Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 136 (1994)

Heft: 8

Artikel: Infection à Mycoplasma mycoides ssp. mycoides LC (large colony type) chez des cabris bézoard (Capra aegagrus cretica) au jardin zoologique de Berne (Suisse)

Autor: Perrin, J. / Müller, M. / Zangger, N.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591619

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Institut de Bactériologie Vétérinaire[1], Institut de Pathologie Animale[2], l' Université de Berne et Tierpark Dählhölzli[3], Berne

Infection à *Mycoplasma mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type) chez des cabris bézoard *(Capra aegagrus cretica)* au jardin zoologique de Berne (Suisse)

J.Perrin[1], M. Müller[3], N. Zangger[2], J. Nicolet[1]

Résumé

Mycoplasma mycoides ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) a été isolé des organes de trois cabris bézoard *(Capra aegagrus cretica)* âgés de 2 à 6 semaines morts de septicémie dans un jardin zoologique suisse.
L'autopsie a révélé des signes de péritonite, de pneumonie et d'entérite.
MML a été isolé du canal auriculaire de la majorité des animaux sains du troupeau. La présence de porteurs sains, ainsi que différents facteurs prédisposants, tels que la forte densité des animaux dans l'enclos ainsi que la présence de pathologies concomitantes, semblent avoir favorisé l'apparition de cette infection.

Mots-clés: **chèvre – mycoplasmes – septicémie – porteurs-sains – zoo**

Mycoplasma mycoides ssp. _mycoides_ LC (large colony type) infection in wild goat kids _(Capra aegagrus cretica)_ in the zoo of Berne (Switzerland)

Mycoplasma mycoides ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) was isolated from three 2 to 6 weeks old wild goat kids *(Capra aegagrus cretica)* dead of septicemia in a swiss zoo.
Necropsy revealed peritonitis, pneumonia and enteritis.
MML was isolated out of the ear canal of most of the healthy animals in the flock. The high density of the animals, the presence of concomitant diseases and the carriage among healthy animals seem to have been important predisposing factors for the MML-infection.

Key words: **goat – mycoplasma – septicemia – healthy carriers – zoo**

Introduction

Mycoplasma mycoides ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) cause un syndrome d'agalactie des chèvres caractérisé principalement par des mammites et des arthrites; il a également été isolé dans des cas de conjonctivites, de pneumonies et surtout de septicémies des jeunes animaux dans différents pays d'Afrique, d'Amérique et d'Europe (Cottew et Yeats, 1978; Perreau, 1979; Da Massa et al., 1983; Ruhnke et al., 1983; Picavet, 1991; Da Massa et al., 1992). L'infection à MML se rencontre, sous nos latitudes, dans des élevages de chèvres à haute production laitière (Perreau, 1979). Dans les troupeaux atteints, la morbidité et la mortalité peuvent être supérieures à 90% chez les jeunes animaux, occasionnant ainsi des pertes économiques considérables (Da Massa et al., 1983). MML n'a, à notre connaissance, jamais été isolé en Suisse.
L'ingestion de lait contenant MML ainsi que le contact avec des animaux infectés semblent être les voies naturelles de l'infection (East et al. 1983; Da Massa et al. 1986; Bölske et al., 1989). L'apparition d'infections à MML est souvent mise en relation avec divers facteurs prédisposants, tels que le manque de colostrum, la surpopulation et divers stress, dont l'écornage et la castration (Rosendal et al., 1979; Da Massa et al. 1986; Bölske et al., 1989). Dans un troupeau atteint, les chèvres ne présentent pas obligatoirement de symptômes de mammite; leur lait peut contenir de grandes quantités de MML et représente un danger d'infection pour les jeunes individus du troupeau (Da Massa et al. 1983). Les jeunes animaux non sevrés montrent une sensibilité plus grande aux infec-

tions par MML que les individus adultes (Da Massa et al., 1983). D'autre part, MML a été isolé à partir du canal auriculaire, souvent en association avec des acariens, chez de nombreux caprins sains (Cottew et Yeats, 1982; Da Massa et al., 1983; Da Massa et Brooks, 1991).
MML a été isolé chez un bouquetin de Nubie *(Capra ibex nubiana)* présentant des symptômes de polyarthrite, dans un jardin zoologique (Bar-Moshe et Rapapport, 1981). Il s'agit, à notre connaissance, du seul cas décrit chez un animal en captivité. Nous avons isolé *Mycoplasma mycoides* ssp. *mycoides* LC dans les organes de trois cabris bézoard (*Capra aegagrus cretica*) ainsi que dans le canal auriculaire de 6 animaux sains du même troupeau dans un jardin zoologique suisse (Figure 1). Le présent article se propose de décrire les différents aspects de cette épisode.

Figure 1: Chèvres bézoard mâles (Capra aegagrus cretica).

Situation épidémiologique

La création du troupeau de chèvres bézoard, par l'importation de 2 mâles et d'une femelle élevés en captivité, remonte à l'année 1986. Un an plus tard, la femelle donna naissance à 1 cabri qui mourut après 2 jours de vie. L'analyse bactériologique des organes permit l'isolation d'un mycoplasme non identifié et mena à la conclusion de mort par septicémie.
En 1988, le troupeau fut agrandi par l'importation de 3 animaux adultes. La provenance des 3 chèvres était identique à celle des animaux précédemment importés. Cette même année, 2 cabris virent le jour. Ils ne connurent pas de problèmes de santé.
En 1989, le troupeau comptait 8 animaux âgés de plus d'un an. Les femelles donnèrent naissance à 3 cabris dont 1 périt, à l'âge de 5 jours, des suites d'un défaut du septum ventriculaire.
En 1990, le troupeau était composé de 9 animaux de plus d'un an. On observa la naissance de 4 cabris dont 1 mourut d'endoparasitose à l'âge de 2 mois.
En 1991, le troupeau, comptant 12 individus de plus d'un an, atteignit sa taille maximale. Cinq cabris naquirent dont 4 périrent à l'âge de 2 à 6 semaines. Le cinquième présenta un retard de croissance, des symptômes de polyarthrite et des épisodes intermittents de diarrhée. L'analyse des 4 cabris péris fait l'objet de la présente étude.
En 1992, la taille du troupeau a été réduite à 5 animaux adultes. On y observa la naissance de 3 cabris sains et d'un cabri mort-né. L'analyse bactériologique et la recherche de mycoplasmes dans les organes du cabri mort-né se sont avérées négatives.
Les chamois et les bouquetins occupant les enclos voisins n'ont jamais présenté de signes d'infection à MML.

Matériel et méthodes

Matériel

Les cadavres de 4 cabris ont été examinés. Différents organes prélevés lors de l'autopsie ont été soumis à une analyse histopathologique et microbiologique. D'autre part, des échantillons du canal auriculaire, de la cavité nasale et des conjonctives, prélevés au moyen d'écouvillons stériles Transwab (Medical Wire & Equipment Co. Ltd., Potley, GB), provenant de 7 animaux vivants sur les 12 que comptait le troupeau, ainsi que 2 prélèvements vaginaux et un échantillon de lait provenant de 2 femelles du même groupe, dont une en lactation, ont été analysés bactériologiquement.

Milieux de culture

La culture primaire des organes et des prélèvements a été effectuée sur des géloses Trypticase soy agar (BBL, Cokeysville, Md, USA) contenant 5% de sang de mouton. Les mêmes géloses additionnées de 0,2‰ d'acétate de thalium et de pénicilline G (Gibco, Chagrin-Falls, USA) à raison de 2000 UI/ml ont servi de milieux sélectifs. Certains échantillons ont en plus été cultivés en milieu liquide PPLO décrit par Banermann et Nicolet (1971).
Toutes les cultures ont été incubées pendant 24–96h à 37 °C, les milieux gélosés en atmosphère de 5% de CO_2.

Identification des souches de mycoplasmes

Les souches D2083, D2482, D2503 isolées des oganes des cabris morts, ont été soumises à différents tests d'identification. La sensibilité à la digitonine ainsi que la digestion de la caséine ont été testées selon la méthode de Cottew et Yeats (1978). L'identification sérologique par inhibition de la croissance a été faite avec les antisérums contre les souches suivantes: *Mycoplasma ovipneumoniae, M. conjunctivae, M. putrefaciens, M. capricolum, M. agalactiae, Mycoplasma* F 38, *M. mycoides* ssp. *capri, M. mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type) Y goat, *M.mycoides* ssp. *mycoides* SC (small colony type) PG1 (Clyde, 1964).
Les souche D2083, D2482, D2503 ainsi qu'une souche provenant du canal auriculaire d'un animal sain du

même troupeau ont été transmises au Laboratoire de Pathologie Infectieuse «Pierre Perreau», Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.), Maisons-Alfort, France, pour confirmation de l'identification.

Analyse histologique

Des fragments des différents organes examinés ont été fixés au moyen d'une solution de formaline à 4% avant d'être montés sur lames porte-objets et colorés à l'hématoxyline-éosine.

Analyses coprologiques

Des analyses bactériologiques, parasitologiques et virologiques du contenu intestinal des animaux morts ont été effectuées.

Résultats

Image clinique

Les animaux infectés par MML, en 1991, présentaient des troubles de l'état général, caractérisés, notamment, par un retard de croissance, de l'amaigrissement et un comportement apathique. Une ataxie d'intensité variable, ainsi que des symptômes de boiterie ont été observés. Une diarrhée chronique intermittente, avec des fèces de consistance pâteuse à aqueuse, a affecté tous les cabris péris. La mort est survenue de manière abrupte, au plus tard 10 jours après l'apparition des premiers signes de maladie, sans aggravation préalable visible des symptômes préexistants.

Analyses pathologiques

Les quatre cabris examinés étaient amaigris, fortement exsiccotiques et anémiques. Des traces de fèces dans la région périanale révélaient la présence de diarrhée.
L'autopsie révéla, dans un cas, une péritonite sérofibrineuse. Dans un autre cas, une péritonite fibrineuse purulente diffuse, une bronchopneumonie purulente, lobulaire, confluente, ainsi qu'une myocardite nécrosante, purulente généralisée ont été observées. Un troisième animal souffrait d'une pneumonie interstitielle mononucléaire ainsi que de la maladie du muscle blanc caractérisée par une dégénérescence hyaline, en partie calcifiée, de la musculature squelettique.
La lésion commune aux 4 cabris était une entérite lymphoplasmocytaire, avec atrophie des villosités et nécrose superficielle de l'épithélium, au niveau de l'intestin grêle. Le contenu intestinal était visqueux à liquide, de couleur jaune clair. Le colon ne présentait pas de lésions pathologiques. Son contenu avait, toutefois, une consistance diminuée.
Le foie des 4 animaux était congestionné et l'analyse histologique révéla de multiples nécroses focales, disséminées.
Les articulations des 4 animaux autopsiés ne présentaient aucune modification pathologique macroscopique.

Analyses microbiologiques

Un mycoplasme identifié comme *Mycoplasma mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) a été isolé dans tous les organes mis en cultures de trois jeunes animaux péris. Ceci démontre la nature septicémique de l'infection. Les organes du premier animal péri se sont révélés négatifs quant à la présence de MML (Tableau 1). Dans le même troupeau, l'analyse de prélévements du canal auriculaire a révélé la présence du même mycoplasme chez 6 des 7 animaux adultes, apparemment sains, examinés. Ce même mycoplasme a aussi été isolé à partir des acariens prélevés dans le canal auriculaire de l'un des 7 animaux. La culture des échantillons de la cavité nasale, des conjonctives, du vagin ainsi que du lait s'est révélée, quant à elle, négative pour tous les animaux examinés.

Tableau 1: Isolation de M. mycoides ssp. mycoides LC (large colony type) (MML) des organes de 4 cabris péris à l'âge de 2 à 6 semaines.

	organes					
animal	foie	rate	rein	poumon	cerveau	liquide synovial
D1997	–	–	–	n.t.	n.t.	n.t.
D2083	+	+	+	+	n.t.	n.t.
D2482	+	+	+	n.t.	n.t	n.t.
D2503	+	+	+	n.t.	+	+

+: présence de MML; –: absence de MML; n.t.: non analysé

Les souches isolées des organes des cabris morts, du canal auriculaire des animaux sains et des acariens auriculaires d'un animal sain possédaient toutes les mêmes caractères morphologiques et culturaux. Elles se présentaient, après 24 h d'incubation sur gélose au sang, sous la forme de très fines colonies à peine visibles entourées d'un halo verdâtre. Après 48 h d'incubation, la taille des colonies était d'environ 1 mm. A l'examen à la loupe binoculaire, les colonies présentaient, sur milieu gélosé, une morphologie «en œuf au plat». Les isolats n'ont crû que sur des milieux contenant du sérum. De plus, ils métabolisaient le glucose. Leur croissance a été, d'autre part, inhibée par la digitonine, démontrant ainsi une dépendance aux stérols. Ces différentes caractéristiques morphologiques et physiologiques ont permis d'identifier les souches isolées chez les cabris et les animaux sains comme étant un mycoplasme.
Dans le test d'inhibition de la croissance effectué dans notre laboratoire, les souches D2083, D2482, D2503 ont été inhibées par l'antisérum dirigé contre M. mycoides ssp. mycoides SC (small colony type) PG1. Tous les au-

tres antisérums sont restés sans effet sur la croissance des isolats. Le test de digestion de la caséine - permettant, dans la plupart des cas, de distinguer *M. mycoides* ssp. *mycoides* SC (small colony type) de *M. mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type) - a été fortement positif pour les 3 souches après 72 h d'incubation. Ces deux résultats, ainsi que la taille des colonies des 3 isolats sur gélose au sang de mouton, nous ont permis d'identifier de manière présomptive les souches D2083, D2482, D2503 comme étant *Mycoplasma mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type). Notre identification a été confirmée par le Laboratoire de Pathologie Infectieuse «Pierre Perreau», I.E.N.V.T., Maisons-Alfort, France. Ce même laboratoire identifia le mycoplasme isolé du canal auriculaire d'un animal sain du même troupeau comme étant aussi *M. mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type).

Aucun autre agent bactérien pathogène n'a été isolé des organes des 4 cabris autopsiés.

L'analyse bactériologique des fèces n'a révélé la présence de salmonelles et de *Escherichia coli* K99 dans aucun des échantillons examinés. *Clostridium perfringens* a été mis en évidence dans tous les prélévements examinés. Un examen plus approfondi, par inoculation de souris, de l'une des souches de *C. perfringens* isolées n'a pas permis la mise en évidence de toxine β ou de toxine ε. Le *C. perfringens* examiné n'est donc pas du type B, C ou D causant des entérites ou des entérotoxémies chez les caprins.

Hormis la mise en évidence d'une faible quantité de coccidies chez un des cabris, l'analyse parasitologique s'est révélée négative, en particulier quant à la présence de *Cryptosporidium* spp.

Les analyses virologiques du contenu intestinal de 2 des 4 cabris péris n'ont pas permis la mise en évidence de rotavirus.

Discussion

Mycoplasma mycoides ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) a été isolé, pour la première fois en Suisse, au jardin zoologique de Berne, des organes de 3 cabris bézoard morts de septicémie, du canal auriculaire ainsi que des acariens auriculaires d'animaux apparemment sains du même troupeau. La culture des organes du premier cabri péri n'a pas permis la mise en évidence de MML. Ce résultat négatif peut s'expliquer par la trop brève incubation des cultures lors de l'examen bactériologique de routine: 24 h au lieu d'un minimum de 48 h nécessaire à la croissance de MML.

L'isolation de MML ne présente pas de difficultés majeures. Ce mycoplasme croît, en effet, sur des milieux de cultures simples tels que les géloses au sang de mouton. La croissance lente, l'hémolyse incomplète de type verdissant ainsi que la morphologie des colonies permettent une identification présomptive. L'identification définitive s'effectue par des méthodes sérologiques et biochimiques. Une distinction sérologique des 2 biotypes de *M. mycoides* ssp. *mycoides*, le biotype SC (small colony type) - agent de la pleuropneumonie contagieuse des bovins - et le biotype LC (large colony type) rencontré chez les caprins, n'est pas possible (Cottew et Yeats, 1978). De plus, la réaction d'inhibition de la croissance peut faire apparaître des problèmes d'hétérogénéité sérologique au sein de la sous-espèce *M. mycoides* ssp. *mycoides*, rendant nécessaire l'utilisation de plusieurs antisérums dirigés contre des souches différentes de *M. mycoides* ssp. *mycoides* (Picavet, 1991). Dans notre cas, dans le test d'inhibition de la croissance, les mycoplasmes isolés chez les cabris péris ont réagi avec l'antisérum contre *M. mycoides* ssp. *mycoides* SC (small colony type) PG1 et n'ont pas réagi avec l'antisérum contre la souche de référence *M.mycoides* ssp. *mycoides* LC

Infektion mit *Mycoplasma mycoides* ssp. *mycoides* LC (large colony type) bei Bezoarziegen *(Capra aegagrus cretica)* im zoologischen Garten von Bern (Schweiz)

Mycoplasma mycoides ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) wurde in den Organen von drei Bezoarziegen *(Capra aegagrus cretica)*, 2-3 Wochen alt, isoliert, die in Folge einer Septikämie in einem Schweizer Zoo gestorben sind. Peritonitis, Pneumonie und Enteritis waren die pathologischen Hauptbefunde.
MML konnte bei vielen gesunden Tieren von der Herde aus dem äusseren Gehörgang isoliert werden. Die Anwesenheit von gesunden Trägern und prädisponierende Faktoren wie etwa die hohe Bestandesdichte und Begleitkrankheiten scheinen den Ausbruch der Krankheit begünstigt zu haben.

Infezione da *micoplasma mycoide* sottospecie *mycoides* LC (large colony type) nella capra aegagrus cretica nello zoo di Berna (Svizzera)

Il *micoplasma mycoide* ssp. *mycoides* LC (large colony type) (MML) è stato isolato negli organi interni di tre capre (capra aegagrus cretica) dell'età di 2-3 settimane, che erano morte in seguito ad una setticemia in uno zoo svizzero. Il referto patologico descriveva principalmente una peritonite, una polmonite ed un' enterite.
Si è potuto isolare il MML dal dotto auricolare esterno di molti animali sani del gregge. La presenza di portatori sani e dei fattori predisponenti quali l'alta concentrazione di animali e le malattie concomitanti sembrano aver favorito la comparsa della malattia.

(large colony type) Y goat, démontrant ainsi à la fois la réaction sérologique croisée entre les 2 biotypes et l'hétérogénéité sérologique au sein de la sous-espèce *M. mycoides* ssp. *mycoides*.

Les lésions pathologiques observées chez les 4 cabris péris, telles que pneumonie, péritonite, myocardite, nécrose hépatique correspondent aux observations faites lors d'infections naturelles ou expérimentales à MML chez de jeunes caprins (Perreau, 1979; Da Massa et al., 1983, 1992). L'entérite lymphoplasmocytaire commune aux 4 animaux examinés, indiquant une infection virale de l'intestin grêle, ne correspond pas aux descriptions de la littérature (Perreau, 1979). Malgré le résultat négatif de la recherche de rotavirus dans le contenu intestinal de 2 cabris autopsiés, une infection virale par un autre agent, tel un coronavirus, ne peut pas être exclue. Seul Da Massa et al. (1986) décrit une inflammation diffuse de la muqueuse et de la séreuse intestinales, chez des cabris présentant une péritonite, suite à une infection expérimentale à MML. L'absence de lésions articulaires - très fréquemment décrites lors d'infection à MML - , malgré les signes de boiterie et l'isolation de MML des articulations, n'est pas typique d'une infection à MML (Da Massa et al., 1986). Un examen histologique des articulations n'a pas été effectué, il aurait permis la mise en évidence d'éventuelles lésions microscopiques.

L'isolation d'un mycoplasme non identifié, chez un jeune animal du troupeau de chèvres bézoard, mort de septicémie en 1987, peut indiquer la présence endémique de mycoplasmes dans le troupeau. La haute mortalité observée 4 ans plus tard, chez les cabris du même troupeau, est due à une infection à MML. Le rôle de facteurs prédisposants a déjà été souligné dans la littérature et il semble avoir été très important dans notre cas (Ruhnke et al., 1983). La densité élevée des chèvres bézoard dans l'enclos, la présence de pathologies concomitantes - maladie du muscle blanc chez 1 cabri, entérite chez les 4 animaux péris -peuvent avoir favorisé l'éclosion d'infections à MML. La source probable de l'infection est constituée par les animaux porteurs sains hébergeant MML dans le canal auriculaire externe. Le rôle des acariens porteurs de MML dans la transmission de l'infection n'a pas encore été clairement défini (Da Massa et Brooks, 1991). La mortalité élevée des cabris, dans un enclos densément peuplé, peut être mise en parallèle avec le phénomène d'autorégulation de la population observé chez des chèvres bézoard sauvages (Husband, 1977).

Si MML ne semble pas avoir été isolé chez nos chèvres domestiques, il n'en reste pas moins que les troupeaux suisses ne sont pas à l'abri d'une infection. Notre étude a confirmé l'importance des animaux porteurs sains comme source potentielle et comme vecteurs de l'infection à MML (Perreau, 1979; Da Massa et al., 1983; Ruhnke et al., 1983). Le rôle du canal auriculaire comme réservoir a, lui aussi, été confirmé (Da Massa et Brooks, 1991). Dans les cas de forte mortalité chez les cabris, la recherche spécifique de MML devrait permettre le dépistage rapide d'une éventuelle infection.

Littérature

Bannermann E., Nicolet J. (1971): Isolation and identification of porcine Mycoplasma in Switzerland. Schweiz. Arch. Tierheilk. *113*, 697-710.

Bar-Moshe B., Rapapport E. (1981): Observation on Mycoplasma mycoides subsp. mycoides infection in saanen goats. Israel J. Med. Sci. *17*, 537-539.

Bölske G., Engvall A., Renström L.H.M., Wierup M. (1989): Experimental infections of goats with Mycoplasma mycoides subspecies mycoides, LC type. Res. Vet. Sci. *46*, 247-252.

Clyde W.A., Jr. (1964): Mycoplasma species identification based upon growth inhibition by specific antisera. J. Immunol. *92*, 958-965.

Cottew G.S., Yeats F.R. (1978): Subdivision of Mycoplasma mycoides subsp. mycoides from cattle and goats into two types. Aust. Vet. J. *54*, 293-296.

Cottew G.S., Yeats F.R. (1982): Mycoplasmas and mites in the ears of clinically normal goats. Aust. Vet. J. *59*, 77-81.

Da Massa A.L., Brooks D.L., Adler H.E. (1983): Caprine mycoplasmosis: Widespread infection in goats with Mycoplasma mycoides subsp mycoides (large-colony type). Am. J. Vet. Res. *44*, 322-325.

Da Massa A.L., Brooks D.L., Holmberg C.A. (1986): Induction of mycoplasmosis in goat kids by oral inoculation with Mycoplasma mycoides subspecies mycoides. Am. J. Vet. Res. *47*, 2084-2089.

Da Massa A.L., Brooks D.L. (1991): The external ear canal of goats and other animals as a mycoplasma habitat. Small Rumin. Res. *4*, 85-93.

Da Massa A.L., Wakenell P.S., Brooks D.L. (1992): Mycoplasmas of goats and sheep. J. Vet. Diagn. Invest. *4*, 101-113.

East N.E., Da Massa A.L., Logan L.L., Brooks D.L. Mc Gowan B. (1983): Milkborne outbreak of Mycoplasma mycoides subspecies mycoides in a commercial goat dairy. J. Am. Vet. Med. Assoc. *182*, 1338-1341.

Husband T.P. (1977): Ecology and behaviour of the cretan agrimi following population reduction. Dissertation Ann Arbor, Michigan.

Perreau P. (1979): Mycoplasmose caprine à Mycoplasma mycoides subsp. mycoides en France. Bull. Acad. Vét. de France *52*, 575-581.

Picavet D.P. (1991): La pleuropneumonie contagieuse de la chèvre (PPC). Revue Méd. Vét. *142*, 377-387.

Rosendal S., Ernø H., Wyand D.S. (1979): Mycoplasma mycoides subspecies mycoides as a cause of polyarthritis in goats. J. Am. Vet. Med. Assoc. *175*, 378-380.

Ruhnke H.L., Rosendal S., Goltz J., Blackwell T.E. (1983): Isolation of Mycoplasma mycoides subspecies mycoides from polyarthritis and mastitis of goats in Canada. Can. Vet. J. *24*, 54-56.

Remerciements

Nos remerciements vont à Margrit Krawinkler pour sa précieuse aide technique.

Adresse de correspondance: Dr J. Perrin, Institut de Bactériologie Vétérinaire, Université de Berne, Länggassstrasse 122, CH-3012 Berne

Manuskripteingang: 8. Oktober 1992