

**PRÉSENCE DE *BORRELIA* AFFINES DE *B. BURGDORFERI*
CHEZ *HAEMAPHYSALIS (ALLOCERAEA) INERMIS*
BIRULA, 1895 (ACARINA, IXODOIDEA),
DANS LE SUD-OUEST DE LA FRANCE**

F. MACAIGNE *, C. PEREZ-EID **

RÉSUMÉ

Des spirochètes, immunologiquement proches de *Borrelia burgdorferi*, ont été mis en évidence dans les diverticules

intestinaux d'une femelle, non gorgée, d'*Haemaphysalis inermis* récoltée dans une zone forestière du sud-ouest de la France.

SUMMARY: Presence of *Borrelia* immunologically related to *B. burgdorferi* in *Haemaphysalis (Alloceraea) inermis* Birula, 1895 (Acarina, Ixodoidea), from South-West France.

Spirochetes, immunologically close from *Borrelia burgdorferi* were found in caeca of one unfed female of *Haema-*

physalis inermis, collected from a forest area of the South-West of France.

INTRODUCTION

C'est en 1982 qu'un spirochète, qui devait devenir *Borrelia burgdorferi*, fut pour la première fois isolé de l'intestin d'*Ixodes dammini*, adultes mâles et femelles provenant de l'île de Shelter (New York) (Burgdorfer et coll., 1982). En Europe, le premier isolement a été fait en Suisse, à partir d'*Ixodes ricinus*, en 1983 (Burgdorfer et coll., 1983); le premier pour la France date de 1985, à partir également d'*Ixodes ricinus* (Doby et coll., 1985).

Le grand rôle vecteur de cette borrelie reste dévolu aux tiques, avec les nuances que nous introduirons dans la discussion, bien que d'autres arthropodes puissent abriter la bactérie.

Ainsi en est-il notamment des moustiques, dont 4 espèces, toutes du genre *Aedes*, ont été trouvées infectées, dans la nature, à l'état non gorgé : *A. canadensis*, *A. stimulans*, *A. triseriatus* et *A. vexans* (Magnarelli et Anderson, 1988; Magnarelli et coll., 1986); 3 espèces ont pu être infectées en laboratoire : *Aedes aegypti*, *Aedes triseriatus* et *Anopheles atroparvus* (Magnarelli et coll., 1987).

Dix espèces de taons, 2 du genre *Tabanus*, 4 du genre *Hybomitra* et 4 du genre *Chrysops*, ont également été trouvées infectées dans la nature, à l'état non gorgé (Lane et Lavoie, 1988; Magnarelli et coll., 1986).

* Laboratoire d'Épidémiologie des maladies à vecteurs et de lutte antivectorielle (ORSTOM, Directeur F. X. PAJOT), Université de Bordeaux II, F 33076 Bordeaux Cedex.

** Unité d'Écologie des Systèmes Vectoriels, Institut Pasteur, F 75724 Paris Cedex 15.

Accepté le : 21 octobre 1991.

D'autres arthropodes, mais cette fois pris partiellement gorgés sur des hôtes, ce qui a beaucoup moins de signification au plan de leur aptitude vectrice, ont été trouvés porteurs de *Borrelia burgdorferi*; ce sont notamment 4 espèces de puces, *Orchopeas leucopus* (Anderson et Magnarelli, 1984), *Ctenocephalides felis* (Rawlings, 1986), *Ctenophthalmus baeticus arvernus* et *Megabothris turbidus* (Doby et coll., 1990), ainsi qu'un agent de myiase *Cutebrea fontinella* (Anderson et Magnarelli, 1984).

Certains arthropodes ont fait l'objet de diverses tentatives d'infection par repas sur des hôtes vertébrés infectés, notamment 3 espèces de puces *Xenopsylla cheopis*, *Nosopsyllus fasciatus* et *Ctenophthalmus agyrtes*, ainsi que l'acarien *Ornithonyssus bacoti*; toutes ces tentatives ont échoué, une simple survivance des germes, variant de une à deux semaines, est observée (Krampitz, 1986).

Burgdorfer (1989) a introduit la notion de vecteur primaire et secondaire pour la transmission de *B. burgdorferi*. Les vecteurs primaires sont du genre *Ixodes*, ces espèces appartiennent au complexe *ricinus*, notamment *I. ricinus* en Europe et sur le pourtour méditerranéen, *I. persulcatus* en Union soviétique, en Chine et au Japon, enfin aux États-Unis *I. dammini*, *I. pacificus* et dans une moindre mesure *Ixodes scapularis*. Les vecteurs secondaires, trouvés infectés parfois à des pourcentages supérieurs à 5%, tel *A. americanum* (Magnarelli et coll., 1986), n'assurent pas un bon maintien du germe. L'importance de ces autres espèces de tiques à qui l'on attribue un rôle de vecteurs secondaires, est encore mal appréciée. Notre travail apporte une contribution sur ce point, avec la détection d'une

borrélie, immunologiquement proche de *Borrelia burgdorferi*, à partir d'un individu non gorgé d'*Haemaphysalis inermis*, espèce encore jamais trouvée infectée à notre connaissance.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

En janvier 1991, 60 *Haemaphysalis inermis* (18 mâles et 42 femelles) ont été récoltés, à jeun, par la technique du drapeau dans une réserve de chasse située à une soixantaine de kilomètres au nord de Bordeaux (commune de L'Hôpital, Gironde).

La recherche des spirochètes se fait par immunofluorescence indirecte, sur l'intestin moyen dilacéré, en sérum physiologique ou en tampon PBS. L'intestin de chaque tique est mis en présence, d'une part d'un sérum humain riche en anticorps anti-*Borrelia burgdorferi* (IFI-IgG : 1/2048, Western Blot : présence de 6 bandes dont la flagelline après révélation immunoenzymatique à l'aide d'un conjugué total marqué à la peroxydase), et d'autre part d'un sérum dépourvu d'anticorps anti-*Borrelia burgdorferi* (témoin négatif).

RÉSULTATS

Une femelle, sur ce total de 60 *Haemaphysalis inermis* examinés non gorgés, a été trouvée positive; une douzaine de borréliés environ ont été dénombrées dans l'intestin.

DISCUSSION

La présence de *Borrelia burgdorferi* a été signalée chez de nombreuses espèces de tiques.

A ce jour 6 sont connues en Eurasie *, outre les 2 grands vecteurs *Ixodes ricinus* et *Ixodes persulcatus*, il s'agit de *Ixodes acuminatus* et *Ixodes trianguliceps* (Doby et coll., 1990), *Ixodes hexagonus* (Liebisch et coll., 1989), *Haemaphysalis punctata* (Marquez et Constan, 1990), auxquelles il convient d'ajouter maintenant *Haemaphysalis inermis*.

Aux États-Unis la borrélie a été isolée chez 12 espèces : *Amblyomma americanum* (Magnarelli et coll., 1986; Rawlings, 1986; Schulze et coll., 1984; Schulze et coll., 1986); *Dermacentor variabilis* (= *D. occidentalis*) (Anderson et coll., 1985; Anderson et coll., 1986; Anderson et Magnarelli, 1984; Magnarelli et Anderson, 1988; peut être Rawlings, 1986 avec de fortes réserves); *Dermacentor parumapertus*; *Dermacentor albipictus* (Anderson et coll., 1985; Anderson et Magnarelli, 1984; Magnarelli et coll., 1986); *Haemaphysalis leporispalustris* (Anderson et Magnarelli, 1984; Burgdorfer, 1989; Lane et Burgdorfer, 1988); *Rhipicephalus sanguineus* (Rawlings, 1986; peut-être Burgdorfer et coll., 1979); *Ixodes scapularis* (Magnarelli et coll., 1986); *I. dentatus* (Anderson et Magnarelli, 1984; Anderson et

coll., 1989); *I. texanus* (Anderson et Magnarelli, 1984); *I. neotomae* (Lane et Burgdorfer, 1988); enfin les deux grands vecteurs, à l'ouest *I. pacificus* (Burgdorfer et coll., 1985), sur la côte Est *I. dammini*. Une autre espèce, *Rhipicephalus sanguineus*, aurait été trouvée porteuse de la *Borrelia*, à la fois en Europe (Burgdorfer et coll., 1979; Burgdorfer et Gage, 1986) et aux États-Unis (Rawlings, 1986).

Parmi ces espèces, certaines ont été trouvées porteuses de la borrélie à l'état non gorgé, ce qui constitue sur le plan épidémiologique une bonne suspicion de leur rôle de vecteur; non seulement parce qu'une telle observation témoigne d'une transmission transtadiale, preuve au moins du maintien de l'infection, sinon de son développement chez l'individu, mais également parce qu'en termes épidémiologiques, lorsqu'une espèce donnée, et non un individu pris isolément, est répétitivement et fréquemment trouvée infectée à l'état non gorgé, elle peut être considérée comme un vecteur tout à fait probable.

D'autres l'ont été à l'état gorgé, ce qui ne permet pas de conclusion nette, le spirochète pouvant alors n'être que contenu dans le sang prélevé sur hôte.

A la première catégorie appartiennent évidemment les vecteurs primaires tels *Ixodes ricinus*, *I. persulcatus*, *I. dammini* et *I. pacificus*, auxquels s'ajoutent des espèces vectrices secondaires, en Eurasie *Haemaphysalis punctata*, *Haemaphysalis concinna*, *Ixodes trianguliceps* et désormais *Haemaphysalis inermis*; pour les États-Unis *Dermacentor variabilis*, d'ailleurs trouvée qu'une seule fois porteuse à jeun de *Borrelia burgdorferi* (Anderson et Magnarelli, 1984), et *Amblyomma americanum* trouvée deux fois abritant la borrélie chez des individus à jeun (Schulze et coll., 1984; Schulze et coll., 1986). Précisons que pour les espèces collectées par Rawlings en 1986, leur état est difficile à préciser puisque l'auteur écrit « ticks collected off of infected humans and from sites where human infection occurred ».

Notre observation de borréliés chez une femelle d'*Haemaphysalis inermis* s'avère épidémiologiquement importante de deux points de vue. D'une part parce qu'il s'agit d'une tique non gorgée; d'autre part *H. inermis* est une espèce qui non seulement se rencontre dans les mêmes biotopes que le grand vecteur *Ixodes ricinus*, dans les zones les plus chaudes des aires de distribution de celle-ci, mais surtout qui présente un comportement tout à fait parallèle à celui d'*I. ricinus* : notamment avec la recherche successive de 3 hôtes, une par stade, et préférences trophiques similaires, des larves pour les petits mammifères et insectivores, tandis que celles des adultes s'orientent vers les grands mammifères.

On peut penser que, tout en conservant une place de vecteur secondaire, *H. inermis*, par son spectre d'hôtes identique à celui d'*I. ricinus*, peut jouer un rôle accessoire pour le maintien des spirochètes dans les populations de vertébrés hôtes sur lesquelles se nourrit *I. ricinus*.

* Une septième espèce serait représentée par *Haemaphysalis concinna*, dont une souche de *Borrelia burgdorferi*, aurait été isolée dans la province de Heilongjiang (Chine), selon le Dr Ai (Vector Ecology Newsletter, 1991, 22 (2), 3).

RÉFÉRENCES

- Anderson J. F., Johnson R. C., Magnarelli L. A., Hyde F. W. : Identification of endemic foci of Lyme disease: Isolation of *Borrelia burgdorferi* from feral rodents and the tick *Dermacentor variabilis*. *J. Clin. Microbiol.*, 1985, 22, 36-38.
- Anderson J. F., Johnson R. C., Magnarelli L. A., Hyde F. W. : Culturing *Borrelia burgdorferi* from spleen and kidney tissues of wild-caught white-footed mice, *Peromyscus leucopus*. *Zbl. Bakt. Hyg.*, 1986, A 263, 34-39.
- Anderson J. F., Magnarelli L. A. : Avian and mammalian hosts for spirochete infected ticks and insects in a Lyme disease focus in Connecticut. *Yale J. Biol. Med.*, 1984, 57, 627-641.
- Anderson J. F., Magnarelli L. A., Lefebvre R. B., Andreadis T. G., McAninch J. B., Perng G. C., Johnson R. C. : Antigenically variable *Borrelia burgdorferi* isolated from Cottontail rabbits and *Ixodes dentatus* in rural and urban areas. *J. Clin. Microbiol.*, 1989, 27, 13-20.
- Burgdorfer W. : Vectors and Transmission of *B. burgdorferi*: Its Relationship to Ticks Vectors. *Zbl. Bakt. Hyg.*, 1989, suppl. 18, 8-13.
- Burgdorfer W., Aeschlimann A., Peter O., Hayes S. F., Philip R. N. : *Ixodes ricinus*: vector of a hitherto undescribed spotted fever group agent in Switzerland. *Acta tropica*, 1979, 36, 357-367.
- Burgdorfer W., Barbour A. G., Hayes S. F., Benach J. L., Grunwaldt E., Davis J. P. : Lyme disease. A tickborne spirochetosis? *Science*, 1982, 216, 1317-1319.
- Burgdorfer W., Barbour A. G., Hayes S. F., Peter O., Aeschlimann A. : Erythema chronicum migrans, a tickborne spirochetosis. *Acta Trop.*, 1983, 40, 79-83.
- Burgdorfer W., Gage K. L. : Susceptibility of the black-legged tick, *Ixodes scapularis* to the Lyme disease spirochete, *Borrelia burgdorferi*. *Zbl. Bakt. Hyg.*, 1986, A 263, 15-20.
- Burgdorfer W., Lane R. S., Barbour A. G., Gresbrink R. A., Anderson J. R. : The Western black-legged tick, *Ixodes pacificus*: a vector of *Borrelia burgdorferi*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1985, 34, 925-930.
- Doby J. M., Anderson J. F., Couatarmanac'h A. : Observation de spirochètes chez *Ixodes ricinus* en Bretagne. Note préliminaire. *Med. Mal. Inf.*, 1985, 10, 556-557.
- Doby J. M., Bigaignon G., Launay H., Costil C., Lorvellec O. : Présence de *Borrelia burgdorferi*, agent de spirochètoses à tiques, chez *Ixodes (Exopalpiger) trianguliceps* Birula, 1895, et *Ixodes (Ixodes) acuminatus* Neumann, 1901 (Acarions Ixodidae) et chez *Ctenophthalmus baeticus arvernus* Jordan, 1931 et *Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909) (Insectes Siphonaptera), ectoparasites de micromammifères des forêts dans l'ouest de la France. *Bull. Soc. Fr. Parasit.*, 1990, 8, 311-322.
- Krampitz H. E. : *In vivo* isolation and maintenance of some wild strains of european hard tick spirochetes in mammalian and arthropod hosts. A parasitologist's view. *Zbl. Bakt. Hyg.*, 1986, A 263, 21-28.
- Lane R. S., Burgdorfer W. : Spirochetes in mammals and ticks (*Acari: Ixodidae*) from a focus of Lyme borreliosis in California. *J. Wildl. Dis.*, 1988, 24, 1-9.
- Lane R. S., Lavoie P. E. : Lyme borreliosis in California: Acarological, clinical and epidemiological studies. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1988, 539, 192-203.
- Liebisch A., Olbrich S., Brand A., Liebisch G., Mourettou-Kunitz M. : Natürliche Infektionen der Zeckenart *Ixodes hexagonus* mit Borrelien (*Borrelia burgdorferi*). *Tierärztl. Umschau*, 1989, 44, 809-810.
- Magnarelli L. A., Anderson J. F. : Ticks and biting insects infected with the etiologic agent of Lyme disease, *Borrelia burgdorferi*. *J. Clin. Microbiol.*, 1988, 26, 1482-1486.
- Magnarelli L. A., Anderson J. F., Apperson C. S., Fish D., Johnson R. C., Chappel W. A. : Spirochetes in ticks and antibodies to *Borrelia burgdorferi* in white-tailed deer from Connecticut, New York State and North Carolina. *J. Wild. Dis.*, 1986, 22, 178-188.
- Magnarelli L. A., Anderson J. F., Barbour A. G. : The etiologic agent of Lyme disease in deer flies, horse flies and mosquitoes. *J. Infect. Dis.*, 1986, 154, 355-358.
- Magnarelli L. A., Freier J. E., Anderson J. F. : Experimental infections of mosquitoes with *Borrelia burgdorferi*, the etiologic agent of Lyme disease. *J. Infect. Dis.*, 1987, 156, 694-695.
- Marquez F. J., Constan M. C. : Infection d'*Ixodes ricinus* (L., 1758) et *Haemaphysalis punctata* Canestrini et Fanzago, 1877 (*Acarina, Ixodidae*) par *Borrelia burgdorferi* dans le nord de la péninsule ibérique (Pays Basque espagnol et Navarre). *Bull. Soc. Fr. Parasit.*, 1990, 8, 323-330.
- Rawlings J. A. : Lyme disease in Texas. *Zbl. Bakt. Hyg.*, 1986, A 263, 483-487.
- Schulze T. L., Bowen T. S., Bosler E. M., Lakat M. F., Parkin W. E., Altman R., Ormiston B. G., Shisler J. K. : *Amblyomma americanum*: a potential vector of Lyme disease in New Jersey. *Science*, 1984, 224, 601-603.
- Schulze T. L., Lakat M. F., Parkin W. E., Shisler J. K., Charette D. J., Bosler E. M. : Comparison of rates of infection by the Lyme disease spirochete in selected populations of *Ixodes dammini* and *Amblyomma americanum* (*Acari, Ixodidae*). *Zbl. Bakt. Hyg.*, 1986, A 263, 72-78.

Deux publications très récentes (Doby et coll. 1991 dans Bull. soc. Fr. Parasit., 9, 279-288 et Teltow et coll. 1991 dans Am. J. Trop. Med. Hyg., 44, 469-474) font état d'une nouvelle espèce de puce trouvée porteuse de *B. burgdorferi*, *Spilopsyllus cuniculi*, ainsi que de deux espèces de tiques, *Amblyomma maculatum* et *Ixodes canisuga*.