelminthiques présentés dans le tableau 1.

## **2.4. Helminthoses de l'appareil circulatoire**

### **2.4.1. Parasites responsables**

Ils appartiennent à la classe des trématodes et à celle des nématodes. Le principal parasitisme helminthique de l'appareil circulatoire du dromadaire est provoqué par des trématodes dont l'espèce la plus importante est *Schistosoma bovis*, parasite des ruminants. Les nématodes ne sont pratiquement représentés que par *Dipetalonema evansi*, filaire spécifique du dromadaire.

### **2.4.2. Épidémiologie**

Les données épidémiologiques de la schistosomose du dromadaire sont similaires à celles des autres ruminants. L'infestation reste dépendante des facteurs du milieu qui influencent la biologie de l'hôte intermédiaire du parasite. Ils s'agit des mêmes facteurs que ceux qui ont déjà été présentés pour la fasciolose à *F. gigantica* ou *F. hepatica*.

### **2.4.3. Données cliniques et lésionnelles**

Les infestations par *Schistosoma bovis* restent cliniquement silencieuses. Il en est de même pour les infestations légères par *D. evansi*. Les infestations massives par cette filaire entraînent l'amaigrissement, la nonchalance et, parfois, une orchite et des symptômes nerveux avec des signes d'anémie cérébrale.

### **2.4.4. Diagnostic**

Le diagnostic clinique ne concerne pratiquement que les filarioses artérielles dont les manifestations peuvent prêter à confusion avec celles de la trypanosomose. Cette dernière s'accompagne, cependant, d'un état de torpeur et d'accès fébriles qui ne sont pas normalement observés dans les filarioses artérielles.

### **2.4.5. Traitement anthelminthique**

Pour le traitement de la filariose artérielle, seule la fouadine a été utilisée à la dose de 0,5 mg/kg en intra-veineuse.

## **2.5. Helminthoses des centres nerveux**

### **2.5.1. Parasites responsables**

Pratiquement, seul *Coenurus cerebralis* (parasite des ruminants), larve de *Taenia multiceps* qui parasite l'intestin grêle des canidés (surtout le chien) a été signalé.

### **2.5.2. Données cliniques**

Le développement des *C. cerebralis* dans les centres nerveux provoque une importante modification du comportement. Les animaux montrent une diminution de l'appétit, voire une anorexie. Ils sont déprimés, hébétés et se déplacent difficilement. Parfois, ils présentent le tournis.

### **2.5.3. Diagnostic**

Le diagnostic clinique est possible. La coenurose est alors à différencier de la myiase cavitaire provoquée par *Cephalopina titillator*. Les symptômes sont, dans ce dernier cas, dominés par de l'agitation, des éternuements et des ébrouements en plus des modifications du comportement (qui ne sont pas constants) qui rappellent ceux observés dans la coenurose.

### **2.5.4. Traitement et prophylaxie**

Aucune thérapeutique chimique n'est actuellement possible. La prophylaxie est basée sur la dénaturation des coenures rencontrées chez les animaux d'abattage (ce sont essentiellement les petits ruminants qui sont à l'origine de l'infestation du chien car les crânes de camélidés ne sont généralement pas ouverts). Elle fait aussi appel à la destruction des formes adultes du parasite chez le chien en utilisant un cestodicide ou un cestodifuge disponible.

## **2.6. Helminthoses affectant des muscles**

### **2.6.1. Parasites responsables**

Chez les camélidés, les larves de deux espèces de cestodes peuvent parasiter les muscles : *Cysticercus dromedarii* (très rarement rencontré) et *C. bovis* (plus fréquemment rencontré). *C. bovis* est la larve de *Taenia saginata*, parasite de l'intestin grêle de l'homme.

### **2.6.2. Épidémiologie**

L'infestation se produit lorsque les animaux ingèrent, avec leurs aliments et/ou leur eau de boisson, des oncosphères de *T. saginata* provenant de proglottis éliminés par des humains infestés. Ainsi, ce sont ces derniers qui sont responsables de la propagation de la maladie. Les animaux porteurs de *C. bovis* représentent de leur côté la source de parasites pour l'infestation de l'homme lorsqu'il ingère des muscles porteurs de cysticerques viables. L'infestation des animaux par *C. bovis* ne s'accompagne d'aucun signe cliniquement décelable.

### **2.6.3. Prophylaxie**

La prophylaxie passe par la prévention de :

- l'infestation des animaux grâce, surtout, à la lutte contre *T. saginata* chez l'homme par une thérapeutique spécifique ;
- l'infestation de l'homme (qui se réalise suite à l'ingestion de viandes bovines renfermant des cysticerques viables) grâce, d'une part, à une inspection correcte du cœur, des masséters et de la langue (sièges préférentiels des larves) pour soustraire les carcasses porteuses de cysticerque(s) à la consommation (l'assainissement de ces carcasses est possible en les soumettant pendant au moins 10 jours à  $-10^{\circ}\text{C}$ ) et, d'autre part, à une cuisson suffisante pour détruire les larves éventuellement présentes.

## **2.7. Helminthoses du tissu conjonctif sous-cutané et du ligament cervical**

### **2.7.1. Parasites responsables**

Deux espèces de filaires du genre *Onchocerca* parasitent le tissu conjonctif sous-cutané et le ligament cervical des camélidés : *Onchocerca fasciata*, filaire spécifique des camélidés et *Onchocerca gutturosa*, parasite des bovins et, occasionnellement, du dromadaire.

### **2.7.2. Épidémiologie**

Mal connue, elle dépendrait étroitement de la biologie des hôtes intermédiaires dont les plus importants sont des Simulidés.

### **2.7.3. Données cliniques et lésionnelles**

Les animaux infestés présentent des nodules qui se localisent dans différentes régions du corps mais beaucoup plus fréquemment au niveau de la tête et de la région cervicale. Ces nodules sont durs, indolores, d'un

diamètre de 0,5 cm. Ils sont recouverts d'une capsule fibreuse. La section permet de découvrir des fragments de filaires et, parfois, du pus.

#### **2.7.4. Diagnostic**

Le diagnostic clinique est relativement facile (voir ci-dessus). Il faudrait cependant distinguer les nodules parasitaires de ceux apparaissant suite à l'implantation de corps étrangers et avec des abcès. La recherche des filaires dans les nodules permet souvent de poser un diagnostic de certitude.

#### **2.7.5. Traitement**

Le traitement n'est, pratiquement, jamais mis en œuvre en raison de l'inefficacité des anthelminthiques sur les vers adultes. Signalons que les ivermectines sont microfilaricides.

### **3. PROTOZOSES**

De nombreuses espèces de protozoaires parasites ont été isolées chez le dromadaire dans la région qui nous intéresse. Elles appartiennent à trois classes zoologiques principales, à savoir la classe des Zoomastigophora représentée par *Trypanosoma evansi*, la classe des Sporozoa représentée par *Eimeria cameli*, *E. dromedarii*, *Sarcocystis cameli* et *Toxoplasma sp.* et la classe des Ciliophora représentée par *Balantidium coli*. Cependant, *T. evansi* est à l'origine de la protozoose la plus grave chez le dromadaire. Les autres espèces jouent un rôle secondaire.

#### **3.1. Trypanosomose**

La trypanosomose est l'une des maladies les plus importantes du dromadaire sur les plans médical et économique dans la région (Dakkak *et al.*, 1998 ; Atarhouch *et al.*, 1998, 2000 ; Dia, 1997 ; Jemli *et al.*, 1998 ; Tager-Kagan *et al.*, 1989) où la séroprévalence varie de 7 à 50 %.

##### **3.1.1. Parasite responsable**

Le parasite responsable est *T. evansi*. C'est un protozoaire flagellé qui parasite occasionnellement aussi, les équidés, les carnivores, les petits ruminants, les rongeurs etc. Alors que ces dernières espèces développent des formes bénignes, le dromadaire paie un très lourd tribut à cette infection.

##### **3.1.2. Épidémiologie**

L'épidémiologie de la trypanosomose du dromadaire est étroitement liée à la biologie des insectes vecteurs qui dépend des facteurs de l'environnement.

En effet, la transmission directe a été signalée, mais elle reste rare. De même, la transmission de la mère au fœtus semble possible lors de l'évolution sous la forme aiguë de la maladie. Le mode habituel de transmission est indirect faisant intervenir des vecteurs mécaniques représentés par des mouches hématophages appartenant à la famille des Tabanidés. D'autres diptères hématophages telles que *Stomoxys*, *Haematobia*, *Liperosa*, peuvent jouer un rôle mineur dans cette transmission.

Les Tabanidés sont capables de propager rapidement la maladie. Les femelles de ces insectes, qui sont seules hématophages, piquent rapidement les animaux et leurs piqûres sont très douloureuses et entraînent une réaction de l'animal, favorisant ainsi la prise du repas sanguin au niveau de plusieurs sites et sur plusieurs animaux. Ces insectes assurent la transmission de la maladie près de leur zone d'habitat normal (mare, rivières, canaux d'irrigation, etc.). Ayant besoin d'eau durant le stade adulte, ces insectes ne se déplacent que dans un rayon ne dépassant pas 2 à 3 km de leurs lieux d'origine. Les larves peuvent, par contre, résister à une dessiccation importante en s'abritant dans des galeries creusées dans le sol.

Ainsi, durant la saison humide, la population des Tabanidés est importante, et donc les risques de transmission aussi, alors que durant les saisons sèches, ces populations sont réduites et beaucoup plus localisées.

La conduite du troupeau représente un facteur important de la réceptivité. Les dromadaires sédentaires sont plus fréquemment atteints que ceux qui effectuent la transhumance ; cette dernière permet de soustraire ces animaux aux biotopes des vecteurs.

### **3.1.3. Manifestations cliniques**

Deux formes cliniques peuvent être distinguées.

#### **3.1.3.1. Forme aiguë**

Cette forme est caractérisée par une hyperthermie généralement constante, un amaigrissement rapide, une chute voire un arrêt de la lactation, l'inappétence et l'abattement. En plus de ces signes fréquemment observés s'ajoutent, avec une fréquence moins élevée, un larmoiement, des pétéchies sur la conjonctive, des avortements, des œdèmes (surtout au niveau du coussinet sternal, de l'abdomen, du scrotum, de la partie déclive des membres et des salières). Des complications pulmonaires sont assez fréquentes (œdèmes, congestion, pneumonie).

### 3.1.3.2. Forme chronique

Cette forme est la plus fréquente (80 à 90% des cas). Elle est observée dans les zones où la trypanosomose sévit à l'état enzootique. Elle se manifeste par des accès fébriles séparés par des intervalles de plus en plus longs et par de l'anémie. Durant ces intervalles, le dromadaire a un comportement normal si son état général n'est pas encore atteint. Lors des accès de fièvre, l'animal paraît nonchalant, présentant un état de torpeur et le larmolement est fréquent. Son appétit devient de plus en plus irrégulier. La diarrhée, des œdèmes et des avortements peuvent survenir mais restent rares. La sécrétion lactée est fortement affectée et l'amaigrissement de plus en plus accentué. D'autres symptômes comme la modification de l'odeur de l'urine, l'augmentation de la résistance des poils de la queue à l'arrachage peuvent également être observés. D'autre part, les complications pulmonaires (pneumonie et œdèmes pulmonaires) sont fréquentes et des signes nerveux sont, parfois, observés. La mort survient lors d'un accès fébrile ou après un état d'anémie avancé d'émaciation extrême.

### 3.1.3.3. Diagnostic

Le diagnostic clinique de la forme aiguë est relativement plus facile, mais les signes ne sont pas pathognomoniques. Il faudrait, cependant, la distinguer de toute maladie infectieuse septicémique et, tout particulièrement, du charbon bactérien. L'examen de la rate, qui est moins volumineuse et non-boueuse dans la trypanosomose, permet dans ce dernier cas la distinction.

Dans nos régions, la forme chronique de la trypanosomose doit être suspectée chez tout animal amaigri et bas d'état. Dans cette forme, aucun symptôme n'est pathognomonique et les symptômes observés en dehors des accès fébriles (anémie et amaigrissement) peuvent prêter à confusion avec les strongyloses gastro-intestinales, la malnutrition etc. Lors des accès fébriles, la confusion peut être faite avec des maladies infectieuses chroniques.

Dans tous les cas, le diagnostic immunologique (utilisation surtout du test CATT, de l'ELISA ou de l'immunofluorescence) est d'un grand secours. Mais le diagnostic de certitude reste la mise en évidence du parasite dans le sang. Cependant, l'absence fréquente ou la rareté des trypanosomes en dehors des accès fébriles dans les formes chroniques limitent l'utilisation de cette technique. En effet, en dehors des accès fébriles, cette recherche directe ne révèle *T. evansi* que chez 6% environ des animaux atteints de cette forme, ce qui rend nécessaire le recours aux méthodes de concentration des parasites.



## 3.13.4. Traitement

Les trypanocides utilisables chez le dromadaire sont présentés dans le tableau 2.

Il faudrait relever les faits suivants :

- Le Berenil, largement utilisé chez les bovidés qui le tolèrent bien, peut être à l'origine d'intoxications parfois graves chez le dromadaire.
- L'isoméтамidium protège pendant 2 mois contre une réinfection. Il provoque, cependant, des abcès et des nécroses au point d'injection qui peuvent être évités en l'administrant par la voie intra-veineuse, mais sa toxicité est alors dangereusement accrue.

Tableau 2. Trypanocides utilisables dans le traitement de la trypanosomose du dromadaire

Famille	Nom scientifique	Nom déposé	Dose et voie d'administration
1. Composés arsenicaux	Melarsoprol Melarsomine	Arsobal Cymelarsan	3 mg / kg I.M. 0,25 mg / kg I.M. dans l'encolure
2. Dérivés de naphthalène	Suramine	Neganol Antrypol	10-12 mg / kg I.V. 10-12 mg / kg I.V.
3. Composés de quinapyramine	Sulfate de quinapyramine	Antrycide Noroquine Trypacide Quintrycide	4,5 mg / kg S.C.
4. Diamidines aromatiques	Aceturate de diminazène	Berenil	2,8 mg / kg I.M. ou S.C.
5. Dérivés d'isoméтамidium	Chlorhydrate d'isoméтамidium Chlorure d'isoméтамidium	Samorin Trypamidium	1 mg / kg I.M. 1 mg / kg I.M.

I.M. = voie intramusculaire ; I.V. = voie intraveineuse ; S.C. = voie sous-cutanée

### 3.1.3.5. Prophylaxie

L'échec de la vaccination contre la trypanosomose est dû à la variation antigénique que connaissent les trypanosomes au cours de l'infection. D'autre part, la lutte contre les Tabanidés vecteurs de *T. evansi* se heurte aux difficultés que rencontre toute lutte antivectorielle. Ainsi, la prophylaxie de la trypanosomose du dromadaire se trouve-t-elle limitée à l'usage des traitements stratégiques et systématiques de tout l'effectif exposé. Les dates de mise en œuvre de ces traitements restent dictées par les données épidémiologiques relevées dans chaque région.

## 3.2. Coocidioses

De nombreuses espèces d'*Eimeria* et d'*Isospora* ont été isolées chez le dromadaire dans les pays du Maghreb, l'Égypte et le Soudan. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont *E. cameli* et *E. dromedarii*.

L'infection est généralement cliniquement silencieuse. Cependant, les animaux jeunes sont parfois gravement atteints lorsque l'infection est très forte. Ils présentent alors de la diarrhée, de l'inappétence et une émaciation. Les lésions sont dominées par une entérite catarrhale subaiguë avec des foyers hémorragiques. Les différents stades du parasite sont rencontrés dans les glandes de Brunner.

Les *Eimeria* sont souvent isolées en grand nombre lors d'infestations massives par *Haemonchus longystipes*. Elles sont généralement considérées comme des facteurs favorisant pour l'apparition des formes d'autres maladies parasitaires ou infectieuses.

## 3.3. Sarcosporidiose

Une seule espèce de *Sarcocystis* a été rencontrée chez le dromadaire dans la région : *Sarcocystis cameli*, dont le chien est l'hôte définitif. Chez le dromadaire, ce protozoaire se développe dans les masses musculaires, notamment l'œsophage et le cœur. Les observations faites au Maroc, en Égypte et au Soudan montrent des taux d'infection de 4,5% (Soudan), 11% au Maroc et 81% Égypte.

Le rôle pathogène du parasite est incertain chez le dromadaire. Cependant, le développement du parasite sous forme de corpuscules allongés dans le myocarde est à l'origine d'une importante myocardite.

## 3.4. Toxoplasmose

De nombreuses enquêtes sérologiques ont montré l'infection du dromadaire par *Toxoplasma gondii* à des taux allant de 3 à 10%. L'infection naturelle reste cliniquement silencieuse.

## 4. PARASITOSSES EXTERNES

Les parasitoses externes sont dominées chez les dromadaires de la région par la gale sarcoptique et les infestations par les Ixodidés.

### 4.1. Gale sarcoptique

La gale sarcoptique est fréquente dans la région (Hassan *et al.*, 1989 ; Khallaayoune *et al.*, soumis ; Musa & Osman, 1990, Fahmy *et al.*, 1998 ; Nurad *et al.*, 1999). L'agent responsable est *Sarcoptes cabiai var. cameli*.

La transmission semble être favorisée durant la période de sécheresse. En effet, durant cette époque le nombre de points d'eau diminue. Ceci peut entraîner une augmentation des possibilités de contacts entre animaux du même troupeau et entre animaux d'origines diverses au niveau de ces points d'eau.

La malnutrition, le mauvais entretien, les maladies intercurrentes ainsi que la longueur du poil sont des facteurs favorisant l'apparition de formes graves de la gale chez le dromadaire. Cette maladie affecte les animaux de tout âge.

L'infection débute généralement dans la région de la tête et s'étend vers le cou puis vers les autres régions où la peau est fine (fourreau, mamelles, etc.). Son évolution est relativement rapide. En effet, le corps peut être entièrement infecté en un mois. Les régions atteintes s'enflent, s'endurcissent, perdent leurs poils et se rident.

Les régions infectées présentent un prurit intense qui force les animaux à se gratter et à se frotter les uns contre les autres ou contre des objets ce qui contribue à la propagation de l'infection. Les animaux gravement atteints présentent une diminution de l'appétit, un amaigrissement, une asthénie.

Le diagnostic clinique est relativement facile alors que la recherche des parasites n'est pas toujours positive chez des animaux malades.

### 4.2. Infestations par les Ixodidés

Elles sont très fréquentes dans tous les pays de la région qui nous intéresse où plusieurs espèces infestent le dromadaire (Fahmy *et al.*, 1998 ; Nurad *et al.*, 1999 ; Musa & Osman, 1990 ; Van starten & Jongepan, 1993).. Cependant, *Hyalomma dromedarii* est de loin la plus répandue et qui réalise les infestations les plus fortes.

Des infestations par *Amblyomma lepidium*, *A. variegatum* et *Rhipicephalus pulchellus* et *R. simus* ont également été rapportées dans quelques pays de la région.

Chez le dromadaire, le rôle principal qu'exercent les Ixodidés se limite à la prédation sanguine. Les infestations massives peuvent, cependant, prédisposer les animaux à diverses maladies intercurrentes.

Les lésions cutanées que provoque la fixation du rostre de ces acariens peuvent s'infecter puis s'abcéder. Les infestations massives peuvent provoquer, chez le jeune chamelon, une paraplégie qui peut être suivie d'une paralysie dite "paralysie à tiques".

Bien que secondaire, le rôle vecteur des Ixodidés a, parfois, été évoqué chez le dromadaire. Ces acariens ont, en effet, été incriminés dans la transmission de virus (Bunyavirus), des rickettsies et de *Trypanosoma evansi*.

### 4.3. Myiase cavitaire à *Cephalopina titillator*

Cette myiase est spécifique du dromadaire. Elle est très fréquente dans tous les pays de la région où le taux d'infestation varie de 67 à 100% (Ajogi & Desbordes, 1995 ; Al Ani *et al.*, 1991 ; Khallaayoune *et al.*, soumis ; Musa *et al.*, 1989 ; Nwosu *et al.*, 1998). *C. titillator* est une mouche de la famille des Oestridés.

Elle accompagne le dromadaire pratiquement dans toutes les zones où cet animal est élevé et chez lequel les larves se développent au niveau de la muqueuse rhino-pharyngée et des sinus frontaux.

L'infestation est plus fréquente durant la saison sèche et elle est souvent forte lorsque la sécheresse est très marquée.

Les larves exercent une action traumatique et irritative responsables de sinusites et de pharyngites qui se manifestent par un jetage séro-muqueux ou muco-purulent, parfois sanguinolent. La congestion des sinus, qui peut se propager à la pituitaire, est à l'origine de troubles respiratoires important en cas d'infestation massive.

Des troubles nerveux, avec des modifications du comportement, sont également observés. L'animal devient agressif vis-à-vis de ses congénères. Il se déplace droit devant lui et heurte ce qui se trouve sur son chemin et il lui arrive, parfois, de présenter le tournis ou de tomber sur le sol. Des signes de méningite peuvent également être relevés lorsque l'ethmoïde est perforé par les larves.

**RÉFÉRENCES CITÉES**

- Abdel Rahim A.I., Ben Haj K.M. & El-Zugzani M. (1998) Preliminary study on some Libyan camel affections and economical losses due to condemnations at slaughterhouses. *Camel Newsletter* 7 : 75-76
- Agab H. & Abbas B. (1990) Epidemiological studies on camel diseases in eastern Sudan : Incidence and causes of mortality in pastoral camels *Camel Newsletter* 14 : 53-57
- Ajogi & Desbordes (1995) Seasonal prevalence of *Cephalopina titillator* myiasis in camels (*Camelus dromedarius*) in Socoto Nigeria. *Israeli Journal of Veterinary Medicine* 50 : 67-69
- Al Ani F.K., Khamas W.A. & Al Shareefi M.R. (1991) Camel nasal myiasis : clinical, epidemiological and pathological studies in Iraq. *Indian Journal of Animal Sciences* 61 : 576-578
- Al Sarity F. & El Buni A.A. (1998) Prevention of gastro-intestinal nematode infections in the Libyan camels in the north-west part of Libya. XV<sup>th</sup> Vt. Magh. Congress, May 5-6, Hammet, Tunisia
- Atarhouch T., Bendahman N., Rami M., Muyldermans S. & Dakkak A. (1998) Camel trypanosomosis (*Trypanosoma evansi*) in Morocco. XIX<sup>th</sup> of the Office International des Epizooties ad hoc Group on Non Tse-Tse Transmitted Animal Trypanosomosis (NTTAT). May 27, Paris
- Atarhouch T., Dakkak A., Rami M. & Azlaf R. (2000) Survey of camel trypanosomosis in six regions in the south of Morocco. XX<sup>th</sup> of the Office International des Epizooties ad hoc Group on Non Tse-Tse Transmitted Animal Trypanosomosis (NTTAT). May 24, Paris
- Chauve M, Hamza-Cherif R. & Marfoua K. (1990) Parasitisme chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) en Algérie : Enquêtes dans 4 Wilayats (Adrar-Bechar-Laghouat-Ghardaia). *Maghreb Vétérinaire* 22 : 35-39
- Dakkak A., Atarhouche T, Bendahman N., Rami M. & Azlaf R. (1998) Situation actuelle de la trypanosomose du dromadaire dans 5 provinces du Sud Marocain. Recueil des communication scientifiques, Premières Journées Vétérinaires du Sud du Maroc, 5-7 Juillet, Lâayoune, Maroc
- Dakkak A. & Ouhelli H. (1987) Helminths and helminthosis of dromedary A review of the literature. *Rev. Tech. Off. Int. Epiz.* 6 (1) : 447-468
- Dia M.L. (1997) Epidémiologie de la trypanosomose cameline à *Trypanosoma evansi* en Mauritanie. Thèse Doctorates Sciences. Université Montpellier I, 156 p.
- Fahmy M.M., El Sayed M.M. & Ezz El Din N.M. (1998) Acaricidal efficacy of Dectomax (doramectin) on ticks and mite natural infestation among camels (*Camelus dromedarius*) in Egypt. *Veterinary Medical Journal*, Giza, 46 : 417-425
- Hassan A.B., El-Atrash Kawther S.M. & El-Hady A. (1989) Treatment of sarcoptique mange in dromedary camels with ivermectin. *Indian Veterinary Journal* 6 : 1164-1167

- Jabri A. (1995) Les parasitoses du dromadaire dans la région de Lâayoune : Enquête épidémiologique. Thèse Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
- Jemli M.H., Laaridi M., Gautier C. & Nuntulya V.M. (1998) Trypanosomose du dromadaire dans le Sud Tunisien. Xvème Congrès Vétérinaire Maghrébin, 5-6 Mai, Hammamet, Tunisie
- Khallaayoune Kh., Dakkak A., Jabri A., Malik J., Hidane K. & Dorchie Ph. Variations saisonnières des infestations par *Sarcoptes scabiei var acmeli* chez le dromadaire dans le sud marocain. *Soumis*
- Khallaayoune Kh., Dakkak A., Jabri A., Malik J., Hidane K. & Dorchie Ph. Épidémiologie de l'infestation par *Cephalopina titillator* chez le dromadaire dans la région de Lâayoune. *Soumis*
- Musa M.T., & Osman O.M. (1990) An outbreak of suspected tick paralysis in one-humped camels (*Camelus dromedarius*) in the Sudan. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 43 : 505-510
- Musa M.T., Harrison M., Ibrahim A.M. & Taha T.O. (1989) Observations on sudanese camel nasal myiasis caused by the larvae of *Cephalopina titillator*. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 42 : 27-31
- Nurad I. M. , Magdy El Sayed A & El-Badry M. (1999) Efficacy of doramectine (Dectomax Pfizer) injection on mange, ticks and some gastrointestinal nematodes in dromedari camels. *Journal of Egyptian Veterinary Medicine Association* 59 (2-4) : 545- 558
- Nwosu C.O. & Washy C.S. 1998. Prevalence of nasal myiasis in slaughtered camels (*Camelus dromedarius*) in the arid and semi-arid regions of Nigeria. *Journal of Camel Practice and Research* 5 :170-172
- Ouhelli H. & Dakkak A. (1987) Les maladies à protozoaires du dromadaire. *Rev. Tech. Off. Int. Epiz.* 6 (1) : 416-422
- Robin B., Köning K. & Anstey M.D. 1989 Efficacité de l'ivermectine dans le traitement des parasites internes du dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Maghreb Vétérinaire* 4 (19) : 41-44
- Sharma I.K. (1991) Efficacy of some anthelmintics against gastrointestinal nematodes in camel (*Camelus dromedarius*). *Indian Veterinary Journal* 68 : 1069-1072
- Tager-Kagan P., Itard J. & Clair M. (1989) Efficacité du Cymelarsan sur *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 42 : 55-61
- Van starten M. & Jongepan F. 1993. Ticks (Acari : Ixodidae) infesting the Arabian camel (*Camelus dromedarius*) in the Sinaï, Egypt, with a note on the acaricidal efficacy of ivermectin. *Experimental and Applied Acarology* 17 : 607-616