

LE CHIEN, RESERVOIR POTENTIEL DE L'INFECTION BRUCELLIQUE DANS LES TROUPEAUX BOVINS ASSAINIS : A PARTIR D'UN CAS DANS LES COTES-du-NORD

B. GARIN-BASTUIT*, M. COLCANAP**, Danièle TRAP*

RESUME : Les auteurs décrivent un cas de brucellose évolutive dans un élevage officiellement indemne, situé dans un département où la prévalence de la maladie est très faible, et concluent à l'éventualité d'une brucellose entretenue par le chien de ferme, entre deux épisodes explosifs de brucellose bovine survenus à trois ans d'intervalle. Cette hypothèse est étayée par l'augmentation du titre sérologique du chien entre les deux épisodes et par l'isolement bactériologique de la même souche chez le chien et chez plusieurs bovins atteints de brucellose (*Brucella abortus* 1). Les auteurs concluent sur la nécessaire vigilance en matière de prophylaxie de la brucellose, rappelant que, notamment avec l'arrêt de la vaccination, toutes les espèces, les carnivores y compris doivent être prises en compte dans le contrôle des troupeaux.

SUMMARY : The authors describe here a case of developing brucellosis in a previously brucellosis-free herd, in the region of Brittany where the prevalence of the disease is very low. They conclude that it might be an infection maintained in the herd by the watchdog, during three years and between two episodes of acute brucellosis of cattle. This assumption is supported by the fact that the serological titre of the dog increased notably between the two episodes and that the same strain of *Brucella abortus* biovar 1 was isolated in the two species. The authors come to the conclusion that watchfulness is required for the prophylaxis of brucellosis, and explain that, especially in this no vaccination stage, all the species must be controlled.

*
* *

La réceptivité du chien à l'infection par les espèces du genre *Brucella*, naturellement en phase lisse (S) (*B. abortus*, *melitensis* et *suis*) est connue de longue date (32, 4). Découverte à Malte par Kennedy en 1906 (19), cette infection a fait, depuis, l'objet de nombreuses publications, dont une revue exhaustive a été établie par Philippon et coll. en 1969 (27).

* Ministère de l'Agriculture, Services Vétérinaires, Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires, 22 rue Pierre-Curie, B.P. 67, 94703 Maisons-Alfort Cedex.

** D.D.A.F. des Côtes-du-Nord, Services Vétérinaires, 8 Place du 74^e R.I., B.P. 14, 22021 Saint-Brieuc.

Article reçu le 23 juillet 1987, accepté le 10 décembre 1987.

Depuis cette date, plusieurs auteurs ont confirmé sérologiquement et/ou bactériologiquement, cette réceptivité du chien aux brucelles S (7, 8, 14, 6, 16, 22) et montré que cet animal pouvait être à l'origine d'une contamination de l'Homme, des ruminants et même du porc (29, 20, 24, 21) et donc capable d'être responsable de l'apparition ou la résurgence de l'infection brucellique dans ces espèces.

La mise en place, depuis plusieurs années d'une prophylaxie obligatoire, au niveau national, de la brucellose chez les ruminants a certainement réduit du même coup l'incidence de cette infection dans les autres espèces, dont le chien. Le cas récent que nous relatons ci-après doit inciter à une grande vigilance en la matière, notamment dans les zones où la prophylaxie médicale a été abandonnée.

I - L'INFECTION A BRUCELLA S CHEZ LE CHIEN - DONNEES GENERALES

Le chien peut se contaminer de brucellose par simple contact, mais, le plus souvent, c'est l'ingestion de lait, d'enveloppes foetales, d'avortons contaminés qui est responsable de l'infection (26). L'alimentation à base de déchets d'abattoir est un facteur également non-négligeable du développement de la brucellose dans les élevages canins (11). Le chien constitue alors un vecteur biologique, et non simplement mécanique (transport d'enveloppes foetales, par exemple) d'un animal à un autre dans la même exploitation voire, d'une exploitation à une autre.

Ferney (11) indique que le chien est le plus souvent infecté par *Brucella abortus*, plus rarement par *Brucella melitensis*, et presque jamais par *Brucella suis*. En effet, le seul cas rapporté, ces vingt dernières années, en France, concerne *Brucella abortus* (27). Cependant, les cas relatés par les auteurs étrangers montrent des contaminations aussi bien par *B. melitensis* (17), *B. suis* (24, 15, 21) que par *B. abortus* (30, 29, 5). L'absence de recherche bactériologique chez le chien lors de brucellose déclarée en élevage ovin et caprin explique sans doute l'absence d'informations sur *B. melitensis* chez le chien, en France.

Quoiqu'il en soit, comme le montrent plusieurs revues générales (10, 3), la brucellose du chien à *Brucella S* est, le plus souvent, asymptomatique et marquée par l'absence de lésion macroscopique à l'autopsie (26). Cependant, des cas d'orchite ou d'épididymite chez le mâle (15), d'avortement chez la femelle (20) ont été décrits. En l'absence de tout symptôme, le chien infecté reste, malgré tout, porteur perenne de *Brucella* et, dans la plupart des cas, excréteur au moins épisodique de *Brucella* infectantes pour les autres espèces lorsqu'un contact étroit existe. Cette excrétion se fait essentiellement par les urines (8, 5) et, à moindre degré, par les sécrétions vaginales (30), les lochies, les avortons (21), les fèces voire la salive. Cependant, il ne semble pas que l'infection puisse se transmettre de génération à génération (18).

Du point de vue du diagnostic sérologique de cette infection, plusieurs études ont montré la supériorité des épreuves de fixation du complément, d'immunofluorescence indirecte ou de Coombs (les antigènes sont identiques à ceux utilisés classiquement), par rapport à l'épreuve à l'antigène tamponné et surtout la séroagglutination lente (Wright)

souvent défaillante (7, 25). Pour cette dernière, des cas de réaction croisée avec *Yersinia enterocolitica* sérotype 0:9 ont été signalés sur des sérums de faible titre (34).

Le diagnostic bactériologique semble souvent difficile. Certains auteurs rapportent l'isolement de *Brucella* à partir des urines ou des sécrétions vaginales (5, 8). Cependant l'excrétion étant intermittente, l'isolement reste très hypothétique. Hors période d'excrétion, les organes de choix sont la rate, les noeuds lymphatiques (rétropharyngiens, iliaques et mésentériques) et les organes lésés lorsqu'il y en a (13, 23, 5). Enfin, un passage sur animal de laboratoire (cobaye ou souris) (21) est souvent nécessaire pour obtenir l'isolement. En cas d'isolement réussi, on n'obtient, en général, que quelques colonies (27).

Cette difficulté de diagnostic explique en partie qu'il ait souvent été impossible d'incriminer avec certitude le chien dans l'apparition ou la résurgence de foyers brucelliques dans les autres espèces.

II - LE CAS DES COTES-DU-NORD : RECHERCHES DE LABORATOIRE, FAITS CLINIQUES ET RESULTATS

A. RECHERCHES DE LABORATOIRE

■ Epreuves sérologiques

L'épreuve de l'anneau sur le lait (R.T.) a été effectuée par le Laboratoire Interprofessionnel Laitier des Côtes-du-Nord.

L'épreuve à l'antigène tamponné (E.A.T.), la séroagglutination lente (S.A.L.), la fixation du complément (F.C.) ont été réalisées au Laboratoire Départemental d'Analyses Vétérinaires des Côtes-du-Nord et au Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires d'Alfort, selon les normes fixées par la réglementation française (2). Ces épreuves ont été effectuées et interprétées de la même façon pour les bovins et pour le chien, soit :

E.A.T. - ou S.A.L. < 30 U.I./ml =	résultat négatif
E.A.T. + ou S.A.L. ≥ 30 U.I./ml et < 80 U.I./ml, F.C. - =	résultat douteux
E.A.T. + ou S.A.L. ≥ 30 U.I./ml et < 80 U.I./ml, F.C. + =	résultat positif
E.A.T. + ou S.A.L. ≥ 80 U.I./ml et F.C. + =	résultat positif

Dans la suite de l'exposé, les réponses sont dénommées négatives, douteuses ou positives selon les critères décrits ci-dessus.

■ Epreuves bactériologiques

La bactérioscopie (coloration de Stamp) et l'inoculation au cobaye ont été réalisées selon les techniques décrites par Alton (1).

La mise en culture et l'isolement ont été réalisés sur milieu de Farrell (9) modifié par Le Guilloux (33).

L'identification biochimique, sérologique et lysotypique, ainsi que le profil métabolique du biovar ont été effectués selon le protocole décrit par Alton (1).

B. FAITS CLINIQUES ET RESULTATS

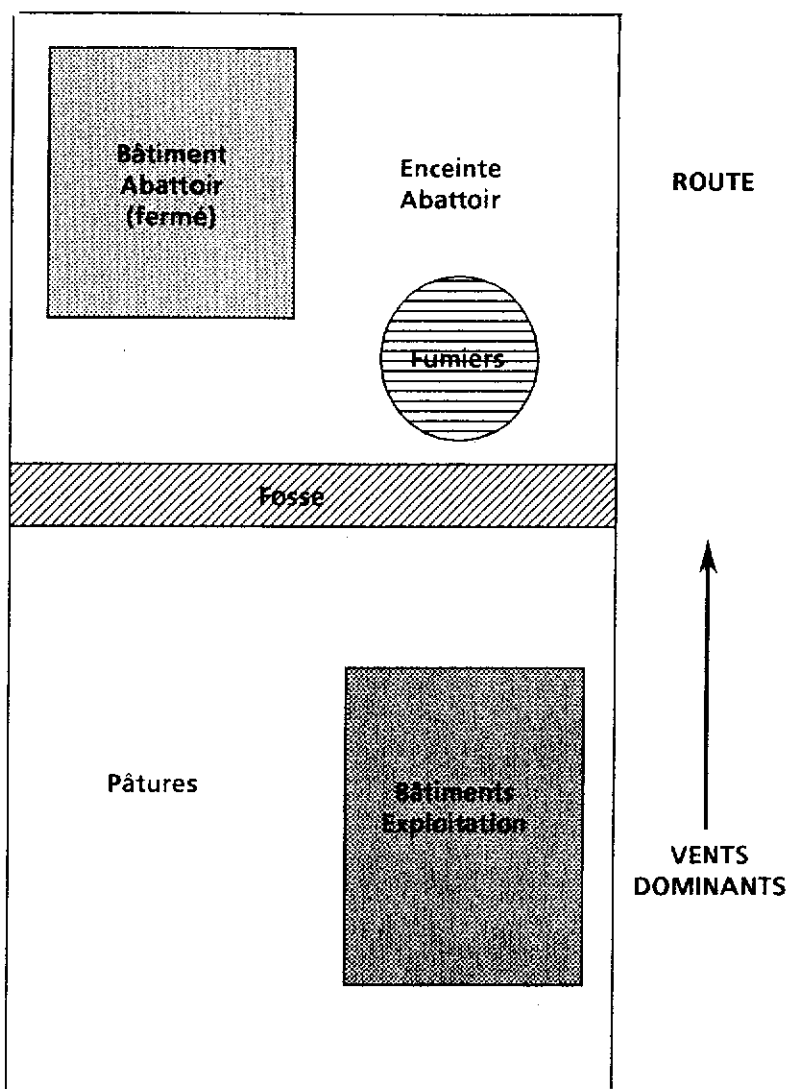
- **Octobre 1983** : apparition d'un avortement dont l'origine brucellique est confirmée par la sérologie et la bactérioscopie par le laboratoire vétérinaire départemental des Côtes-du-Nord, dans un élevage bovin laitier. Cet élevage, officiellement indemne de brucellose depuis 1977, bien tenu, comprend 90 vaches laitières en production (moyenne dans la normale) entretenues en stabulation libre paillée ainsi que quelques génisses de remplacement en semi plein-air, à l'exclusion de tout autre animal (excepté le chien de garde). Il se trouve, par ailleurs, à proximité d'un abattoir. Cet abattoir est séparé de l'exploitation par un chemin creux et des douves empêchant le passage de gros animaux mais tout à fait perméable aux petits carnivores domestiques et sauvages (figure 1). Durant la période qui nous intéresse, des abattages de bovins infectés de brucellose latente, voire atteints de brucellose réputée contagieuse y ont été effectués épisodiquement.

Dans la cour attenant au bâtiment de l'abattoir, des fumiers sont stockés régulièrement pendant plusieurs semaines. En outre, quelques bovins ont pu s'échapper et être vraisemblablement en contact avec les bovins présents dans les pâtures. Enfin, les vents dominants se situent dans l'axe exploitation-abattoir.

Une sérologie effectuée sur le chien révèle une réponse positive à l'épreuve à l'antigène tamponné, douteuse à la séroagglutination lente (30 U.I./ml), et négative à la fixation du complément. Dans le doute, le chien est conservé sur l'exploitation. L'éleveur et son fils révèlent également une sérologie positive et sont traités en conséquence.

- **25 novembre 1983** : du fait de l'extension de la brucellose dans l'élevage, on procède à l'abattage total de l'ensemble des bovins de l'exploitation.
- **15 décembre 1983** : la désinfection des locaux, fumiers et lisiers est ordonnée et effectuée par une société agréée par les Services Vétérinaires.
- **Février-Mars 1984** : reconstitution progressive du cheptel à partir de plusieurs élevages officiellement indemnes de brucellose (et qui le sont restés depuis) (Finistère 60 %, Côtes-du-Nord 40 %).
- **Mars 1984 à septembre 1986** : les épreuves de l'anneau sur le lait de grand mélange (R.T.) sont négatives tout au long de cette période.
- **Septembre 1986** : nouvel épisode de brucellose dans l'élevage, caractérisé par un avortement (bactérioscopie positive sur le placenta, sérologie positive). Une séroagglutination pratiquée sur le chien se révèle positive (120 U.I./ml). Une chèvre, présente à l'époque, montre, quant-à-elle, une sérologie négative.

Figure 1 : Situations respectives de l'exploitation et de l'abattoir.



- **Octobre 1986** : six nouveaux animaux fournissent une réponse positive ou douteuse en sérologie et R.T. Une nouvelle S.A.L. est pratiquée sur le chien, qui est positive, cette fois à 240 U.I./ml.
- **Novembre 1986** : le chien est abattu, en l'absence de tout signe clinique. Une autopsie est pratiquée qui ne révèle aucune lésion macroscopique, si ce n'est une rate bosselée et présentant des lésions granulomateuses jaunâtres en surface. Une hémoculture et une mise en culture de ganglions effectuées par le laboratoire départemental ne permettent aucun isolement. Des prélèvements (ganglions iliaques et mésentériques, testicules, rate et culot d'urine) sont envoyés au Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires. L'examen bactérioscopique et l'inoculation au cobaye

alors effectués, s'avèrent négatifs. En revanche, la mise en culture de l'ensemble des prélèvements permettra l'isolement de *Brucella abortus* biovar 1 à partir des seuls ganglions mésentériques. Une seule colonie est alors isolée.

De nouveaux animaux du cheptel présentent alors une sérologie et/ou un R.T. positif ou suspect.

- **Décembre 1986-Janvier et février 1987** : l'infection s'étend dans l'élevage, une vingtaine d'animaux voyant leur sérologie et/ou le R.T. devenir positif au cours de ces trois mois. Des prélèvements sont alors envoyés au Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires (rate, ganglions iliaques et rétro-mammaires) concernant 5 vaches abattues, à sérologie positive. On isole alors des ganglions (rétromammaires + iliaques) la même souche de *Brucella abortus* biovar 1, sur 2 de ces 5 vaches. On notera que l'une des vaches qui présentait une sérologie très positive (E.A.T. = +++, S.A.W. > 640 U.I./ml, F.C. ++ au 1/1024) a fourni une réponse négative en bactériologie (que ce soit au Stamp, à la mise en culture ou à l'inoculation au cobaye) ; cette vache n'était pas en lactation.

Entre-temps, tous les bovins sont abattus et les mesures de police sanitaire réglementaires mises en place.

III - DISCUSSION ET CONCLUSION

Plus encore que d'autres brucelloses animales, la brucellose à *Brucella S* du chien est de diagnostic difficile. En l'absence de tout symptôme et de toute lésion, le diagnostic de laboratoire reste indispensable, même si parfois il peut s'avérer défaillant, comme nous l'avons vu précédemment. Encore faut-il qu'au départ il y ait eu suspicion d'une telle infection. Dans le cas précédemment décrit il n'y a, bien sûr, pas de preuve formelle que le chien soit à l'origine de la résurgence de brucellose dans le troupeau bovin. Au départ, en effet, la proximité de l'abattoir avait été mise en cause par l'éleveur, ce qui a, en partie, conduit les Services vétérinaires locaux à se pencher plus avant sur ce cas.

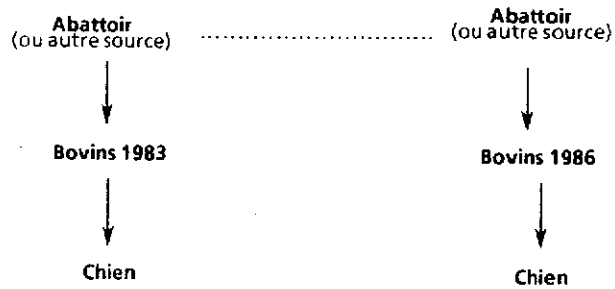
Ainsi trois hypothèses peuvent être émises (figure 2) quant à l'origine de chacun des deux épisodes de brucellose dans l'exploitation et leur relation éventuelle.

La première hypothèse ne considère le chien que comme un révélateur de l'infection bovine, la contamination primaire étant le fait de bovins échappés de l'abattoir ou d'autres carnivores.

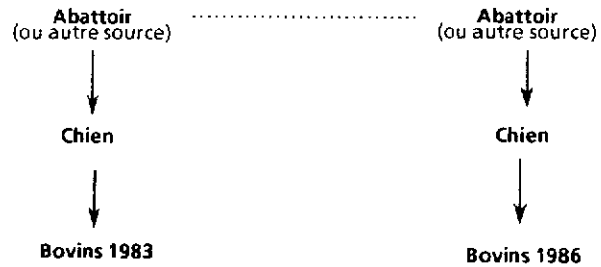
La deuxième hypothèse envisage le chien comme vecteur de l'infection, de la source (vraisemblablement l'abattoir en l'absence d'autre source potentielle) aux bovins. Le chien, bien qu'infecté a pu également jouer le rôle d'un simple vecteur mécanique par transport d'éléments contaminés de l'abattoir vers l'exploitation.

Figure 2 : Hypothèses épidémiologiques.

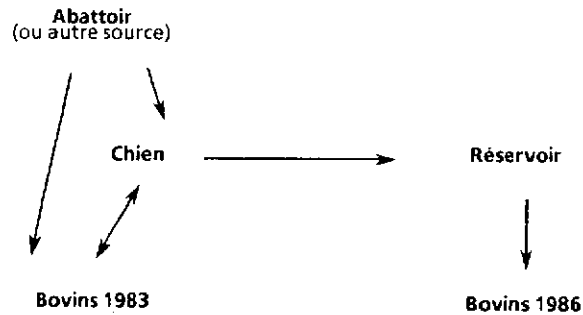
1ère hypothèse



2ème hypothèse



3ème hypothèse



Bien entendu, ces deux hypothèses peuvent être panachées, chacun des deux épisodes étant ici considéré comme indépendant. Ces deux hypothèses semblent plausibles car le chien a bel et bien été infecté par le même biovar de *Brucella* sans qu'aucun marqueur (notamment du point de vue métabolisme oxydatif) n'ait pu être identifié qui puisse différencier les souches bovine et canine. L'augmentation du titre sérologique du chien s'explique alors par sa recontamination lors du second épisode. Cependant, il est somme toute peu probable qu'à deux reprises il y ait eu contamination du chien ou de bovins à partir de l'abattoir, et qu'à deux reprises la première espèce infectée ait recontaminé la seconde.

Ainsi, une troisième hypothèse, faisant intervenir le chien comme réservoir entre les deux épisodes, nous semble plus satisfaisante. Elle tient compte des seuls éléments de certitude que nous possédions, à savoir :

- . un premier épisode de brucellose avéré,
- . la recontamination du chien (sérologie),
- . la même souche isolée des deux espèces,
- . un contexte épidémiologique (hormis l'abattoir) totalement indemne (exploitations voisines, pâtures isolées, vents dominants contraires, ...).

Le fait que la souche de *Brucella* n'ait pu être isolée sur le chien que des seuls ganglions mésentériques n'implique nullement qu'elle était absente des autres sites ganglionnaires non testés (rétropharyngiens notamment) ni de l'urine d'où l'isolement des *Brucella* est généralement considéré comme délicat. En outre, l'autopsie du chien ayant été réalisée près de deux mois après le premier avortement brucellique bovin, rien ne prouve, qu'à l'époque, le chien n'était pas réellement excréteur.

Quoiqu'il en soit, ce cas démontre quelle vigilance doit être la nôtre en matière de prophylaxie de la brucellose des ruminants. En effet, l'avancement de l'éradication de la brucellose et le faible taux de prévalence actuel, notamment chez les bovins, s'accompagnent de plus en plus de difficultés ne cadrant pas avec les données classiques de la brucellose et de sa prophylaxie. Ces difficultés tiennent souvent à l'apparition de réactions sérologiques positives dans des effectifs indemnes depuis longtemps, sans preuve évidente d'infection brucellique.

Ces réactions positives peuvent alors être attribuées :

- . soit à des réactions non spécifiques,
- . soit à des séquelles vaccinales,
- . soit à un Ring-Test trop sensible,
- . soit à une infection chronique évoluant à bas bruit,
- . soit enfin à l'apparition ou la résurgence d'une brucellose évolutive dans le troupeau (28).

Le premier cas est le plus souvent résolu par l'utilisation de l'EDTA dans la S.A.L. (12, 31). Dans tous les cas de figure, on doit avant tout suspecter une brucellose évolutive, et isoler les animaux à sérologie positive, tout en multipliant les examens sérologiques mais aussi bactériologiques.

Le cas décrit ici est apparu dans un contexte qui *a priori* ne permettait pas de suspecter une brucellose évolutive (cheptel officiellement indemne depuis plusieurs années, environnement géographique parfaitement indemne). Il démontre que devant l'apparition d'un avortement ou d'une sérologie positive (Ring-Test compris), une enquête approfondie doit être effectuée dans l'élevage notamment en ce qui concerne les autres espèces animales, dont le chien, mais aussi le chat, susceptibles de jouer le rôle de réservoir ou de vecteur. Cette donnée est fondamentale dans le contexte actuel d'abandon de la prophylaxie médicale au profit d'une prévention sanitaire exclusive.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier :

- Le Dr Verger (I.N.R.A. - Tours) qui a bien voulu effectuer la confirmation du biovar 1 de *Brucella abortus*, et réaliser l'étude du profil métabolique.
- Mesdames Mahe, Cau, Vandavelde, Tessier et Sarton pour leur excellente collaboration technique.
- Madame Del Moral pour la frappe de ce travail.

N.B. : Une étude analogue menée depuis par les auteurs dans un élevage infecté de l'Aube a permis d'aboutir à l'isolement de *Brucella abortus* biovar 3 sur un bovin ayant avorté (à partir du lait de chaque trayon) et crois chiens (2 femelles et 1 mâle) de l'exploitation (à partir des ganglions rétropharyngiens et urogénitaux et de la rate) avec présence de *Brucella* dans le mucus vaginal des femelles.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALTON G., JONES G. et PIETZ D.E.- La Brucellose. Techniques de laboratoire, 2^{de} Ed. Monographie O.M.S. Numéro 55. Genève. Organisation Mondiale de la Santé, 1977.
2. ANONYME.- Arrêté Ministériel du 3 juin 1966 (J.O.R.F. du 5 juin 1966, p. 4509) modifié par l'Arrêté Interministériel du 5 décembre 1980 (J.O.R.F. du 17 janvier 1981). Annexe C, 648.
3. ANONYME.- Comité mixte F.A.O./O.M.S. d'experts de la brucellose, VII^{ème} rapport, O.M.S. Série de rapports techniques 740, Genève 1986, 51-52.
4. BERTHELON M.- In : les brucelloses animales, Imp. Salingardes, Villefranche-de-Rouergue, 1947, 163-165.
5. BICKNELL S.R. and BELL R.A.- *Brucella abortus* in the bitch : subclinical infection associated with urinary excretion. J. Hygiene, 1979, 82 (2), 249-254.
6. BICKNELL S.R., BELL R.A. and RICHARDS P.A.- *Brucella abortus* in the bitch. Vet. Record, 1976, 99 (5), 85-86.
7. CHARY J.F.C.- Contribution à l'étude de la brucellose du chien. Une enquête sérologique. Thèse Doct. Vét., 1970, Alfort.
8. EL BAHRI L., BEN OSMAN F. and CHADLI A.- Serological survey of canine brucellosis in Tunisia. Arch. Inst. Past. Tunis, 1970, 47 (4), 315-331.

9. FARRELL I.D.- The development of a new selective medium for the isolation of *Brucella abortus* from contaminated sources. Res. Vet. Sci., 1974, 16, 280-286.
10. FERNEY J.- Le chien, vecteur ou réservoir de l'infection brucellique. Communication au Colloque sur les brucelloses animales et humaine. 4 janvier 1986, Abidjan (comm. pers.).
11. FERNEY J., ROYAL L. et BERTHELOT X.- Brucellose canine dans des chenils d'élevage. A propos de deux observations. Rev. Méd. Vét., 1984, 135 (1), 17-20.
12. GARIN B., TRAP D. and GAUMONT R.- Assessment of the EDTA seroagglutination test for the diagnosis of bovine brucellosis. Vet. Record, 1985, 11, 444-445.
13. GLEISER C.A., SHELDON W.G., VAN HOOSIER G.L. and HILL W.A.- Pathologic changes in dogs infected with a *Brucella* organism. Lab. An. Sci., 1971, 21 (4), 540-545.
14. HALL R.F.- A case of open brucellosis in the dog. Vet. Record, 1974, 4 (20), 454.
15. HELLMANN E. und SPRENGER H.U.- Ein Beitrag zur *Brucella suis*-infektion des Hundes. Berl. Münch. Tier. Wochen, 1978, 91 (19), 385-387.
16. HUSSEINI A.A.K.- Relations entre les brucelloses bovine et canine. Thèse Doct. Vét., 1979, Toulouse.
17. ISLAMOV R.Z.- Carriage of brucellae in dogs. Veterinariya, 1972, 4, 47-48.
18. ISLAMOV R.Z.- Transmission of *Brucella melitensis* to the offspring of dogs. Veterinariya, 1973, 12, 62.
19. KENNEDY J.C.- Examen d'animaux en relation avec la fièvre méditerranéenne. Report of the commission on mediterranean fever, Malte, 1906, 4, 85.
20. KIOP P., GRUNBAUM E.G., LETZ W., UHL W. and MIETH K.- The dog as a source of re-infection in brucellosis-free dairy herds. Monat. Vet., 1978, 33 (18), 700-704.
21. KORMENDY B. and NAGY G.- The supposed involvement of dogs carrying *Brucella suis* in the spread of swine brucellosis. Acta. Vet. Acad. Scient. Hung., 1982, 30 (1-3), 3-7.
22. MAIRESSE C.- Contribution à l'étude des brucelloses canines. Relation entre brucellose bovine et canine. Enquête séro-épidémiologique en Haute-Saône et Haute-Loire. Thèse Doct. Vét., 1980, Lyon.
23. MAKHASHVILI A.S.- Pathology of brucellosis in dogs. In : Proc. 5th All-Union conference on pathological anatomy of farm animals. Moscow Vet. Acad., 1973, 189-190.

24. MIRANDA J.C.B. de, SEI V.L.B., GIORGI W., SANDOVAL L.A. et TERUYA J.M.- Isolamento de *Brucella suis* em um rebanho suino infectado, associada a contaminação canina e humana. *Biologico*, 1978, 44 (9), 205-210.
25. MURET-LABARTHE S.- La brucellose canine en vallée d'Aspe. Etude comparative des différents tests sérologiques utilisés. Thèse Doct. Vét., 1977, Toulouse.
26. NEILAND K.A. and MILLER L.G.- Experimental *Brucella suis* type 4 infections in domestic and wild Alaskan carnivores. *J. Wild. Dis.*, 1981, 17 (2), 183-189.
27. PHILIPPON A., ROUMY B. et RENOUX G.- Un cas de brucellose canine à *Brucella abortus*. *Bull. Acad. Vét.*, 1969, 42, 923-927.
28. PLOMMET M.- Les dernières étapes de la prophylaxie de la brucellose bovine. *Bull. Soc. Vét. Prat. de France*, 1984, 68 (8), 507-520.
29. PRIOR M.G.- Isolation of *Brucella abortus* from two dogs in contact with bovine brucellosis. *Can. J. Comp. Med.*, 1976, 40 (1), 117-118.
30. TAYLOR D.J., RENTON J.P. and MCGREGOR A.B.- *Brucella abortus* biotype 1 as a cause of abortion in a bitch. *Vet. Record*, 1975, 96 (19), 428-429.
31. TRAP D., GARIN B., MOUTOU F., et GAUMONT R.- Brucellose bovine : élimination des séroagglutinations non spécifiques par l'emploi de l'EDTA et de l'agglutination à 56°C. *Rev. Méd. Vét.*, 1985, 136 (5), 399-409.
32. VERGE J.- Les brucelloses des carnivores domestiques. *Rec. Méd. Vét.*, 1946, 122 (3), 97-114.
33. VERGER J.M., LE GUILLOUX M. et GRAYON M.- *Brucella abortus* d'origine bovine dans le département de la Moselle. Mise en évidence des biotypes 1, 2, 3, 4 et 5. *Rev. Méd. Vét.*, 1979, 130 (5°), 735-752.
34. WEBER A. LEMBKE C., BOOS G. and PUCHNER B.- Detection and interpretation of antibody titres against *Brucella* in serum samples from dogs. *Kleintierpraxis*, 1983, 28 (5), 279-281.