

Les maladies des camélidés

M.M. FASSI-FEHRI*

Résumé : La première partie du rapport analyse les réponses reçues de 11 pays d'Afrique et d'Asie au questionnaire relatif aux conditions générales de l'élevage camelin et de ses principales maladies. Les réponses soulignent l'intérêt de plus en plus grand accordé à cet élevage et à l'impact des maladies sur sa productivité.

Les helminthoses gastro-intestinales, la gale et la trypanosomose sont de loin les affections les plus répandues. Elles existent dans les 11 pays. Leur incidence économique est importante car elles engendrent une forte morbidité. Elles font l'objet de traitements et de chimioprévention.

La variole est également très répandue (7 pays sur 11). Le Pakistan, le Tchad, la Jordanie et le Burkina-Faso sont indemnes. Seule l'URSS dispose d'un vaccin et procède à des campagnes de vaccination.

Les autres maladies semblent plus localisées et leur prévalence variable. L'ecthyma contagieux et la paratuberculose semblent être des maladies préoccupantes en Mongolie et au Kazakhstan. Le portage du virus aphteux par le dromadaire fait l'objet d'études en Egypte. Le rôle du dromadaire dans l'épidémiologie de la fièvre de la Vallée du Rift intéresse plusieurs pays de l'Afrique de l'Est.

Plusieurs pays soulignent la nécessité de mieux connaître les potentialités zootecniques des camélidés pour bien apprécier l'incidence économique de leurs maladies.

La deuxième partie du rapport dresse un catalogue des maladies signalées chez les camélidés d'Amérique du Sud.

MOTS-CLÉS : Afrique - Alpaca - Amérique du Sud - Asie - Camélidés - Chameau - Dromadaire - Lama - Maladies animales - Maladies bactériennes - Maladies virales - Parasitoses - Rapport général.

INTRODUCTION

Dans de nombreux pays des régions arides et semi-arides d'Asie et d'Afrique, et des hautes montagnes de la Cordillère des Andes en Amérique du Sud, les camélidés domestiques constituent une composante importante du cheptel national.

La famille des *Camelidae* comprend deux genres :

– Le genre *Camelus* (Linné 1758) avec deux espèces, *C. dromedarius*, le dromadaire ou chameau à une bosse, dont l'effectif est actuellement estimé à 15 368 000

* Département de Microbiologie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202, Rabat (Instituts), Maroc.

têtes dont 80 % environ en Afrique et 20 % en Asie, et *C. bactrianus* (Linné), ou chameau à deux bosses, dont l'effectif est de l'ordre de 1 700 000 têtes et l'habitat naturel l'Asie.

– Le genre *Lama* comprend : *Lama glama* (le lama), *Lama pacos* (l'alpaca), *Lama guanicoe* (le guanaco) et *Vicugna vicugna* (la vigogne). Seules les deux premières espèces sont domestiques. Elles sont élevées en troupeaux dans la Cordillère des Andes à des altitudes supérieures à 2 500 m. Leur effectif est estimé à 7 165 000 têtes.

Bien adaptés aux conditions sévères de l'environnement, ils sont élevés pour leur travail et pour la production de viande et de lait. Leurs poils et peaux sont utilisés dans l'artisanat.

Les problèmes socio-économiques posés au cours des deux dernières décennies (explosion démographique, exode rural, crise de l'énergie, sécheresse...) ont suscité de la part des responsables nationaux et des organisations internationales compétentes un intérêt certain pour le développement de cet élevage et l'amélioration de ses productions. Les problèmes de pathologie constituent un facteur limitant pour ce développement. C'est pourquoi le Comité international de l'OIE a retenu parmi les thèmes à examiner pour la 55^e Session Générale «les maladies des camélidés».

A cet effet, un questionnaire a été adressé aux délégués des Pays Membres concernés, en vue de recueillir des informations récentes relatives :

- à la situation actuelle de l'élevage (effectifs, mode d'élevage, impact socio-économique) ;
- à l'état sanitaire du cheptel et aux mesures de lutte instaurées ;
- aux structures d'encadrement et aux recherches en cours.

Les pays ayant répondu au questionnaire avant le 30 novembre 1986 sont : l'Arabie Saoudite, le Burkina-Faso, l'Égypte, l'Éthiopie, l'Iran, la Jordanie, le Maroc, le Sultanat d'Oman, le Pakistan, le Tchad et l'URSS, soit 11 pays sur 30 signalant la présence des camélidés.

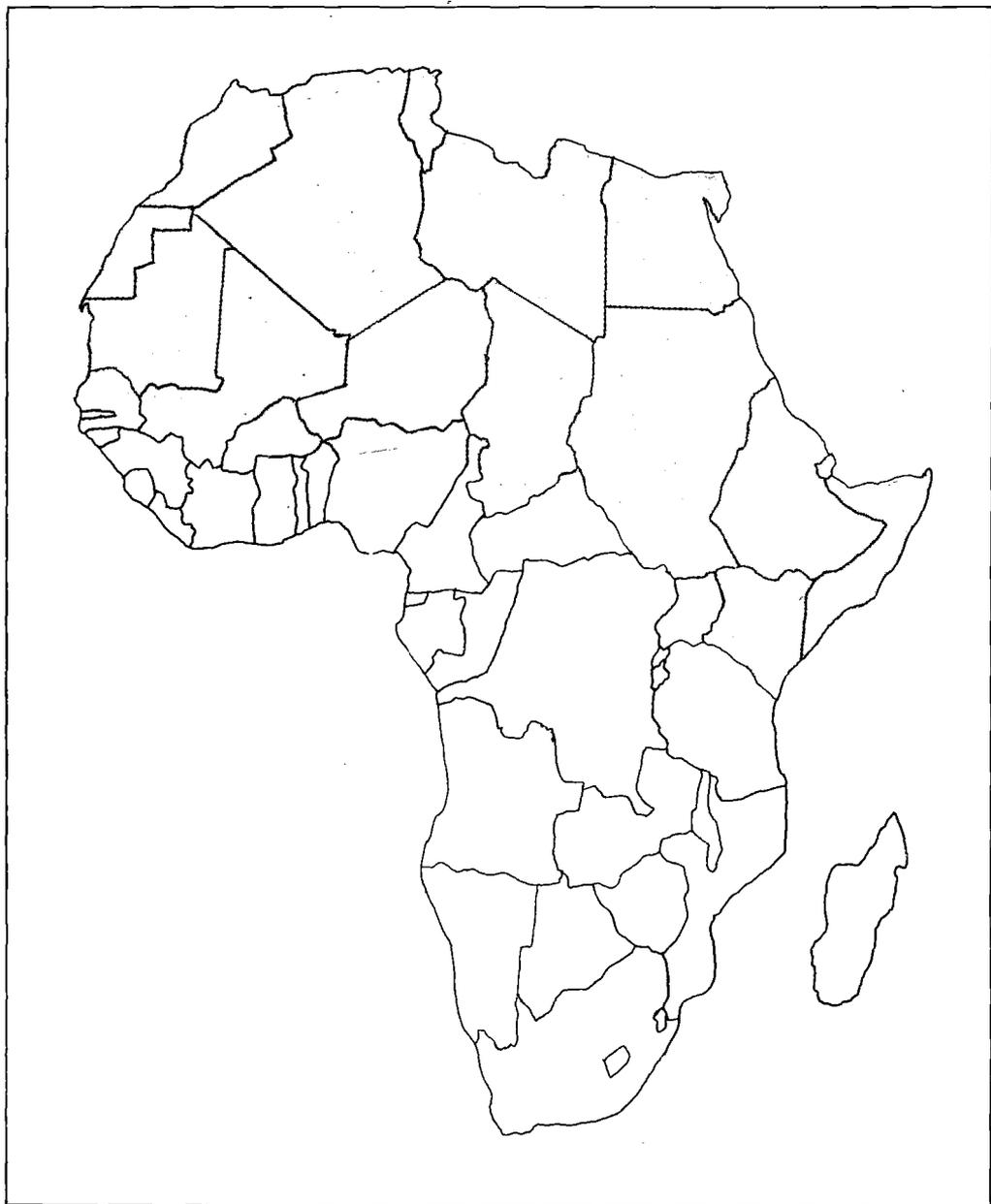
En ce qui concerne les pays d'Amérique du Sud, l'essentiel de l'information provient des documents du Centre d'Information Scientifique des Camélidés de l'Amérique du Sud (voir bibliographie).

La pathologie des camélidés est étroitement liée à leur environnement naturel et à leur mode d'élevage ; ceux-ci sont différents selon qu'il s'agit des camélidés d'Afrique et d'Asie ou des camélidés d'Amérique du Sud. C'est pourquoi nous envisageons séparément les maladies du dromadaire et du chameau et les maladies du lama et de l'alpaca.

LES MALADIES DU DROMADAIRE ET DU CHAMEAU

A. HABITAT NATUREL, EFFECTIFS, IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les cartes 1 et 2 montrent que l'aire d'extension du dromadaire et du chameau s'étend sur les régions tropicales et subtropicales des continents africain et asiatique, régions caractérisées par l'alternance d'une saison des pluies courte et d'une saison sèche et chaude longue, de plus de 8 mois.



CARTE 1
Aire de distribution des camélidés en Afrique



CARTE 2
Aire de distribution des camélidés en Asie

Plus que toute autre espèce domestique, le dromadaire et le chameau ont une physiologie adaptée à ces climats très chauds et très secs de régions désertiques ou subdésertiques. Par contre, ils supportent mal les climats humides et les régions marécageuses. La limite d'extension se situe approximativement à l'isohyète 400 à 450 mm de pluie.

Le Tableau I donne les effectifs par pays, exprimés en Unités de Bétail Tropical (UBT). En valeur absolue, les pays qui détiennent les effectifs les plus élevés sont, par ordre décroissant : la Somalie, le Soudan, l'Éthiopie, l'Inde, le Pakistan et la Mauritanie.

Le dromadaire et le chameau se nourrissent de la végétation naturelle constituée d'herbe et de plantes épineuses (acacia, cactus...), plantes qui ne sont consommées ni par les petits ruminants ni par les bovins. De ce fait, ils se trouvent rarement en compétition alimentaire avec ces espèces.

Le dromadaire et le chameau sont des espèces indispensables à la vie nomade, réglée par la transhumance pour la recherche de pâturages, comme bêtes de somme (transport d'eau, de céréales, de bois, de sel...), de selle, de traction, et comme source de viande et de lait. A titre d'exemple, la quantité de viande consommée annuellement est estimée à 21 500 tonnes en Arabie Saoudite, 6 000 tonnes au Tchad, 2 000 à 4 000 tonnes au Niger, 300 tonnes à Djibouti ; elle représente 5 % de la viande consommée au Pakistan. Leurs poils et peaux sont utilisés dans l'artisanat.

L'élevage se fait en troupeaux de quelques unités à plusieurs dizaines (12 à 24 en Arabie Saoudite, 50 à 80 au Sultanat d'Oman, 60 à 70 en Iran, 100 à 150 en Mongolie et au Kazakhstan) ou plusieurs centaines d'animaux (Somalie, Éthiopie).

L'élevage camelin est presque toujours associé à l'élevage ovin et caprin, parfois à l'élevage bovin, rarement à l'élevage asin et équin.

En dehors des fluctuations conjoncturelles, liées parfois aux méthodes de recensement, les effectifs subissent des changements. Le Tableau I montre que la tendance est à l'augmentation en Somalie, Arabie Saoudite, Égypte, Djibouti, Tchad, Jordanie, Iran, à la stabilité (ou une légère augmentation) en Mauritanie, Éthiopie, Libye, Tunisie, Soudan, Algérie, Nigeria, à la diminution en Irak, Maroc, Sénégal. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation.

Dans les pays d'élevage camelin non producteurs de pétrole, la crise pétrolière a constitué sans doute un frein à la motorisation des transports dont le coût a augmenté considérablement, et a contribué à restituer à ces animaux leur fonction dans le transport qui commençait à décliner.

La sédentarisation des populations, notamment dans les pays producteurs de pétrole, ne s'est pas accompagnée d'un changement des habitudes alimentaires ; les populations sédentarisées ont continué, par habitude alimentaire ou pour des raisons de pouvoir d'achat, à privilégier la viande et le lait des camélidés. Il en est résulté, d'une part, l'installation d'élevages fixes semi-sédentaires autour des centres de consommation — tendance observée en Arabie Saoudite, Sultanat d'Oman, Iran, Pakistan, Mauritanie, Mongolie, Kazakhstan, — d'autre part, l'apparition d'un mouvement d'exportation du cheptel sur pied, des pays producteurs vers les pays consommateurs (exemples : Mali et Tunisie vers Libye, Somalie et Éthiopie vers l'Arabie Saoudite, Soudan vers Égypte, Mauritanie vers Maroc).

TABLEAU I
Evolution par pays de la population cameline de 1980 à 1985
 (en milliers d'UBT)

Pays	1980	1985
Somalie	5 450 (44)	6 500 (56,4)
Soudan	2 500 (11,8)	2 500 (11,1)
Ethiopie	980 (4,2)	1 020 (3,4)
Kenya	608 (5,9)	630 (5,3)
Djibouti	26 (14,5)	59 (23,3)
Mauritanie	740 (25,6)	800 (26,1)
Mali	190 (3,4)	219 (3,0)
Niger	353 (7,9)	412 (8,3)
Tchad	418 (9,8)	459 (12,2)
Sénégal	4 (0,1)	6 (0,2)
Nigeria	17 (0,1)	18 (0,1)
Burkina-Faso	6 (0,2)	22 (0,7)
Maroc	230 (3,1)	81 (1,3)
Algérie	150 (3,8)	164 (3,8)
Tunisie	170 (9,0)	177 (10,4)
Libye	134 (9,4)	135 (10,7)
Egypte	99 (2,0)	432 (10,5)
Péninsule Arabique	69 (4,4)	549 (23,0)
Jordanie	5 (1,3)	15 (5,6)
Irak	246 (5,2)	55 (1,9)
Iran	27 (0,2)	283 (1,9)
Pakistan	850 (3,9)	930 (4,3)
Afghanistan	300 (4,0)	270 (4,0)
Inde	1 150 (0,7)	1 100 (0,6)
URSS	220 (non calculé)	240 (non calculé)

Sources : Annuaire de la Production FAO et réponses au questionnaire.

1 camelin = 1 UBT 1 petit ruminant = 0,15 UBT 1 bovin = 0,80 UBT

Les effectifs sont exprimés en milliers d'UBT. Entre parenthèses, pourcentage de l'effectif camelin par rapport à l'effectif des bovins et des petits ruminants (en UBT).

Les pays dont l'effectif camelin est inférieur à 1 000 unités ne sont pas répertoriés.

La sécheresse observée dans les pays du Sahel durant les années 1970 et au début des années 1980, qui a été à l'origine d'une mortalité considérable dans le cheptel bovin et ovin, semble avoir moins affecté les camélidés. A titre d'exemple, la mortalité attribuée à la sécheresse de 1981-1983 en Mauritanie a été estimée à 5 % pour le dromadaire, 15 à 30 % pour les petits ruminants, 20 à 50 % pour les bovins.

La sécheresse a contribué à amplifier les déplacements du cheptel camelin du Sahel vers la zone sahélo-soudanienne (Mauritanie vers Mali et Sénégal, Niger vers Nigeria et Cameroun, Tchad vers la République Centrafricaine et le Nigeria).

B. IMPORTANCE ET LIMITES

Dans une étude récente, Wilson et coll. (1983) ont répertorié environ 3 100 références bibliographiques publiées entre 1840 et 1985, traitant des camélidés sous différents aspects (anatomie, physiologie, reproduction, nutrition, élevage, anthropologie, économie, sociologie...). Quel que soit le degré de précision de cette estimation, étant donné que de nombreuses publications paraissent dans des revues locales de diffusion limitée, comparativement aux autres espèces domestiques, les camélidés sont, sans doute, parmi les espèces qui ont été les moins étudiées. Les références relatives à la pathologie représentent 25 % et celles concernant l'élevage et la zootechnie à peine 20 %. Cette situation peut s'expliquer par des considérations économiques et certaines contraintes matérielles.

En effet, jusqu'à ces deux dernières décennies, le dromadaire et le chameau ont été considérés comme des animaux de transport essentiellement, exploités dans des zones marginales, dont les productions autoconsommées (économie de subsistance) ne s'intègrent pas dans une économie de marché.

Par ailleurs, la forte dispersion des troupeaux et leur mobilité dans de très vastes espaces – 17 millions de têtes réparties sur 20 millions de km², avec des densités inférieures à 1 % sauf pour la Somalie (8,9 %), Djibouti (2,4 %) et le Kenya (1 %) – en rendent l'accès et le suivi d'autant plus difficiles que l'encadrement technique est généralement faible.

Enfin, les maladies revêtent souvent chez les camélidés un caractère fruste, avec une sémiologie peu diversifiée et équivoque. Cela tient en partie à une connaissance imparfaite des normes physiologiques et de leurs variations.

Ces contraintes ont imposé la méthodologie sur laquelle sont fondées nos connaissances actuelles. Il s'agit :

- d'observations ponctuelles généralement faites sur un nombre restreint d'animaux, souvent réalisées dans des conditions particulières (abattoirs, animaux de l'armée, infirmeries vétérinaires) ;
- d'enquêtes systématiques, soit dans une zone délimitée, soit dans les abattoirs. Les enquêtes longitudinales impliquant le suivi des animaux sont plutôt rares ;
- de l'expérimentation animale, nécessaire mais qui, du fait de son coût, paraît exceptionnelle.

C. INVENTAIRE

Le classement de 770 références bibliographiques traitant de la pathologie des camélidés (dromadaire et chameau) selon les disciplines suivantes : parasitoses internes

et externes, maladies infectieuses bactériennes et virales, carences et maladies nutritionnelles, intoxications végétales et pathologies diverses, permet de constater que :

- 52 % des publications concernent les maladies parasitaires ;
- 42 % les maladies infectieuses ;
- 2 % les carences, les maladies nutritionnelles et les intoxications végétales ;
- 4 % les affections diverses, y compris dues à des interventions chirurgicales.

En respectant cette distribution, nous avons essayé de dégager les dominantes pathologiques en les illustrant par des exemples.

1. LES PARASIToses INTERNES

1.1. Les helminthoses gastro-intestinales

Ce sont les affections des camélidés qui, partout, semblent avoir le plus bénéficié de l'attention des pathologistes. Cela tient à la forte morbidité qu'elles engendrent, à la grande diffusion des parasites et à la simplicité des techniques d'analyse.

L'inventaire des parasites en fonction du contexte écologique a été réalisé dans plusieurs pays, notamment en Egypte, en Ethiopie, en Inde, en Irak, au Niger et au Tchad.

En ce qui concerne les **nématodes**, certains apparaissent quasi exclusifs du dromadaire (*Haemonchus longistipes*, *Nematodirus mauritanicus*, *Nematodirus dromedarii*...), d'autres du chameau (*Chabertia reshati*), mais la plupart sont communs au mouton et à la chèvre (*Trichostrongylus prololurus* et *vitrinus*, *Ostertagia mongolica*, *Marshallagia mentulata*, *Nematodirus spathiger*, *Oesophagostomum venulosum*...).

L'infestation se fait par les larvès, en saison des pluies généralement, lorsque la nourriture est constituée d'herbe au lieu de feuilles d'arbres et d'arbustes.

Les infestations massives et les associations de parasites (associations entre espèces de nématodes, ou nématodes et cestodes) sont fréquentes et s'accompagnent d'une forte morbidité.

En ce qui concerne les **cestodes**, la plupart des espèces sont communes au dromadaire, au mouton, à la chèvre et aux bovins (*Moniezia expansa* et *benedeni*, *Steslesia globipunctata*, *Avitellina centripunctata* et *woodlandi*). La transmission de ces cestodes se fait par ingestion d'acariens porteurs de cystircoïdes.

De nombreux anthelminthiques ont fait l'objet d'essais chez le dromadaire et sont appliqués dans les traitements.

Les **cestodoses larvaires** (hydatidose et cysticercoses) sont observées fréquemment aux abattoirs.

L'hydatidose est due à la larve d'*Echinococcus polymorphus*. C'est une zoonose. Là où des enquêtes ont été réalisées, le taux d'infestation s'est avéré élevé : 45,4 % au Soudan, 37,5 % au Tchad, 32 % au Maroc. En 1985, 4 795 saisies de foie et de poumon ont été occasionnées en Mauritanie par le kyste hydatique, qui en Egypte a été responsable de 10 580 saisies.

Les cysticercoses sont dues à *Cysticercus dromedarii*, *C. bovis*, *C. tenuicolis*, larves de *Taenia hynea*, *T. saginata* et *T. hydatigena*. Les cysticercoses sont très répandues,

notamment en Arabie Saoudite, en Ethiopie, en Somalie et en Egypte où elles ont occasionné 1 042 saisies en 1985.

La **distomatose** due à *Fasciola hepatica* a été rapportée dans le Delta du Nil, ainsi qu'en Inde et en Iran, dans les régions où l'humidité est favorable au développement du mollusque aquatique, hôte intermédiaire du parasite.

1.2. Autres helminthoses

Leur aire géographique est limitée, et leur incidence est faible. Signalons :

- la schistosomose à *Schistosoma bovis* et *Schistosoma indicum* qui est signalée dans le Delta du Nil et en Inde, régions où l'humidité est favorable au développement des hôtes intermédiaires, les bulins ;

- la dictyocaulose à *Dictyocaulus viviparus* dont le développement de la larve infestante nécessite de l'eau. Elle peut se manifester par quelques troubles respiratoires ;

- la filariose à *Dipetalonema evansi*, parasite des artères pulmonaires, du mésentère et des vaisseaux lymphatiques. Les microfilaires sont présentes dans le sang périphérique. Elle peut entraîner des orchites ;

- l'onchocercose à *Onchocerca armillata*, *O. fasciata* et *O. gutturosa*, parasites qui se localisent respectivement dans l'aorte, la région sous-cutanée de la nuque et le ligament cervical ;

- la thélaziose à *Thelazia leesei* (hôte intermédiaire *Musca lucidala*), responsable de l'ophtalmie vermineuse en Turkménie.

1.3. Les protozooses

La **trypanosomose** des camélidés est due à *Trypanosoma evansi*. Ce parasite est également responsable de la trypanosomose équine, bovine et canine. De ce fait, il a été l'objet d'un grand nombre de travaux portant sur le pouvoir pathogène des souches, leurs propriétés biochimiques et antigéniques, leur sensibilité aux trypanocides... Chez les camélidés, la trypanosomose a fait l'objet d'observations cliniques, d'enquêtes épidémiologiques et d'essais thérapeutiques.

La trypanosomose à *T. evansi* est signalée là où l'élevage camelin existe (Arabie Saoudite, Burkina-Faso, Egypte, Ethiopie, Inde, Iran du Sud, région de la mer Caspienne, Jordanie, Maroc, Mauritanie, Niger, Sultanat d'Oman, Pakistan, Tchad), mais son incidence varie considérablement d'une région à l'autre. Elle est élevée dans les régions marécageuses, le long des rivières, partout où les conditions de développement des vecteurs (*Tabanus* et *Stomoxys*) sont favorables. Ainsi, en Afrique, l'infestation, faible et sporadique dans les zones nord-sahéliennes, devient endémique, avec des taux d'infestation élevés (30 à 35 %) dans les zones sud-sahéliennes et soudano-sahéliennes, où la pluviométrie est supérieure à 500 mm.

Dans certains pays (Iran, Jordanie, Maroc, Niger, Kazakhstan), la trypanosomose des camélidés est une maladie à déclaration obligatoire. Des campagnes de chimio-prévention sont organisées dans les onze pays ayant répondu au questionnaire.

Le dromadaire est réceptif à *T. brucei* et *T. congolense*. L'infestation entraîne une maladie aiguë mortelle. La transmission est assurée par diverses espèces de glossines. Ces trypanosomoses semblent constituer un facteur limitant l'extension de l'élevage du dromadaire dans les zones tropicales d'Afrique.

La **coccidiose des camélidés** à *Eimeria cameli* a été signalée en Turkménie, en Inde, au Sultanat d'Oman, au Tchad. Au Niger, le taux d'infestation est estimé à 29 %. L'infestation, souvent associée à d'autres parasitoses intestinales, s'accompagne de peu de symptômes et de lésions. Le rôle pathogène d'*Eimeria cameli* est mal connu.

La **toxoplasmose** a fait l'objet de plusieurs enquêtes sérologiques sur des animaux à l'abattoir, en Afghanistan, en Turkménie, en Egypte et en Inde. Le taux de séropositivité est généralement assez élevé (10%). L'infection naturelle est cliniquement inapparente.

La **sarcosporidiose** (*Sarcocystis cameli*) : les lésions de la sarcosporidiose sont fréquemment rencontrées au niveau des masses musculaires et du cœur. Les observations ont été faites en Egypte, en Jordanie et au Soudan où le taux d'infestation est estimé à 4,5 %.

2. LES PARASITOSSES EXTERNES

La **gale des camélidés** est due à *Sarcoptes scabiei* var. *cameli*. Elle est très répandue. En Mongolie et en Inde, elle est particulièrement fréquente en saison froide et humide ; par contre, au Moyen-Orient son incidence est plus élevée en été. La dénutrition et les carences, en vitamine A notamment, sont des facteurs favorables à son développement.

La transmission se fait par contact direct et la maladie peut atteindre tout le troupeau.

La forme aiguë est de diagnostic aisé (lésions de prurit, de dépilation et d'hyperkératose au niveau du cou, de l'ars, de la région inguinale, autour de la queue et de l'orbite) ; les formes subaiguës et chroniques le sont beaucoup moins. Il existe des formes latentes où le parasite est à l'état quiescent (nutrition et ponte réduites) ; ces formes constituent des points de départ de nouveaux foyers. La gale des camélidés est transmissible à l'homme.

Les **infestations par les tiques** sont assez fréquentes. Les tiques les plus communément rencontrées sont : *Hyalomma dromedarii*, *H. rufipes*, *Rhipicephalus pulchellus*. Ces tiques peuvent véhiculer des virus (Bunyavirus) ou des rickettsies.

Les **myiases** sont très répandues. Signalons l'infestation des plaies par les larves de *Wohlfahrtia magnifica* et *W. nubae*, l'infestation du rhinopharynx par la larve de *Cephalopsis titillator*.

Les **mycoses** : *Trichophyton schoenleinii*, *Microsporum gypseum*, *Penicillium vinaceum*, entre autres, semblent avoir un certain rôle pathogène chez les camélidés.

3. LES MALADIES INFECTIEUSES

En dehors de la variole des camélidés, entité morbide spécifique du dromadaire et du chameau, toutes les autres infections bactériennes et virales sont communes aux autres ruminants domestiques. La plupart de ces infections sont établies par la sérologie. Les isollements des agents étiologiques sont rares sinon exceptionnels. Ces infections ne s'accompagnent généralement ni de signes cliniques apparents ni de lésions. Le rôle des camélidés dans ces infections demeure le plus souvent mal connu.

Les informations recueillies auprès des onze pays sont consignées dans les Tableaux II et III.

TABLEAU II
Principales maladies bactériennes du dromadaire et du chameau

Pays	Charbon bactérien	Charbon symptomatique	Salmonellose	Brucellose	Tuberculose	Péripneumonie	Fièvre Q	Pasteurellose	Tétanos
Arabie Saoudite	...	+	+	+	+	+
Burkina-Faso	...(*)	...(*)(*)	+(*)	...(*)
Egypte	-(*)	-(*)	-	-(*)	..	-(*)	-(*)	..	+(*)
Ethiopie	+	+	-	+	+
Iran	-	-	-	-	-	..	-
Jordanie	-
Maroc	+(*)(*)	-(*)	-	-
Sultanat d'Oman	...(*)	+	..	-
Pakistan	+	+	+
Tchad	+(*)	+(*)	-	+	+(*)	...(*)	+	+	..
URSS	+(*)	-(*)	+	+(*)	-(*)	-(*)	-(*)	..	-(*)

(*) : maladie à déclaration obligatoire chez les camélidés

+ : maladie existante

- : maladie absente

... : aucune information

3.1. Les infections bactériennes

La **brucellose** chez les camélidés n'a fait l'objet que de rares observations cliniques. Les manifestations communément rapportées sont l'avortement et les lésions articulaires. Par contre, de nombreuses enquêtes sérologiques ont été réalisées, souvent à l'occasion de l'étude de cette maladie chez les bovins et les petits ruminants. Ces enquêtes se justifient par les risques de contamination de l'homme, par le lait notamment.

Les taux d'infection enregistrés sont très variables : de 1,6 % à 5,2 % en Ethiopie, 1,75 % au Soudan, 1,2 % à 10,75 % au Tchad, 10,4 % en Somalie, 8,3 % au Niger. D'une manière générale, la prévalence de l'infection est inférieure à celle des bovins et supérieure à celle des petits ruminants.

La brucellose des camélidés est due à *Brucella abortus*. En fait, en dehors du Kenya où des souches de *B. abortus* ont été isolées, on ne dispose pas d'indications sur les souches d'origine cameline qui auraient pu être isolées. Ces études seraient pourtant utiles pour mieux comprendre l'épidémiologie de cette infection.

La **tuberculose** semble rare d'après les enquêtes menées en Egypte, au Soudan, en Inde, en Somalie et au Kazakhstan. Cependant, des cas sont observés en Arabie

TABLEAU III
Principales maladies virales du dromadaire et du chameau

Pays	Variole	Peste bovine	Fièvre aphteuse	Rage	Para-influenza 3	Fièvre catarrhale du mouton
Arabie Saoudite	+	+	..	+	..	+
Burkina-Faso	...(*)	...(*)	...(*)	...(*)
Egypte	+ (*)	-	+ (*)	- (*)
Ethiopie	+	+	-	-
Iran	+ (*)	- (*)	- (*)	+ (*)
Jordanie	-	..	-
Maroc	+	- (*)	- (*)	+ (*)
Sultanat d'Oman	+ (*)	- (*)	- (*)	- (*)	..	+
Pakistan	+ (*)
Tchad	..	+ (*)	...(*)	- (*)	+	..
URSS	+ (*)	- (*)	- (*)	+ (*)

(*) : maladie à déclaration obligatoire chez les camélidés

+ : maladie existante

- : maladie absente

... : aucune information

Saoudite, au Tchad et au Burkina-Faso. Ils s'agit généralement de tuberculose pulmonaire de type miliaire ou nodulaire. L'agent responsable est *Mycobacterium bovis*.

La salmonellose : de nombreuses *Salmonella* ont été isolées chez les camélidés. Certains sérotypes sont associés à des entérites (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. dublin*), d'autres à des avortements (*S. dublin*, *S. bovis morbificans*), mais la plupart sont des sérotypes ubiquitaires.

Il est à signaler que *S. typhi* et *S. paratyphi C*, sérotypes particulièrement pathogènes pour l'homme, ont été isolées occasionnellement chez le dromadaire.

Les affections respiratoires et *Pasteurella* : les affections respiratoires semblent fréquentes chez les camélidés comme en témoignent les lésions de bronchopneumonie et de pneumonie rencontrées aux abattoirs. L'étiologie de ces affections est complexe et mal connue. *Pasteurella multocida* type A aurait un rôle non négligeable. Trois enquêtes sérologiques menées chez le dromadaire au Tchad (1968), en Ethiopie (1975) et au Niger (1985) montrent que le taux moyen de séropositivité vis-à-vis de *Pasteurella multocida* est respectivement de 80,5 %, 64,6 % et 59,85 %. Ces taux sont plus élevés encore en saison des pluies. *Pasteurella multocida* type A est considéré comme un hôte habituel des voies respiratoires supérieures qui, en association

avec d'autres agents microbiens tel que le virus para-influenza type 3, engendre des troubles respiratoires chez les animaux affaiblis par le froid, la dénutrition et le parasitisme gastro-intestinal.

Les **affections à bactéries pyogènes** sont fréquentes chez le dromadaire. La lymphangite semble constituer une entité morbide caractéristique. La lymphangite accompagnée de lymphadénite suppurée des ganglions cervicaux et ischiatiques, avec parfois des abcès viscéraux, est fréquente chez les adultes de plus de 4 ans. Les germes isolés sont *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *C. pyogenes*, des streptocoques du groupe B et des staphylocoques.

La **fièvre Q** (*Coxiella burnetii*) a fait l'objet de nombreuses enquêtes sérologiques : Maroc (1954), Egypte (1954), Kenya (1956), Tchad (1967), Soudan (1962 et 1972), Inde (1972), Niger (1985). Les taux de séropositivité rencontrés sont variables : 12 % au Soudan, 4,8 % au Tchad, 1,95 % au Niger. Il semble que le dromadaire peut constituer un réservoir de *C. burnetii* et une source de contamination humaine.

Autres infections bactériennes : la **paratuberculose** est exceptionnelle, elle est signalée en Turkménie où elle se manifeste par des épisodes de diarrhée chez les jeunes. La **leptospirose** est rare et très localisée. La **toxi-infection** à *Clostridium botulinum* type C existe au Tchad.

3.2. Les infections virales

La **variole** est la virose la plus répandue et la plus facile à identifier cliniquement. Des foyers ont été étudiés en Egypte, en Inde, en Iran, au Kenya, en Somalie, en Turkménie et au Yémen. La maladie existe également en Arabie Saoudite, en Ethiopie, au Sultanat d'Oman, au Maroc et au Niger.

Le virus responsable de la variole du chameau et du dromadaire, Camel痘, appartient au même groupe que le virus de la vaccine et de la variole humaine. Toutes les souches étudiées présentent des propriétés identiques : culture sur membrane chorio-allantoïque d'œufs embryonnés, adaptation facile à la culture sur cellules rénales de chameau et d'agneau, culture sur lignées cellulaires BHK 21 et Vero, pas de pouvoir hémagglutinant, pathogénicité pour la souris par inoculation intracérébrale, résistance à l'éther et au chloroforme. Le mouton, la chèvre et les bovins sont résistants à l'inoculation expérimentale.

La variole des camélidés est une maladie à déclaration obligatoire dans certains pays (Iran, Sultanat d'Oman, Burkina-Faso, URSS).

Il n'existe pas de vaccin dans le commerce ; seule l'URSS dispose d'un vaccin et procède à des campagnes de vaccination. La chimiothérapie est utilisée pour éviter les complications.

L'**ecthyma contagieux du chameau et du dromadaire** a été identifié pour la première fois au Kazakhstan, en 1972. Des foyers ont été décrits en Mongolie (1982 et 1984), en Somalie (1983) et au Kenya (1986).

La maladie se manifeste par des papules qui évoluent progressivement en pustules, au niveau des lèvres. Ces lésions peuvent s'étendre à la muqueuse buccale et nasale. La forme généralisée de la maladie peut cliniquement être confondue avec la variole.

Le virus isolé présente les caractères morphologiques et culturels des Parapoxvirus.

La **rage** : plusieurs cas ou foyers ont été rapportés en Mauritanie, en Arabie Saoudite, en Iran et au Pakistan. La source de contamination n'est pas toujours établie avec précision ; le chien enragé mordeur est l'animal le plus souvent incriminé.

La **peste bovine** : le dromadaire est réceptif au virus de la peste bovine, comme en témoignent différentes enquêtes sérologiques réalisées notamment en Arabie Saoudite, en Ethiopie et au Tchad. La fréquence de séropositivité peut atteindre jusqu'à 15 % des effectifs testés. Cependant, aucune observation clinique de la maladie spontanée, étayée par l'isolement du virus, n'a été rapportée. L'infection demeure donc inapparente.

Ces faits ont été confirmés par des inoculations expérimentales.

Le rôle du dromadaire dans la propagation du virus est considéré comme négligeable ; cependant, le portage éventuel du virus dans cette espèce (localisation, fréquence, durée) mériterait d'être approfondi.

La **fièvre aphteuse** : comme pour la peste bovine, le dromadaire paraît réceptif au virus aphteux, et l'infection reste inapparente. Cependant, les enquêtes sérologiques et les études expérimentales sont encore plus rares que dans le cas de la peste bovine.

Tout récemment, à Giza en Egypte, une souche de virus aphteux de type O a été isolée d'un chameau présentant une stomatite vésiculo-ulcéreuse. Cette souche s'est avérée peu pathogène à l'inoculation expérimentale du veau, du bélier et du chevreau tout en suscitant la formation d'anticorps neutralisants et d'anticorps VIA (Virus-Infection-Associated). Chez le chameau, quelle que soit la voie d'inoculation (intra-dermolinguale, muqueuse buccale, intranasale et intra-oculaire), on n'observe ni symptômes ni lésions ; le virus est réisolé à partir du plasma sanguin et des lymphocytes, au 4^e jour et jusqu'à la 5^e semaine ; la sérologie demeure cependant négative, notamment pour les anticorps VIA. Cette expérience suggère que chez le dromadaire le virus persiste plusieurs semaines sans se multiplier.

Malgré l'intérêt de ces résultats, le rôle des camélidés dans l'épidémiologie de la fièvre aphteuse reste encore à élucider.

La **fièvre catarrhale du mouton** : plusieurs enquêtes sérologiques ont montré que le dromadaire est réceptif au virus de la fièvre catarrhale du mouton. En immunodiffusion en gélose, les taux de séropositivité sont estimés à 73 % au Tchad, 17,8 % au Niger. Il n'existe cependant aucune description de la maladie confirmée par l'isolement du virus.

Hormis l'Arabie Saoudite et le Sultanat d'Oman où l'infection est signalée, la plupart des pays manquent de données.

La **fièvre de la Vallée du Rift** : ce n'est qu'à partir de 1977, à la suite de la dernière épizootie de fièvre de la Vallée du Rift dans les pays d'Afrique de l'Est, que le dromadaire a fait l'objet d'enquêtes sérologiques.

Les tests sérologiques utilisés sont la fixation du complément, l'inhibition de l'hémagglutination et la séroneutralisation sur cultures cellulaires. Les taux de séropositivité enregistrés sont élevés : 22,2 % au Soudan, 31,4 % à Assouan et 6,2 % à Giza en Egypte, 22 % au Kenya. Malgré la fréquence élevée des sérums positifs, la maladie clinique n'a pas été rapportée. Chez le dromadaire, l'infection demeure inapparente.

Le rôle du dromadaire dans la propagation de la maladie reste à déterminer ; il convient cependant de signaler qu'une enquête récente menée au sud de la Mauritanie a montré que la plupart des personnes à sérologie positive sont des chameliers.

Infections à virus para-influenza type 3 : cette infection est très répandue comme le montrent les enquêtes sérologiques réalisées en Inde (1967), au Tchad (1968), en Somalie (1979) et au Niger (1985).

Ce virus est impliqué dans les pneumopathies du dromadaire.

Autres viroses : la **maladie des muqueuses** est signalée par l'Arabie Saoudite. Plusieurs virus ont été isolés de *Hyalomma dromedarii* et autres insectes récoltés sur le dromadaire (bunyavirus : virus Dhori en Inde ; virus Dhori, Thogoto, Wanovic en Egypte ; flavivirus Mosquito-Borne : virus West Nile, Wesselsbron).

4. CARENCES ET MALADIES NUTRITIONNELLES

Souvent suspectées, elles sont très peu étudiées. Certaines affections telles que les ostéopathies, la myopathie du chameleon, l'urolithiase urétrale sont considérées comme d'origine carencielle et nutritionnelle.

La carence en NaCl semble assez fréquente. Le dromadaire a un besoin élevé en NaCl, environ 20 g par 100 kg de poids vif, pour bien résister à la déshydratation. Les plantes subdésertiques sont pour la plupart pauvres en NaCl. La carence se manifeste par des lésions cutanées et des boiteries.

Les ostéopathies semblent être souvent associées à la carence en phosphore.

5. INTOXICATIONS VÉGÉTALES

Les intoxications végétales signalées sont dues à la consommation de *Perralderia coronipofolia* (Cosson), *Ornithogalum amoenum* (Batt), *Lotus jolyi* (Batt), *Commiphora africana*, *Ipomoea verticillata*, *Cornulaca monacontha*.

D. BILAN ET PERSPECTIVES

Quoique non exhaustif, ce bilan reflète bien le caractère fragmentaire et superficiel de nos connaissances actuelles sur les maladies des camélidés. Certains aspects sont à peine effleurés, tels que la pathologie de la reproduction (avortement, stérilité, mortinatalité), de l'appareil digestif et respiratoire, de la mamelle...

De ce fait, hormis les opérations de chimioprévention contre la trypanosomose et de traitement contre les parasitoses internes et externes, il est rare qu'un système complet et cohérent de lutte soit instauré. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation.

En effet, pendant longtemps l'intérêt porté à cette pathologie se justifiait essentiellement par le rôle épidémiologique que les camélidés peuvent jouer dans les infections des bovins et des petits ruminants ou dans les zoonoses, rôle d'autant plus grave que ces infections revêtent un caractère asymptomatique, inapparent, voire énigmatique. Cela tient probablement au fait que le rôle économique et socio-culturel des camélidés n'a pas toujours été bien perçu. En outre, peu d'entités morbides caractéristiques, susceptibles de mobiliser l'intérêt des pathologistes, ont été identifiées jusqu'à présent.

Sur la base des informations recueillies, l'Arabie Saoudite dispose d'une institution spécialisée dans l'étude du dromadaire (élevage, nutrition, pathologie). Une institution équivalente existe en Egypte (Desert Research Institute). En fait, plusieurs universités et laboratoires disposent d'unités ou de cellules de recherche (Unité de recherche sur le chameau à la Faculté d'Élevage de Khartoum, Projet de recherche sur le chameau à la Faculté d'Élevage et de Médecine Vétérinaire de Somalie, Projet intégré pour les zones arides à l'Université de Nairobi).

Par ailleurs, d'après les réponses au questionnaire, tous les pays souhaitent que des recherches soient entreprises. Les thèmes proposés sont d'abord des thèmes de zootechnie (méthodes d'élevage, nutrition, reproduction, amélioration de la production et de l'utilisation du lait et de la viande). Ce choix reflète le désir d'explorer les potentialités zootechniques des camélidés, et se justifie par le contexte socio-économique (explosion démographique, sécheresse, exode rural, recherche de l'auto-suffisance alimentaire...).

C'est à partir d'une meilleure connaissance des potentialités zootechniques, au sens large du terme, que l'élevage des camélidés peut s'intégrer dans un cadre économique dynamique, susceptible de poser les problèmes de la pathologie en termes plus mobilisateurs.

LES MALADIES DU LAMA ET DE L'ALPACA

A. HABITAT NATUREL, EFFECTIFS, IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE

A l'opposé du dromadaire et du chameau, l'élevage du lama et de l'alpaca se trouve concentré dans les hauts plateaux et les hautes montagnes de la zone centrale de la Cordillère des Andes, à des altitudes supérieures à 2 500 mètres (Carte 3). Le berceau de l'élevage originel se situe autour du lac Titicaca.

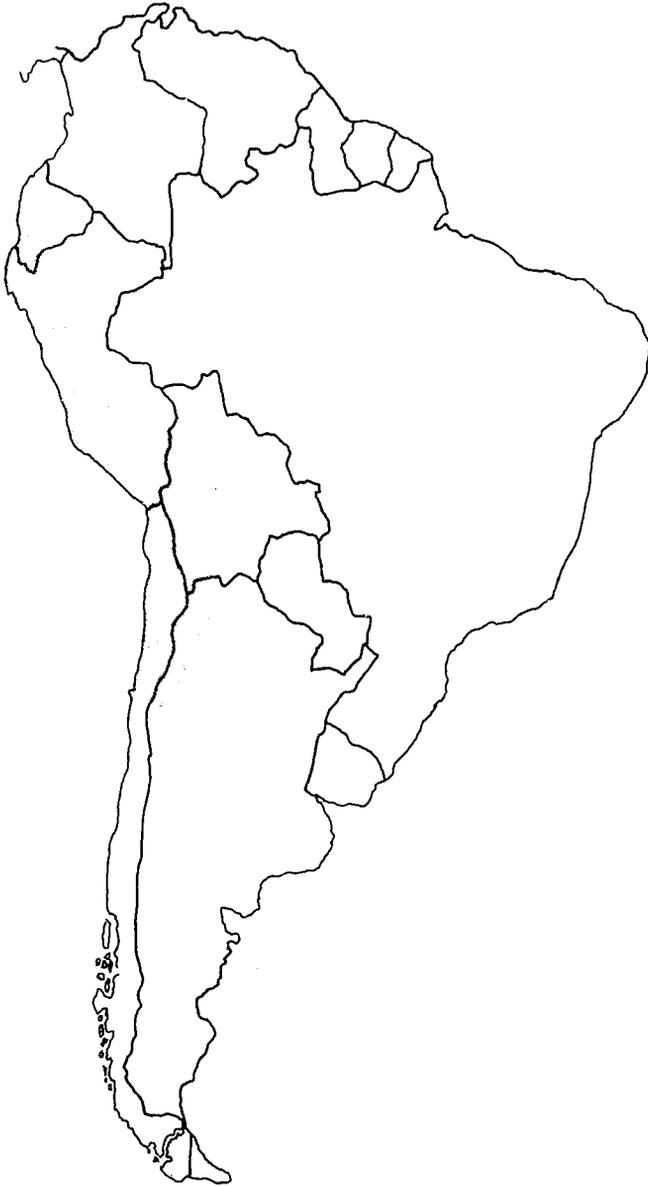
Ces régions se caractérisent par une pluviométrie saisonnière faible et un taux d'ensoleillement très important.

La végétation comprend des pâturages naturels de graminées dans les zones les plus humides, des arbustes et des plantes herbacées, et de la toundra dans les zones les plus élevées.

Le Tableau IV donne l'estimation des effectifs par pays. L'élevage est organisé en petits troupeaux appartenant à des villageois ou à des associations d'éleveurs.

TABLEAU IV
Effectifs de l'alpaca et du lama par pays
(en milliers)

Pays	Alpaca	Lama
Pérou	3 200	950
Bolivie	300	2 500
Chili	30	60
Argentine	20	105
Equateur	—	2
Autres pays	1	18



CARTE 3
Aire de distribution des camélidés sud-américains

Le lama et l'alpaca sont élevés pour leurs poils et peaux, matières premières destinées soit à l'artisanat et l'industrie textile locale, soit à l'exportation. Ils constituent, en outre, une source de viande non négligeable. De plus, le lama est utilisé comme animal de transport (approvisionnement des villages, transport des minerais). L'élevage des camélidés procure directement du travail à 100 000 personnes.

Le Centre d'Information Scientifique des Camélidés Sud-Américains, en collaboration avec le Centre de Recherche de l'Université Nationale supérieure de San Marcos au Pérou et le Centre International de Recherche pour le Développement au Canada, ont inventorié au cours des 65 dernières années, 2 400 publications (publications scientifiques, rapports internes, notes...) ayant trait aux camélidés sud-américains. Pour souligner l'intérêt que suscite cet élevage actuellement, il faut mentionner que 30% de ces publications sont postérieures à 1980.

B. INVENTAIRE

Les publications traitant de la santé représentent 16% et se répartissent entre les rubriques suivantes : maladies parasitaires (38%), maladies infectieuses bactériennes et virales (34%), pharmacologie, thérapeutique et toxicologie (13%), cas cliniques et techniques chirurgicales (14%).

1. LES PARASITOSEs INTERNES

1.1. Les helminthoses gastro-intestinales

Importantes par la morbidité qu'elles entraînent, plus de 22 espèces de parasites ont été identifiées. Certains parasites sont typiques du lama et de l'alpaca comme *Nematodirus lamae*, *Spiculopteragia peruviana*, *Lamanena chavezii*, *Graphinema aucheniae*. Le polyparasitisme est de règle. Les antiparasitaires classiques sont utilisés pour le traitement.

1.2. Autres helminthoses

- Le **téniasis** (*Moniezia benedeni* et *M. expansa*).
- L'**hydatidose** (larve d'*Echinococcus granulosus*).
- La **distomatose** (*Fasciola hepatica*).
- La **dictyocaulose** (*Dictyocaulus filaria*).

1.3. Les protozooses

- La **coccidiose** : de nombreuses coccidies ont été identifiées (*Eimeria lamae*, *E. macusaniensis*, *E. alpaca*, *E. punoensis*). Leur pouvoir pathogène est mal connu.
- La **sarcosporidiose** (*Sarcocystis aucheniae*).
- La **toxoplasmose** (*Toxoplasma gondii*).

2. LES PARASITOSEs EXTERNES

- La **gale** (*Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*).
- **Ectoparasites** (*Damalinea aucheniae*, *Microthoracius minor*, *Macrothoracius proelonyceps*).

3. LES MALADIES INFECTIEUSES

3.1. Les maladies bactériennes

- La **brucellose**.
- La **tuberculose**.
- Le **tétanos**.
- Les **entérotoxémies** à *Clostridium perfringens* types A et C.
- La **diarrhée** à *Escherichia coli* entéropathogène.
- La «**fièvre des alpacas**» ou **infection à streptocoques**.

Ont fait également l'objet de recherches bactériologiques, la flore de l'appareil respiratoire où l'on s'est aperçu que le portage de *Pasteurella multocida* est très fréquent (47% des échantillons), la flore bactérienne associée aux métrites, mammites, kérato-conjonctivites.

- L'**anaplasmose** (*A. marginale*).

3.2. Les maladies virales

- L'**ecthyma contagieux**.
- La **rage**.
- La **stomatite vésiculeuse**.

*
* *

BIBLIOGRAPHIE

Maladies du dromadaire et du chameau

1. ABU-ELZEIN E.M.E. (1984). – Rapid detection of bluetongue virus antigen in the sera and plasma of camels, sheep and cattle in the Sudan, using the gel immunodiffusion test. *Arch. Virol.*, **79** (1-2), 132-133.
2. CHEYNE I.A., PEGRAM R.G. & CARTWRIGHT C.F. (1977). – An outbreak of salmonellosis in camels in the north-east of Somali Democratic Republic. *Trop. anim. Hlth Prod.*, **9** (4), 238-240.
3. DASHTSEREN T.S., SOLOVYEV B.V., VAREJKA F. & KHOKHOO A. (1984). – Camel contagious ecthyma (pustular dermatitis). *Acta virol.*, **28**, 122-127.
4. DAYNES P., RICHARD D. et coll. (1974). – Note sur les helminthes (et quelques autres parasites) du dromadaire en Ethiopie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **27** (1), 53-56.
5. DAVIES F.G., KOROS J. & MBUGUA H. (1985). – Rift Valley Fever in Kenya: the presence of antibody to the virus in camels (*Camelus dromedarius*). *J. Hyg., Camb.*, **98** (2), 241-244.
6. DAVIES F.G., MBUGUA H., ATEMA C. & WILSON A. (1985). – The prevalence of antibody to Camelpox virus in six different herds in Kenya. *J. comp. Path.*, **95** (4), 633-635.
7. DOMENECH J. (1977). – Enquête sérologique sur la brucellose du dromadaire en Ethiopie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **30** (2), 141-142.

8. DOMENECH J., GUIDOT G. & RICHARD D. (1977). — Les maladies pyogènes du dromadaire en Ethiopie. Symptomatologie, étiologie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **30** (3), 251-258.
9. EISA M. (1981). — La fièvre de la Vallée du Rift au Soudan. Série technique N° 1, OIE, Paris, 3-14.
10. EL SINNARY K. & HUSSEIN H.S. (1981). — *Onchocerca gutturosa* (Neumann) in camels (*Camelus dromedarius*) in the Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **75** (4), 469-470.
11. GILL H.S. & PRAKASH O. (1969). — Toxoplasmosis in India: prevalence of antibodies in camels. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **63** (2), 265-267.
12. GINAWI M.A. & SHOMMEIN A.M. (1977). — Prevalence of sarcosporidiosis in sheep, goats and camels in the Sudan. *Sudan J. vet. Sci. anim. Husb.*, **18** (2), 92-97.
13. GRABER M., TABO R. & SERVICE J. (1967). — Enquêtes sur les helminthes du dromadaire tchadien. Etude des strongyloses gastro-intestinales et de l'haemonchose à *Haemonchus longistipes*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **20** (2), 227-254.
14. HIGGINS A.J., AL-MEZAINI S.A. & ABUKHAMSEEN A.M. (1984). — Observations on the incidence and control of *Sarcoptes scabiei* var. *cameli* in the Arabian camel. *Vet. Rec.*, **115**, 15-16.
15. KASIM A.A., HUSSEIN H.S. & ALSHAWA Y.R. (1985). — Coccidia in camels in Saudi Arabia. *J. Protozool.*, **32** (1), 202-203.
16. KRIZ B. (1982). — Une étude de la variole cameline en Somalie. *J. comp. Path.*, **92** (1), 1-8.
17. KULSHRESTHA R.G., ARORA R.G. & KALRA D.S. (1975). — Brucellosis in camels and horses. *Indian J. Anim. Sci.*, **45** (9), 673-675.
18. KWAGA J.K.P. (1985). — Prevalence of *Salmonellae* in camels in Nigeria. *Vet. Rec.*, **117** (11), 291-292.
19. LIEBISCH A., RAHMAN M.S. & AWAD HASSAN A. (1980). — Contribution to the therapy for psoroptic and sarcoptic mange of various domestic animal species with the phosphoric acid ester Sebacil. *Vet. med. Res.*, **1**, 3-16.
20. LUCKINS A.G., BOID R., RAE P., MAHMOUD M.M., EL MALIK K.H. & GRAY A.R. (1979). — Serodiagnosis of infection with *Trypanosoma evansi* in camels in the Sudan. *Trop. anim. Hlth Prod.*, **11** (1), 1-12.
21. MAURICE Y., PROVOST A. & BORREDON C. (1967). — Présence d'anticorps antibovipestiques chez le dromadaire du Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **20** (4), 537-542.
22. MAURICE Y., QUEVAL R. & BARES J.F. (1968). — Enquête sur l'infection à virus parainfluenza 3 chez le dromadaire tchadien. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **21** (4), 443-449.
23. MUNZ E., SCHILLINGER D., REIMAN M. & MAHNEL H. (1986). — Electron microscopical diagnosis of *ecthyma contagiosum* in camels (*Camelus dromedarius*). 1st report of the disease in Kenya. *Zbl. Vet. Med.*, **B33** (1), 73-74.
24. MUSTAFA A.A. & AWAD EL KARIM M.H. (1971). — A preliminary survey for the detection of brucella antibodies in camel sera. *Sudan J. vet. Sci. anim. Husb.*, **12** (1), 5-8.
25. NASSER M., MOUSSA A.A., ABDEIR METWALLY M. & SALEH R. EL S. (1980). — Secretion and persistence of foot and mouth disease virus in faeces of experimentally infected camels and ram. *J. Egypt. vet. med. Ass.*, **40** (4), 5-13.
26. PEGRAM R.G. & SCOTT J.M. (1976). — The prevalence and diagnosis of *Trypanosoma evansi* infection in camels in southern Ethiopia. *Trop. anim. Hlth Prod.*, **8** (1), 20-27.
27. PROVOST A., MAURICE Y. & BORREDON C. (1968). — Note sur la peste bovine expérimentale du dromadaire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **21** (3), 293-296.
28. PROVOST A., HAAS P. & DEMBELLE M. (1975). — Premier cas au Tchad de botulisme animal (type C) : Intoxication de dromadaires par l'eau d'un puits. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **28** (1), 9-12.

29. RICHARD D. (1980). — Bibliographie sur le dromadaire et le chameau, IEMVT, Maisons-Alfort.
30. RIFAAT M.A., MORSY T.A., SADEK M.S.M., KHALID M.L.M., ARAB M.E. & SAFAR E.H. (1978). — Prevalence of toxoplasma antibodies against slaughtered animals in Lower Egypt. *J. Egypt. Soc. Parasit.*, **8** (2), 339-345.
31. SAAD M.B., ZIEN ELDIN E.A. & TAG EL DIN M.H. (1983). — Observations sur la fréquence et la pathologie de l'hydatidose chez les dromadaires au Soudan (*Camelus dromedarius*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **36** (4), 359-363.
32. SALUZZO J.F., DIGOUTTE J.P., CAMICAS J.L. & CHAUVANCY G. (1985). — Crimean-Congo haemorrhagic fever in Rift Valley fever in south-eastern Mauritania. *Lancet*, **1**, 8420, 116.
33. SINGH K.V. & ATA F. (1967). — Experimental rinderpest in camels. A preliminary report. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, **15**, 19-23.
34. SOBHAY KAMEL A. MALIK (1981). — Epidémiologie de la fièvre de la Vallée du Rift chez les animaux domestiques en Egypte. Série technique N°1, OIE, Paris, 45-53.
35. TAGER-KAGAN P. (1984). — Résultats d'enquêtes sur les helminthiases du dromadaire dans le département de Zinder (Rép. du Niger) ; leur évolution dans l'année. Moyens de lutte. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **37** (1), 19-25.
36. TANTAWI H.H., EL-DAHABY H. & FAHMY L.S. (1978). — Comparative studies on Poxvirus strains isolated from camels. *Acta virol.*, **22**, 451-457.
37. TAYLOR W.P. (1968). — The susceptibility of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*) to infection with rinderpest virus. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, **16** (4), 405-410.
38. WAGHELA S., FAZIL M.A., GATHUMA J.M. & KAGUNYA D.K. (1978). — Serological survey of brucellosis in camels in North-Eastern province of Kenya. *Trop. anim. Hlth Prod.*, **10** (1), 28-29.
39. WILLIAMS R.E., HOOGSTRAAL H., CASALS J., KAISER M.N. & MOUSSA M.J. (1973). — Isolation of Wanowrie, Thogoto and Dhori viruses from *Hyalomma* ticks infesting camels in Egypt. *J. med. Entomol.*, **10** (2), 143-146.
40. WILSON A.J., SCHWARTZ H.J., DOLAN R. & ALAHU W.M. (1983). — A simple classification of different types of trypanosomiasis occurring in 4 camel herds in selected areas of Kenya. *Tropenmed. Parasitol.*, **34** (4), 220-224.
41. WILSON R.T. & BOURZAT D. (1986). — Small ruminant and camel group Document No. SRC 11. International Livestock Centre for Africa, P.O. Box 5689, Addis Abeba, Ethiopie.

Maladies du lama et de l'alpaca

42. ANON. (1985). — Bibliografía de los Camélidos Sudamericanos. Centro de Información Científica de Camélidos Sudamericanos, Lima, Peru.
43. ARBOLEDA-SEPULVEDA O. (1986). — La información y documentación científica como apoyo a la investigación sobre los Camélidos Sudamericanos. *Revista de Camélidos Sudamericanos*, **2**, 2-12.
44. BUSTINZA V. (1986). — Los Camélidos Sudamericanos domésticos y el desarrollo andino. *Revista de Camélidos Sudamericanos*, **1**, 9-24.
45. MARCELLO ROJAS C. (1986). — Bases para la prevención de la nematodiasis gastroenterica de las alpacas. Boletín técnico n° 3. Centro de Información Científica de Camélidos Sudamericanos.