

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Band:** 120 (1997)

**Artikel:** Epidémiologie des infections à Mycoplasma conjunctivae chez le bouquetin, le chamois et le mouton dans les Alpes suisses  
**Autor:** Giacometti, Marco / Degiorgis, Marie-Pierre / Mayer, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-89478>

### **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:** 04.02.2026

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

## ÉPIDÉMIOLOGIE DES INFECTIONS À *MYCOPLASMA CONJUNCTIVAE* CHEZ LE BOUQUETIN, LE CHAMOIS ET LE MOUTON DANS LES ALPES SUISSES

MARCO GIACOMETTI<sup>1</sup>, MARIE-PIERRE DEGIORGIS<sup>1</sup>, DANIEL MAYER<sup>1</sup>,  
MARGRIT KRAWINKLER<sup>2</sup>, WILLY MEIER<sup>1</sup> et JACQUES NICOLET<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Division pour les Maladies des Poissons et de la Faune Sauvage, Université de Berne, Länggassstrasse 122, 3012 Berne, Suisse.

<sup>2</sup> Institut de Bactériologie Vétérinaire, Université de Berne. Länggassstrasse 122, 3012 Berne, Suisse.

**Mots-clés:** kérato-conjonctivite infectieuse, *Mycoplasma conjunctivae*, bouquetin, chamois, bactériologie, épidémiologie, Suisse.

**Key-words:** infectious keratoconjunctivitis, *Mycoplasma conjunctivae*, ibex, chamois, bacteriology, epidemiology, Switzerland.

### Résumé

Une étude étiologique et épidémiologique concernant la kérato-conjonctivite infectieuse (KCI) du chamois, du bouquetin et du mouton a été menée dans les Grisons (7'106 km<sup>2</sup>), une région montagneuse à l'est des Alpes suisses. *Mycoplasma conjunctivae* a pu être isolé 41 fois à partir d'écouvillons oculaires des ruminants concernés affectés de KCI.

Après l'inoculation d'une souche de *M. conjunctivae* de mouton, les bouquetins infectés ont développé les symptômes typiques de la KCI sous sa forme légère. Notre infection expérimentale a démontré la réceptivité du bouquetin pour *M. conjunctivae*, ce qui prouve la pathogénicité de ce germe pour des espèces de Caprinae autres que *Ovis ammon* f. dom. et *Capra aegagrus* f. dom. Nous concluons que *M. conjunctivae* est impliqué dans la pathogenèse de la KCI chez le bouquetin, le chamois et le mouton dans les Alpes suisses. La présence de *M. conjunctivae* chez les trois espèces hôtes dans les mêmes régions amène à considérer une relation entre la KCI des moutons, des bouquetins et des chamois. Des études épidémiologiques complémentaires sont nécessaires pour examiner la possibilité de transmission de la KCI entre le bouquetin, le chamois et le mouton.

**Summary:** Epidemiology of *Mycoplasma conjunctivae* - infections in free-ranging alpine ibex and chamois in the Swiss Alps.

An etiological and epidemiological investigation in regard with infectious keratoconjunctivitis (IKC) of alpine ibex and chamois was performed in the Grisons, a mountainous area in the eastern Swiss Alps. *Mycoplasma conjunctivae* was isolated 8 times from the eyes of 20 affected ibex and 13 times from the eyes of 28 chamois. The isolation of this pathogen also succeeded in 20 sheep grazing on alpine meadows. Furthermore, keratoconjunctivitis has been induced by instillation of a sheep strain of *M. conjunctivae* in ibex. With our

experimental infection we could demonstrate the susceptibility of ibex to a sheep isolate of *M. conjunctivae*, thus showing pathogenicity of this organism for Caprinae-species other than *Ovis ammon* f. dom. and *Capra aegagrus* f. dom. The results indicate that *M. conjunctivae* is involved in pathogenesis of infectious keratoconjunctivitis in alpine ibex, chamois and sheep in the Swiss Alps. The presence of *M. conjunctivae* in three host-species in the same areas leads to the consideration of an interrelationship of IKC in sheep, ibex, and chamois. Further epidemiological studies are necessary in order to investigate the possible transmission of IKC between ibex, chamois and sheep.

## INTRODUCTION

La kérato-conjonctivite infectieuse (KCI) est caractérisée cliniquement par une conjonctivite aiguë, le plus souvent bilatérale, évoluant soit vers la guérison soit vers une kérato-conjonctivite purulente ayant pour conséquence une cécité plus ou moins prononcée (COSTA, 1986). La KCI apparaît fréquemment chez les chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) et les bouquetins (*Capra ibex ibex*) peuplant les Alpes (GAUTHIER, 1991). Elle est décrite dans nos régions depuis 1916 chez le chamois (STROH, 1919) et depuis 1936 chez le bouquetin (DESAX, 1978). En Suisse, des résurgences de KCI sont régulièrement annoncées chez le mouton également, aussi bien en plaine que dans les Alpes (NICOLET *et al.*, 1974).

La KCI décrit un état clinique contagieux qui n'est pas toujours attribué au même agent pathogène (JONES, 1991). Chez les ruminants domestiques et sauvages, plusieurs bactéries ont été décrites en rapport avec la KCI. Chez le mouton et la chèvre cependant, seuls deux microorganismes isolés à partir des yeux ont montré un caractère pathogène, à savoir *Chlamydia psittaci* et *Mycoplasma conjunctivae* (JONES *et al.*, 1976; TROTTER *et al.*, 1977; ANDREWS *et al.*, 1987; TER LAAK *et al.*, 1988). D'autre part, des facteurs environnementaux (rayons ultra-violets, poussières, insectes) et des infections secondaires jouent vraisemblablement un rôle prédisposant ou aggravant pour la maladie (BROWN & ADKINS, 1972; NICOLET, 1975).

Au cours de l'été 1993, la KCI a fait des ravages parmi les bouquetins de la région d'Arosa (Grisons); beaucoup de bêtes sont mortes des suites de cette maladie. De nombreuses questions étant encore en suspens, nous présentons les résultats préliminaires relatifs aux recherches étiologiques et à l'apparition de la KCI chez trois espèces de ruminants.

## MATERIEL ET METHODES

L'étude a été faite dans les Grisons (7'106 km<sup>2</sup>) et les régions adjacentes, à l'est des Alpes suisses. Les observations sur le terrain, la recherche des animaux atteints de KCI et la capture ou le tir d'animaux sélectionnés pour les analyses ont débuté en juin 1994 et se poursuivent jusqu'à fin 1997. Un total de 85 bêtes infectées au cours de 26 épidémies de KCI a été examiné dans le but d'identifier les agents étiologiques.

A l'aide d'écouvillons, des échantillons conjonctivaux ont été prélevés sur les animaux vivants ou dans les 15 minutes après leur mort et plongés dans un milieu de transport Transwab<sup>®</sup> (Medical Wire & Equipment Co. Ltd., Corsham, England). Chez les bouquetins, un deuxième écouvillon a été placé dans un milieu de transport SPG pour les chlamydies (saccharose-phosphate-glutamate) (BOVARNICK *et al.*, 1950). Avec un troisième écouvillon, des frottis ont été faits sur 3 lames porte-objets. Le matériel a

été envoyé à l'Institut de bactériologie vétérinaire de l'Université de Berne et examiné dans les 24 heures après le prélèvement. Les écouvillons ont été ensemencés sur des plaques de gélose au sang de mouton 5% et des plaques pour PPLO (NICOLET *et al.*, 1974). L'incubation s'est faite à 37° C dans une atmosphère à 5% de CO<sub>2</sub>. Les microorganismes ont été identifiés selon les techniques de diagnostic établies (BISPING & AMSTBERG, 1988). Le matériel du milieu SPG a été inoculé sur des couches monocellulaires (cellules VERO) et la présence de chlamydies a été contrôlée après 5 jours d'incubation (SMITH, 1989). Les frottis ont été colorés par les méthodes de Gram, Giemsa et Stamp (BÖCK, 1989) et examinés afin de détecter la présence de bactéries, mycoplasmes et chlamydies.

Afin d'étudier la réceptivité du bouquetin pour une souche de *M. conjunctivae* isolée chez un mouton, une infection expérimentale a été réalisée. Des suspensions de *M. conjunctivae* ont été inoculées sans traumatisme tissulaire dans le sac conjonctival de 3 bouquetins (0.6 ml de suspension dans chaque oeil, 2.0 x 10<sup>6</sup> cfu /

ml). Un quatrième bouquetin a été placé dans le même enclos sans être infecté artificiellement (cohabitation). Indépendamment, 2 bouquetins ont été inoculés avec une solution stérile (contrôles). Tous les bouquetins étaient cliniquement sains et libres de *M. conjunctivae* avant le début de l'infection expérimentale.

## RÉSULTATS

### *Analyses microbiologiques sur animaux dans la nature*

*Mycoplasma conjunctivae* a pu être isolé à partir d'écouvillons oculaires de bouquetins, chamois et moutons affectés de KCI. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.

Chez le bouquetin, *M. conjunctivae* a été isolé 8 fois en culture pure. Dans un cas, ce n'est que l'agent pyogène *Staphylococcus aureus* qui a été mis en évidence. Aucun effet cytopathogénique n'a été observé sur les cultures cellulaires, et *Chlamydia* spp. n'a pu être mis en évidence dans aucun des écouvillons oculaires de bouquetin analysés.

	Nombre d'écouvillons analysés	Nombre d'écouvillons positifs quant à <i>M. conjunctivae</i>	Pourcentage de résultats positifs
Bouquetins	20	8	40 %
Chamois	28	13	46 %
Moutons	37	20	54 %
Total	85	41	48 %

Tableau 1 : Isolation de *M. conjunctivae* dans des écouvillons oculaires de bouquetins, chamois et moutons affectés de KCI dans les Grisons (Suisse) et les régions adjacentes de 1994 à 1996.

L'isolation de *M. conjunctivae* chez le chamois a réussi 11 fois en culture pure et 2 fois en combinaison avec d'autres microorganismes (*Pasteurella haemolytica*, culture mixte). Chez le mouton, l'isolation de *M. conjunctivae* a réussi 7 fois en culture pure et 13 fois en combinaison avec *Branhamella ovis*, *Branhamella catarrhalis*, *Pasteurella multocida* ou *S. aureus*.

#### *Infection expérimentale sur des bouquetins*

Après l'inoculation de *M. conjunctivae*, tous les bouquetins ont développé des symptômes typiques de la KCI sous sa forme légère. Il s'agissait là de conjonctivites (avec hyperémie des conjonctives palpébrales et tumescence des vaisseaux sanguins des conjonctives bulbaires), larmolements excessifs et formation d'un exsudat muqueux. Les symptômes ont débuté deux jours après l'inoculation et ont persisté pendant cinq semaines. Le bouquetin en cohabitation n'a développé les symptômes oculaires que 22 jours après le début de l'expérience. Le réisolement de *M. conjunctivae* à partir d'écouvillons oculaires a réussi chez chaque bouquetin inoculé jusqu'à 38 jours après l'inoculation. Chez le bouquetin exposé au contact, les mycoplasmes n'ont été mis en évidence qu'au 29ème et au 38ème jour post inoculation. Après 63 jours, tous les bouquetins étaient culturellement négatifs à l'égard de *M. conjunctivae*. Les deux bouquetins de contrôle n'ont montré aucun symptôme clinique de kérato-conjonctivite jusqu'à la fin du mois d'observation suivant l'inoculation.

#### *Apparition de la KCI dans les Grisons*

Au cours de l'été et de l'automne 1995, il a

été enregistré plus de 60 foyers de KCI dans les effectifs de petits ruminants domestiques et sauvages du canton des Grisons et des régions avoisinantes. Quatre-vingt pourcents des troupeaux de moutons examinés à l'alpage étaient touchés. Des cas de KCI ont également été observés dans 2 troupeaux de chèvres. Dans plusieurs cas, nous avons appris que les moutons présentaient déjà des symptômes de KCI avant le séjour à l'alpage. Chez le mouton, la KCI s'est généralement manifestée sous une forme bénigne qui consistait en une inflammation des conjonctives prononcée et de longue durée. Les signes les plus frappants de la maladie étaient les paupières rougies et enflées, l'écoulement des yeux et les cils collés. Entre 10 et 70% des agneaux du troupeau étaient affectés, les animaux adultes étant beaucoup plus rarement touchés. Dans d'autres cas, la KCI est apparue sous sa forme grave (opacité de la cornée, cécité), en particulier chez les bêtes adultes. De telles situations ont été constatées dans 14 troupeaux. Il s'agissait parfois d'effectifs de moutons qui avaient été détenus de façon isolée depuis plusieurs années et qui n'avaient pas été affectés par la KCI pendant toute cette période. La contamination avait vraisemblablement eu lieu par contact étroit avec des animaux malades (achat de moutons, séjour à l'alpage avec d'autres troupeaux, rencontre imprévue de deux effectifs sur les pâtures, participation à des expositions de bétail).

Chez le chamois, la KCI est apparue 20 fois sous forme d'épidémie et chez le bouquetin 6 différentes sous-populations ont été touchées. Déjà au cours de l'hiver 1994/95, nous avons constaté quelques cas d'animaux aveugles parmi les chamois et les bouquetins. Mais c'est seulement au début de l'été (première moitié de juin chez le chamois et début juillet chez le bouquetin) que les résurgences de KCI ont pris une tournure

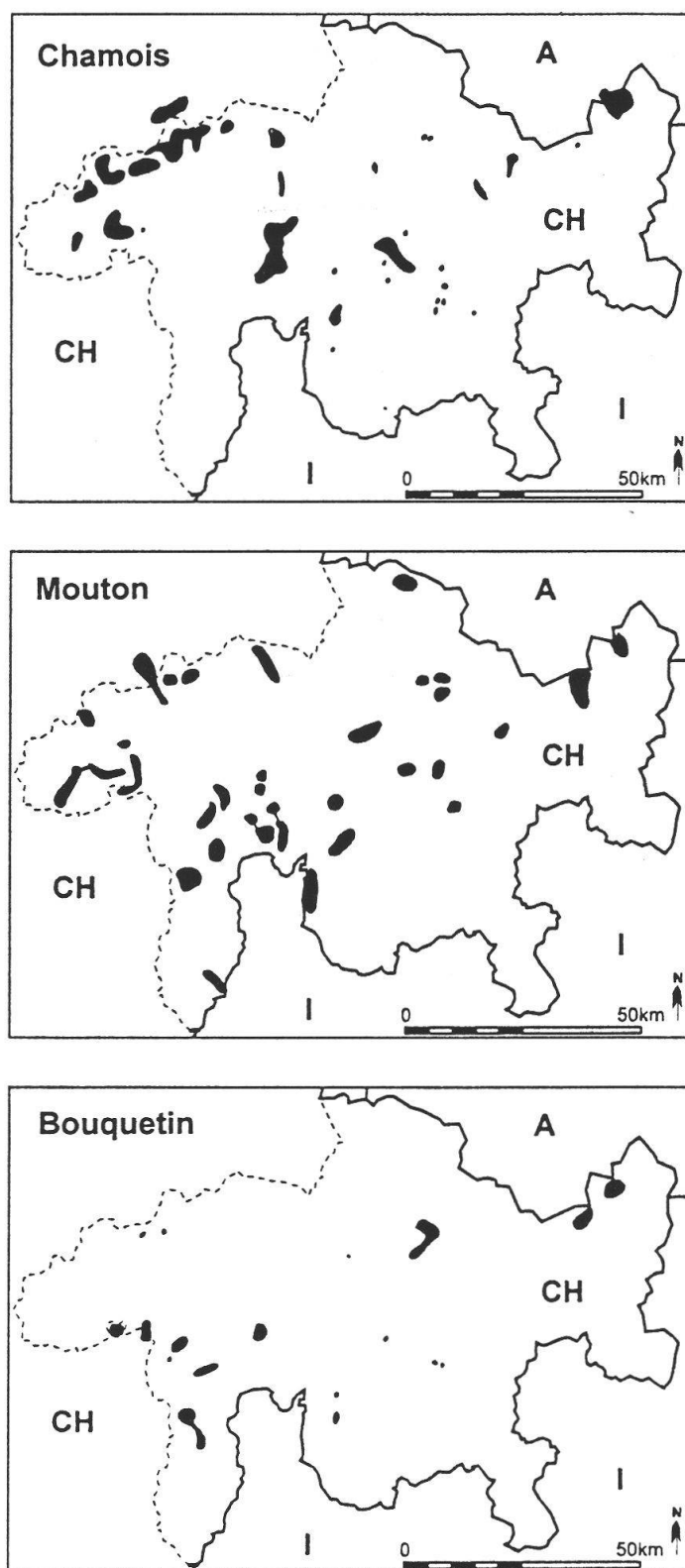


Figure 1 : Apparition de la KCI chez les moutons, les chamois et les bouquetins aux Grisons en 1995.



épidémique. Dans les sous-populations isolées, la phase épidémique a duré environ 2 mois, alors que dans les colonies de chamois géographiquement étendues les épidémies se sont prolongées au-delà de 4 mois. Pendant l'été 1995, environ 25% des chamois étaient affectés par la KCI dans le canton des Grisons; on ignore cependant quels étaient les taux de morbidité et de mortalité dans les différentes populations.

Dans l'ensemble, 101 chamois ont été abattus ou trouvés morts à cause de dommages irréversibles de la cornée. Chez les bouquetins, les taux de morbidité et de mortalité étaient restés partout relativement bas en 1995. Chez les mâles - qui ont un comportement tel qu'il est plus facile de suivre l'évolution de la maladie chez eux que chez les femelles - moins de 30-40% sont tombés malades et les symptômes étaient étonnamment bénins (fréquentes guérisons spontanées). Dans le canton des Grisons, il a été nécessaire d'abattre relativement peu de bouquetins en raison de dommages irréversibles de la cornée (7 bêtes) et seulement 3 animaux aveugles ont été trouvés morts.

A plusieurs reprises, la KCI est apparue simultanément chez 2 ou plusieurs espèces animales. La plupart du temps, il s'agissait d'effectifs de moutons et de chamois. Trois fois la maladie a surgi parallèlement chez le mouton, le chamois et le bouquetin.

## DISCUSSION

Dans notre étude, les résultats de KLINGLER *et al.* (1969), NICOLET *et al.* (1974) et NICOLET & FREUNDT (1975) ont été confirmés. Dans les années 70 déjà, ces auteurs ont pu isoler *M. conjunctivae* dans des échantillons conjonctivaux de chamois et

de moutons atteints de kérato-conjonctivite en Suisse. De plus, nous avons pu isoler pour la première fois *M. conjunctivae* chez des bouquetins atteints de KCI (MAYER *et al.*, 1996). *Chlamydia psittaci* n'ayant joué aucun rôle dans le développement de la KCI dans notre étude, *M. conjunctivae* fut le seul agent pathogène isolé des yeux des bouquetins affectés. Le même agent a également été détecté en culture pure chez le chamois et le mouton.

Nous savons qu'une kérato-conjonctivite peut être provoquée après inoculation expérimentale par *M. conjunctivae* chez le mouton (JONES *et al.*, 1976; TER LAAK *et al.*, 1988; VAN HALDEREN *et al.*, 1994) et chez la chèvre (TROTTER *et al.*, 1977). Notre infection expérimentale a démontré la réceptivité du bouquetin pour une souche de *M. conjunctivae* du mouton. Ceci démontre la pathogénicité de ce germe pour des espèces de Caprinae autres que *Ovis ammon* f. dom. et *Capra aegagrus* f. dom. Nous concluons que *M. conjunctivae* est impliqué dans la pathogenèse de la KCI chez le bouquetin, le chamois et le mouton dans les Alpes suisses.

La présence de *M. conjunctivae* chez les trois espèces hôtes dans les mêmes régions amène à considérer une relation entre la KCI des moutons, bouquetins et chamois. Nous avons pu prouver le fait qu'un contact étroit avait eu lieu entre les animaux sauvages et les moutons malades au cours du printemps ou de l'été pratiquement pour chaque foyer épidémique chez le chamois et le bouquetin. Les ruminants sauvages et domestiques s'approchent parfois de très près (jusqu'à moins de 50 m), en particulier au début de la période de végétation, mais dans certaines circonstances aussi pendant la saison estivale. Cependant, des études épidémiologiques plus approfondies sont nécessaires pour examiner

les voies de transmission de la KCI entre le bouquetin, le chamois et le mouton ainsi que pour évaluer si une introduction de l'agent pathogène par le mouton est nécessaire pour que la maladie se maintienne dans le cycle sauvage.

### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Peider Ratti, Fortunat Zindel et Hans-Jörg Blankenhorn pour le mandat de recherche, Rudolf Hauser, Giorgio Leoni, Christian Rühlé et les

surveillants de la faune des Grisons, de Glaris, de Saint-Gall et du Tessin pour leur soutien et pour les observations sur le terrain. Nous remercions également Peter Jüsi, Martin Zuber, Philipp Burri et Paul Weber qui ont rendu possible l'infection expérimentale des bouquetins et, Gunther Haerer pour la traduction du texte.

L'étude a été financée par le Fonds de Recherche sur la Kérato-Conjonctivite Infectieuse (Coire), et par l'Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (Berne).

### BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWS, A.H., GODDARD, P.C., WILSMORE, A.J. & DAGNELL, G.J.R. 1987. A chlamydial keratoconjunctivitis in a British sheep flock. *Vet. Rec.* 120: 238-239.
- BISPING, W. & AMTSBERG, G. 1988. Colour atlas for the diagnosis of bacterial pathogens in animals. *Parey Verlag. Berlin et Hamburg.* 339 pp.
- BÖCK, P. 1989. Romeis mikroskopische Technik. *Urban und Schwarzenberg, München.* 697 pp.
- BOVARNICK, M.R., MILLER, J.C. & SNYDER, J.C. 1950. The influence of certain salts, amino acids, sugars and proteins on the stability of rickettsiae. *J. Bact* 59: 509-522.
- BROWN, J.F. & ADKINS, T.R. 1972. Relationship of feeding activity of face fly (*Musca autumnalis*) to production of keratoconjunctivitis in calves. *Am. J. Vet. Res.* 33: 2551-2555.
- COSTA, D. 1986. Contribution à l'étude étiologique de la keratoconjunctivite du chamois (*Rupicapra rupicapra*) et du bouquetin (*Capra ibex*). *Thèse de doctorat. Université de Lyon.* 109 pp.
- DESAX, C. 1978. Die Wiedereinbürgerung des Steinwildes in der Schweiz. In : Tagungsbericht "Arbeitstagung über Steinwild". *Bundesamt für Forstwesen, Bern.* pp. 25-35.
- GAUTHIER, D. 1991. La kérato-conjonctivite infectieuse du chamois: Etude épidémiologique dans le département de la Savoie, 1983-1990. *Thèse de doctorat. Université de Lyon.* 107 pp.
- HALDEREN, VAN, A., RENSBERG, VAN, W.J.J., GEYER, A. & VORSTER, J.H. 1994. The identification of *Mycoplasma conjunctivae* as an aetiological agent of infectious keratoconjunctivitis of sheep in South Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 61: 231-237.
- JONES, G.E., FOGGIE, A., SUTHERLAND, A. & HARKER, D.B. 1976. Mycoplasmas and ovine keratoconjunctivitis. *Vet. Rec.* 99: 137-141.
- JONES, G.E. 1991. Infectious keratoconjunctivitis. In: Martin, W.B. & Aitkens, I.D. (eds.): Diseases of sheep. *Blackwell Scientific Publications, London.* pp. 280-283.



- KLINGLER, K., NICOLET, J. & SCHIPPER, E. 1969. Neue Befunde über die Gemsblindheit. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 111: 587-602.
- MAYER, D., NICOLET, J., GIACOMETTI, M., SCHMITT, M., WAHLI, T. & MEIER W. 1996. Isolation of *Mycoplasma conjunctivae* from conjunctival swabs of alpine ibex (*Capra ibex ibex*) affected with infectious keratoconjunctivitis. *J. Vet. Med. B* 43: 155-161.
- NICOLET, J. 1975. Esperienze sulla cherato-congiuntivite del camoscio in Svizzera. In: Balbo, T., Lanfranchi, P., Rossi, L. & Stero, P. (eds.): Atti del Simposio internazionale sulla cheratocongiuntivite infettiva del camoscio. *Univercittà, Torino*. pp. 53-61.
- NICOLET, J., WANNER, M., STURZENEGGER, N., MESSERLI, J. & DE MEURON, P.A. 1974. Die infektiöse Keratokonjunktivitis des Schafes. Mögliche ätiologische Rolle von Mycoplasmen. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 116: 435-446.
- NICOLET, J. & FREUNDT, E. A. 1975. Isolation of *Mycoplasma conjunctivae* from chamois and sheep affected with kerato-conjunctivitis. *J. Vet. Med. B* 22: 302-307.
- SMITH, T.F. 1989. Chlamydia. In: Schmitt, N.J. & Emmons, R.W. (eds.): Diagnostic procedures for viral, rickettsial and chlamydial infections. *American Public Health Association, Washington, D.C.* pp. 1165-1198.
- STROH. 1919. Eine infektiöse Kerato-Conjunktivitis bei Gamsen. *Deutsche Tierärztl. Wochenschr.* 27 (10): 83-87.
- TER LAAK, E.A., SCHREUDER, B.E.C., KIMMAN, T.G. & HOUWERS, D.J. 1988. Ovine keratoconjunctivitis experimentally induced by instillation of *Mycoplasma conjunctivae*. *Vet. Quart.* 10: 217-224.
- TROTTER, S.L., FRANKLIN, R.M., BAAS, E.J. & BARILE, F. 1977. Epidemic caprine keratoconjunctivitis : Experimentally induced disease with a pure culture of *Mycoplasma conjunctivae*. *Infect. Immun.* 18: 816-822.
-