

# Eudes épidémiologiques sur *Babesia bigemina* au Maroc

° N. EL HAJ, ° M. KACHANI, ° H. OUHELLI, °° M. BOUSLIKHANE, °° A.T. AHAMI,  
°° R. EL GUENNOUNI, °° M. EL HASNAOUI, °°° J.M. KATENDE et °°°° S.P. MORZARIA

° Département de Biologie, Faculté des Sciences Ibn Tofail, B.P. 133, Kénitra, Maroc

°° Département de Parasitologie et Maladies Parasitaires. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202, Rabat-Instituts, Maroc

°° Département de Microbiologie, Immunologie et Maladies contagieuses. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202, Rabat-Instituts, Maroc

°°° International Livestock Research Institute, P.O. Box 30709, Nairobi, Kenya

Auteur chargée de la correspondance : Pr. Najja El Haj, Téléphone : 212 61 103014, Télécopie : 212 37 773464 E.mail : najyf@yahoo.fr

## RÉSUMÉ

La babésiose bovine a été rapportée dans plusieurs régions du Maroc. Afin d'estimer la prévalence de l'infection par *Babesia bigemina*, une enquête séro-épidémiologique a été conduite dans cinq des principales régions d'élevage bovin laitier au Maroc. Un total de 1819 sérums bovins a été analysé par l'ELISA afin d'estimer la prévalence de *B. bigemina* dans les régions d'étude. Ces investigations ont révélé que parmi tous les élevages étudiés, 68 % se sont révélés séropositifs pour *B. bigemina*. La prévalence de *B. bigemina* était de 12 % à Doukkala, 14 % au Gharb et au Loukkos, 16 % au Haouz et 10 % au Tadla. L'enquête a révélé que les éleveurs ne font pas de distinction entre la theilériose et la babésiose bovines. Le niveau de connaissance des éleveurs vis-à-vis de ces maladies était insuffisant. La proportion d'animaux séropositifs a été significativement plus importante chez les animaux les plus âgés, chez ceux importés et chez les femelles. Globalement, les conditions et les pratiques d'élevage dans les régions étudiées n'ont pas eu d'effet apparent sur la prévalence des deux infections.

**MOTS-CLÉS :** bovins - maladies transmises par les tiques - babésiose bovine - *Babesia bigemina* - épidémiologie - prévalence.

## SUMMARY

**Epidemiological studies of *Babesia bigemina* infection in Morocco. By N. EL HAJ, M. KACHANI, H. OUHELLI, M. BOUSLIKHANE, A.T. AHAMI, R. EL GUENNOUNI, M. EL HASNAOUI, J.M. KATENDE and S.P. MORZARIA.**

Bovine babesiosis has been identified clinically in many areas of Morocco. A sero-epidemiological survey of *Babesia bigemina* infection has been conducted in the five main dairy cattle areas, in order to estimate the prevalence of the infection. A total of 1819 bovine sera were tested using ELISA to identify animals with *B. bigemina* antibodies. These investigations revealed that 68 % of the herds tested were infected by *B. bigemina*. The prevalence of *B. bigemina* was 12 % in Doukkala, 14 % in Gharb and Loukkos, 16 % in Haouz and 10 % in Tadla. These investigations revealed that the breeders knowledge level regarding these diseases is insufficient. The proportion of animals which tested positive was significantly higher among older animals, imported animals and females. Generally, the breeding conditions and practices used in the regions studied had little noticeable impact on the prevalence of the infection.

**KEY-WORDS :** cattle - tick-borne diseases - bovine babesiosis - *Babesia bigemina* - epidemiology - prevalence.

## 1. Introduction

*Babesia bigemina* est un hémoparasite des bovins qui est transmis principalement par la tique du genre *Boophilus* [3, 13]. La transmission des sporozoïtes aux bovins se fait lors de la nutrition des stades larvaire, nymphal et adulte des tiques [3]. La babésiose à *B. bigemina* est une pathologie caractérisée par une anémie hémolytique donnant lieu à un ictère. Elle est largement distribuée en Afrique, en Amérique latine, au Sud de l'Europe, en Asie et en Australie [4]. Les

babésioses bovines dues à *B. bigemina*, *B. bovis* et *B. divergens* causent des pertes économiques importantes dans les élevages bovins [7].

La babésiose bovine et ses vecteurs ont été rapportés dans plusieurs régions du Maroc [1, 2, 8, 9, 10]. Toutefois, les données épidémiologiques sur l'infection par *Babesia* et les pertes qu'elle engendre restent insuffisantes ce qui rend difficile le choix des mesures de contrôle à adopter. Afin d'estimer la prévalence de *B. bigemina* au Maroc, une enquête séro-épidémiologique a été conduite dans cinq des princi-

pales régions d'élevage bovin. Les indicateurs de risque susceptibles d'influencer la prévalence de cette infection ont été identifiés et analysés.

## 2. Matériel et méthodes

### A) PROTOCOLE D'ENQUÊTE

L'enquête séro-épidémiologique a été effectuée dans 5 des principales régions d'élevage bovin au Maroc : Doukkala, Gharb, Haouz, Loukkos et Tadla. Toutes ces régions disposent de périmètres irrigués où il y a une forte concentration de bovins laitiers. Elles sont sous l'encadrement des Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole du Ministère de l'Agriculture (ORMVA) dont l'un des principaux objectifs est l'amélioration du cheptel bovin national. Dans chaque région, trente communes et une exploitation par commune ont été sélectionnées de manière aléatoire et simple. Chacune de ces régions a été étudiée séparément en adoptant un échantillonnage en grappe. Tous les bovins, au nombre de 1819, se trouvant au sein des exploitations visitées ont fait l'objet de prélèvements sanguins. Leurs sérums ont été analysés au moyen d'un test ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) pour identifier les animaux infectés par *B. bigemina*. Des informations relatives aux conditions et aux pratiques d'élevage ont été recueillies au moyen d'un questionnaire adressé aux éleveurs notamment : les mesures de traitement et prévention entreprises contre l'infection par les tiques, la pratique de pâturage et/ou de stabulation, les conditions agro-hydrologiques et la qualité du bâtiment d'élevage. Des informations sur les caractéristiques des animaux susceptibles d'influencer la prévalence de *B. bigemina* ont été également collectées.

### B) ANALYSE SÉROLOGIQUE

Afin d'identifier les bovins infectés par *Babesia bigemina*, tous les sérums ont été analysés au moyen d'un test ELISA utilisant comme antigène une protéine recombinante spécifique à *B. bigemina*. Ce test a été développé selon la technique recommandée par TEBELE *et al.*, [11].

#### a) Antigène

Une protéine (p200) spécifique du stade mérozoïte de *B. bigemina* a été identifiée pour être utilisée comme antigène dans un test ELISA pour la détection des anticorps anti-*Babesia bigemina* chez des animaux infectés. Cet antigène a été cloné, caractérisé et exprimé. L'ADN (3.5 Kp cDNA) qui code pour cet antigène a été identifié, isolé et exprimé dans une bactérie *Escherichia coli*. La technique de production de cette protéine a été décrite par TEBELE *et al.*, [12]. Après induction de l'expression de la protéine, elle a été purifiée et son caractère immunogène a été vérifié car elle a fortement réagi avec des sérums prélevés de bovins infectés expérimentalement par *B. bigemina* [12].

#### b) Préparation des sérums

**Sérums testés :** Le sang a été prélevé à partir de la veine jugulaire de chacun des bovins échantillonnés. Après une

centrifugation à 3000 g pendant 20 min, le sérum a été isolé et stocké à -20°C.

#### c) Sérums témoins

Trois types de sérums témoins, préparés selon la méthode décrite par TEBELE *et al.*, [11], ont été utilisés.

**Sérums témoins négatifs (C<sup>-</sup>) :** Ces sérums ont été collectés à partir d'animaux de race Borane, nés et élevés dans des conditions indemnes de tiques. L'analyse sérologique par l'ELISA a révélé l'absence d'anticorps contre les parasites suivants : *Theileria parva*, *T. annulata*, *T. mutans*, *T. taurotragi*, *Anaplasma marginale*, *Cowdria ruminantium*, *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *Trypanosoma brucei*, *T. congolense* et *T. vivax*.

**Sérums témoins fortement positifs (C<sup>++</sup>) :** Ils ont été prélevés à partir de bovins de race Borane sains, ne possédant pas d'anticorps dirigés contre les parasites précités. Ces animaux ont été infectés expérimentalement par des tiques *Boophilus decoloratus* infectées par *B. bigemina*. Les sérums ont été prélevés régulièrement et analysés et ceux ayant révélé d'importants titres d'anticorps anti *B. bigemina* ont été utilisés comme témoins positifs.

Les sérums témoins positifs (C<sup>++</sup>) et négatifs (C<sup>-</sup>) ont été isolés par centrifugation à 3000 g pendant 30 min puis lyophilisés et stockés à +4°C.

Un sérum avec des titres moyens d'anticorps anti-*B. bigemina* (C<sup>+</sup>) a été également utilisé comme témoin positif dans ce test. Il a été préparé par dilution au quart du sérum témoin fortement positif dans du sérum témoin négatif.

#### d) ELISA

Les anticorps anti *Babesia bigemina* ont été recherchés dans les sérums de bovins en utilisant le test ELISA selon le protocole décrit par TEBELE *et al.*, [11].

Un volume de 150 µl de l'antigène de *B. bigemina*, dilué au préalable à 1 : 30 dans du tampon DPBS (Dulbecco's Phosphate buffered saline, pH 7.2 +/- 0.2) a été incubé dans chacun des puits de la microplaque (Nunc-Immuplate I) à +4°C pendant une nuit. Le blocage des sites non spécifiques a été réalisé avec 300 µl d'une solution de blocage (DPBS-0.1 % Tween-20 + 0.2 % caseine) incubée pendant 20 min à 37°C. Les sérums à tester et les sérums témoins ont été dilués à 1 : 100, dans du tampon de dilution (DPBS/0.1 % Tween-20- 2 % lait) puis incubés avec l'antigène à 37°C pendant 30 min. Le sérum conjugué (anticorps monoclonal anti-bovin IgG1, HRP), dilué à 1 : 4000 dans du tampon de dilution, a été additionné ensuite incubé à 37°C durant 30 min. Les lavages entre les différentes incubations ont été faits avec du tampon de lavage (DPBS-0.1 % Tween-20). La réaction immunitaire a été révélée par addition et incubation pendant 30 min d'une solution contenant le substrat hydrogène peroxyde (1 %) et le chromogène 40 mM 2,2-azinobis 3-éthylbenzylthiazoline 6-sulfonic acid, sel d'ammonium (ABTS), dilués dans du tampon sodium citrate à un pH de 4.0.

La densité optique a été déterminée au moyen d'un lecteur ELISA (Multiscan Plus ELISA, Flow laboratories) à la longueur d'onde 414 nm. Les densités optiques obtenues ont été converties en pourcentages de positivité (PP), calculés par

rapport à une valeur de référence dans chacune des plaques d'un sérum témoin ayant des titres d'anticorps très élevés (C<sup>++</sup>).

**e) Analyse des données**

Les données de l'enquête et les résultats sérologiques correspondants ont été saisis sur un programme informatique PANACEA. Ce programme a servi pour effectuer les différentes analyses descriptives et les comparaisons des différentes proportions à l'aide du test  $\chi^2$ .

**3. Résultats**

La prévalence de *B. bigemina* était de 12 % à Doukkala, 14 % au Gharb et au Loukkos, 16 % au Haouz et 10 % au Tadla (Tableau I). Toutefois, le protozoaire était largement distribué dans les 5 régions d'étude. En effet, 68 % des exploitations se sont révélées contenir des animaux séropositifs pour *B. bigemina* (Tableau I).

Les caractéristiques individuelles des bovins : âge, origine et sexe semblent influencer la prévalence de *B. bigemina* (Tableau II). La proportion d'animaux séropositifs a augmenté significativement avec l'âge. La prévalence de l'infection a varié également selon l'origine et le sexe des animaux. Les animaux importés ou achetés ont été plus affectés que ceux nés au sein des exploitations. Ces derniers sont souvent

des femelles destinées à la reproduction et qui séjournent plus longtemps dans les régions d'endémie.

Le sondage du niveau de connaissance des éleveurs concernant les mesures de prévention et de traitement contre ce protozoaire a révélé que les conditions et les pratiques d'élevage étaient globalement favorables à la transmission de l'infection par les tiques (Tableau III). Dans la lutte contre les tiques, l'enquête a révélé que seulement 40 % des éleveurs traitent systématiquement contre les tiques, 30 % le font uniquement quand ils voient des tiques sur les animaux et 30 % ne pratiquent pas de traitement acaricide (Tableau III). De plus, la durée du traitement, l'intervalle entre les traitements, la nature des produits acaricides utilisés et la cible du traitement (animaux et/ou étables, partie ou totalité du corps de l'animal) varient considérablement entre les exploitations. Parmi tous les éleveurs interrogés, 49 % seulement traitaient à la fois les animaux et les étables, 21 % traitaient uniquement les animaux et 3 % uniquement les étables, tandis que 27 % ne traitaient ni les animaux ni les étables.

De tous les éleveurs qui traitaient contre les tiques, 78 % le faisaient de manière régulière et 22 % d'une manière irrégulière. Les modalités de traitement acaricide variaient considérablement d'un éleveur à l'autre. En effet, parmi ceux qui traitaient régulièrement, la durée du traitement acaricide variait entre 1 et 8 mois (en moyenne 4 mois). L'intervalle

Région	Troupeaux			Animaux				
	Total	Positifs	(%)	Total	Positifs	limite inf. (95%)	(%)	limite sup. (95%)
Doukkala	30	18	60	427	51	6.7	12	17.1
Gharb	30	21	70	391	55	10.0	14	18.1
Haouz	30	22	73	333	52	10.4	16	20.8
Loukkos	30	22	73	332	46	8.4	14	19.3
Tadla	30	19	63	336	33	6.4	10	13.1
Total	150	102	68	1918	237		13	

TABLEAU I. — Proportions d'animaux et de troupeaux séropositifs pour *Babesia bigemina* dans les régions d'étude.

Facteur étudié	Critères comparés	% positifs <i>Babesia</i>	Valeur de P
Catégorie d'âge	A (0-3m)	8	s (0.006)
	B (>3-14m)	11	
	C (>14 m)	15	
Race	Pure	15	ns (0.15)
	Croisée	12	
	Locale	12	
Origine	Importée	18	s (0.006)
	Native	11	
	Achetée	15	
Sexe	Femelle	14	s (0.05)
	Mâle	10	

s : significatif      ns : non significatif

TABLEAU II. — Influence des caractéristiques des animaux sur la prévalence de l'infection par *B. bigemina*.

entre les traitements variait entre 1 et 30 jours (en moyenne 12 jours). Quant à la période du traitement acaricide, la majorité des éleveurs (68 %) commençait le traitement au mois de mars et terminait au mois de Juin. Il est donc à noter qu'une importante variabilité dans le traitement acaricide existe entre les exploitations visitées.

D'un autre côté, le pâturage, qui favorise le contact entre les animaux et les tiques vectrices, était pratiqué dans 56 % des exploitations étudiées (Tableau III). Ce qui montre qu'une importante proportion des animaux était exposée à la transmission de l'infection par les tiques dans les pâturages.

Les questions adressées aux éleveurs concernant les mesures adoptées en cas d'observation des signes de maladie ont révélé que ces derniers ne différencient pas la babésiose de la theilériose, qu'ils nomment sans distinction «*Boussseffir*». Au total, 116 cas cliniques de piroplasmose ont été enregistrés durant l'année d'étude, dont 103 ont été traités (89 %) et 17 ont succombé (15 %) (Tableau V). Cependant ces pourcentages représentent aussi bien des cas cliniques de theilériose et de babésiose, puisque la plupart des éleveurs ne

font pas de distinction entre les signes cliniques de ces deux maladies. Parmi les éleveurs enquêtés, seulement 48 % utilisent le traitement spécifique en cas de maladie. Près de la moitié (47,9 %) adoptent des traitements de type traditionnel, suivis ou non par un traitement spécifique (Tableau IV). Le traitement traditionnel effectué est basé sur l'utilisation de douche froide, saignée, cautérisation des ganglions, application du savon et du sel et administration de préparations orales à base d'épices et d'herbes. La douche froide consiste à une aspersion du corps de l'animal fiévreux avec de l'eau froide à raison de 2 à 3 fois par jour. La saignée est effectuée au niveau de la veine de l'oreille de l'animal malade au moyen d'un rasoir tranchant. Quant à la cautérisation : c'est une pratique ancienne qui consiste à cautériser les nodules lymphatiques, en cas de theilériose, au moyen d'un fer de marquage. L'application du savon et du sel se faisait au niveau de l'abdomen latéral de l'animal qui se léche comme le fait un animal sain. Toutes ces pratiques sont inefficaces contre la maladie et font perdre beaucoup de temps avant d'entamer le traitement chimique spécifique.

Facteur étudié	Critères Comparés	(%) élevages	(%) positifs <i>Babesia</i>	Valeur de P
Conditions Agrohydrologiques	Bour	43	69	ns (0.99)
	Irrigué	57	67	
Locaux d'élevage	Traditionnel/mixte	48	64	ns (0.38)
	Béton	52	72	
Pâturage	Pratiqué	56	67	ns (0.82)
	Non pratiqué	44	70	
Contrôle des tiques	Absent	30	67	ns (0.97)
	Occasionnel	30	69	
	Systematique	40	68	

ns : non significatif

TABLEAU III. — Conditions et pratiques d'élevage dans les régions d'étude et leur influence sur la prévalence de *B. bigemina*.

Type de traitement (T)	%
Traitement spécifique	48
Traitement spécifique + traditionnel	33
Traitement traditionnel	14.9
Pas de Traitement	0.8
Pas de réponse	3.3

TABLEAU IV. — Type de traitement utilisé contre les piroplasmoses.

	Doukkala	Gharb	Haouz	Loukkos	Tadla	Total
Nombre de cas	33	18	23	15	27	116
% traités	94	100	83	67	93	89
% morts	24	6	13	33	0	15

TABLEAU V. — Traitement en cas de maladie.

## 4. Discussion

Les investigations séro-épidémiologiques ont révélé que la prévalence de *Babesia bigemina* varie entre 10 % et 16 % dans les régions d'étude, ce qui montre qu'une importante proportion des bovins est exposée au risque de la maladie et n'est pas encore immunisée contre ce protozoaire. Toutefois, *B. bigemina* a une large distribution dans les régions visitées. En effet, la majorité des élevages étudiés se sont révélés contenir des bovins séropositifs pour *B. bigemina* (68 %). Dans une enquête précédente ayant concerné deux de nos régions d'étude à savoir le Gharb et le Haouz, les deux espèces *B. bovis* et *B. bigemina* ont été détectées. Leurs prévalences ont été de 22 % et 10 % pour *B. bovis* et de 10,8 % et 0 % pour *B. bigemina* respectivement dans le Gharb et dans le Haouz [10], alors que notre étude a révélé que l'infection par *Babesia* était maximale dans le Haouz. Cette différence serait due à la nature des tests de dépistage utilisés. En effet, un test ELISA à base d'un antigène recombinant, dont la sensibilité et la spécificité ont été nettement améliorées par rapport aux tests sérologiques traditionnels basés sur l'utilisation d'antigènes bruts, a été utilisé [11]. Dans ce test une protéine immunogène spécifique du stade mérozoïte de *B. bigemina* a été utilisée comme antigène. Ce test permet l'identification exclusive des animaux infectés par *B. bigemina*.

L'étude de l'influence des caractéristiques individuelles des animaux (âge, origine et sexe) sur la prévalence de l'infection a révélé que la proportion de bovins infectés augmente avec l'âge. En effet, dans les régions d'endémie, des études précédentes sur les infections transmises par les tiques ont montré que le nombre d'animaux infectés augmente avec le nombre de saisons de maladies vécues par les animaux et donc avec l'âge (WOODFORD *et al.*, 1990, FERNANDEZ-RUVALCABA *et al.*, 1995, FLACH *et al.*, 1995, KACHANI *et al.*, 1996). En outre, des anticorps anti-*Babesia bigemina* ont été mis en évidence chez des animaux âgés de moins de trois mois qui n'ont vécu aucune saison de maladie et qui n'ont jamais été en contact avec le parasite. Ces anticorps sont probablement d'origine colostrale. En effet, des études ont révélé que des anticorps sont transférés des vaches immunisées à leurs produits par le colostrum. Les titres de ces anticorps baissent avec l'âge pour disparaître au 3<sup>ème</sup> mois d'âge (HALL *et al.*, 1968, WOODFORD *et al.*, 1990).

La prévalence de *B. bigemina* a varié également avec l'origine et le sexe des animaux. Les animaux importés ou achetés ont été plus affectés que ceux nés au sein des exploitations. Les bovins importés sont considérés indemnes avant leur introduction dans l'exploitation vu les exigences de l'importation du bétail. Les animaux nés dans les exploitations n'ont pas subi de mouvement et la présence d'anticorps signifie la présence de tiques infectantes dans l'exploitation. Quant aux bovins achetés, il est difficile de savoir si l'animal a été infecté au sein de l'exploitation ou non, à cause du manque d'informations concernant ses antécédents pathologiques, la date de son introduction et son origine. Les animaux importés ou achetés sont souvent des femelles gestantes destinées à la reproduction et qui séjournent plus longtemps dans les régions d'endémie. Ceci explique également

la proportion plus importante de séropositifs parmi les femelles. Les animaux de sexe mâle sont généralement engraisés pour être vendus.

Le sondage du niveau de connaissance des éleveurs concernant les piroplasmoses a révélé le manque d'information sur le rôle vecteur des tiques, sur leur éco-biologie ainsi que sur la rémanence des produits acaricides. Il a révélé aussi la difficulté pour les éleveurs de reconnaître ces maladies et de les traiter à temps. En effet, les pratiques ainsi que les conditions d'élevage sont globalement favorables à la transmission des deux protozoaires : au moins 60 % des éleveurs n'adoptent pas de mesures prophylactiques adéquates dans la lutte contre les tiques. De plus, la période de traitement, l'intervalle entre les traitements et la nature des produits acaricides utilisés varient considérablement d'une exploitation à l'autre. Près de la moitié des éleveurs, adoptent des méthodes thérapeutiques de type traditionnel suivi ou non d'un traitement spécifique. D'un autre côté, dans les exploitations visitées, une importante proportion des élevages utilisent des pâturages et est ainsi exposée à l'infestation par les tiques vivant dans les champs en particulier celles du genre *Boophilus* qui transmettent les parasites *Babesia*. Enfin, les mesures de prévention de la transmission de l'infection semble ne pas avoir d'effet significatif sur les proportions des élevages et des animaux séropositifs selon que les conditions soient favorables ou non à la transmission de l'infection. En effet, au niveau de la prophylaxie contre les tiques l'enquête a montré qu'une importante proportion d'éleveurs n'ont jamais fait de traitements acaricides. De plus, ceux qui utilisent des acaricides pour prévenir les piroplasmoses le font de manière inappropriée. L'utilisation inappropriée des acaricides explique pourquoi les animaux vivant dans des exploitations qui traitent contre les tiques sont aussi infectés que ceux des élevages non traités. Un programme de sensibilisation des éleveurs à ces différents facteurs de risque et aux mesures de prévention appropriées permettrait de combler ce manque de connaissances afin de réduire les pertes occasionnées par la maladie.

D'autre part, la pratique du pâturage, qui favorise le contact entre les animaux et les tiques vectrices, a été fréquente dans les exploitations étudiées. En effet, la présence de *Boophilus annulatus*, un des principaux vecteurs de *B. bigemina* a été rapportée dans plusieurs régions du Maroc. Cette espèce a été identifiée dans les étages bioclimatiques humide, sub-humide et semi-aride où se localisent notamment les 5 régions étudiées [2, 10]. Deux autres espèces de tiques : *Rhipicephalus bursa* et *Haemaphysalis punctata*, qui pourraient également jouer un rôle vecteur de *Babesia bigemina* au Maroc, ont aussi été rencontrées dans des régions à climat sub-humide et semi-aride [2, 5]. Les animaux sont donc exposés aux tiques vectrices et à l'infection dans les pâturages.

Le diagnostic différentiel entre la babésiose et la theilériose sur le terrain étant difficile, il est impossible d'obtenir des éleveurs et parfois même des vétérinaires praticiens, des données précises exclusivement sur la babésiose. Cependant, dans les régions visitées, en particulier dans le Gharb et le Loukkos, des cas cliniques de babésioses ont été rapportés à

des fréquences variables souvent en même temps que la thei-riose dans le même élevage (vétérinaires praticiens, communication personnelle).

Le traitement a été entrepris chez 89 % des animaux malades. Cependant, les éleveurs ont souvent recours à des mesures thérapeutiques traditionnelles en cas de maladie : environ la moitié d'entre eux (48 %) utilisent d'abord un traitement traditionnel en cas d'observation des signes cliniques de piroplasmoses. Le recours à un traitement spécifique n'est souvent appliqué qu'à un stade tardif, après l'échec du traitement traditionnel. Ceci explique la fréquence des mortalités chez les animaux traités (15 %). Ces données imposent la nécessité de la vulgarisation auprès des éleveurs pour les sensibiliser à reconnaître ces maladies et les traiter à temps, afin de réduire les pertes occasionnées par les frais de traitement, les chutes de production et la mortalité.

Cette enquête a permis de déterminer la prévalence de la babésiose à *B. bigemina* dans les régions de Doukkala, Gharb, Haouz, Loukkos et Tadla. Elle a également permis d'évaluer le niveau de connaissance des éleveurs concernant les facteurs de transmission des piroplasmoses, le traitement et les mesures de prévention. Ces données sont indispensables à l'élaboration d'un programme de contrôle approprié des maladies transmises par les tiques. Toutefois, il est nécessaire de connaître les pertes engendrées par cette infection afin de justifier l'intervention dans les différentes régions d'élevage.

## 5. Remerciements

Nous remercions les membres de l'équipe de recherche de l'International Livestock Research Institute (ILRI, Nairobi, Kenya) : S.P. MORZARIA et J.M. KATENDE de nous avoir fourni les kits d'antigènes et les sérums témoins ainsi que le protocole ELISA standardisé pour l'identification des animaux infectés par *Babesia bigemina* dans nos régions d'étude. Nous tenons aussi à exprimer nos remerciements aux vétérinaires des ORMVA de : Doukkala, Gharb, Haouz, Loukkos et Tadla et en particulier les Docteurs Tijani BENZAOUIA et Abdelaziz RAHMOUNE de la clinique

vétérinaire de Doukkala, (Sidi Bennour, Doukkala) qui ont organisé l'enquête dans la région de Doukkala. Nos vifs remerciements s'adressent également à tous les éleveurs qui ont contribué à la réalisation de cette enquête.

## Références

1. — BAILLY CHOUMARA H., MOREL P.C. et RAGEAU J. : Première contribution au catalogue des tiques du Maroc (*Ixodidea*). *Bull. Soc. Ph. Nat., Maroc*, 1974, **54**, 1-9.
2. — BAILLY CHOUMARA H., MOREL P.C. et RAGEAU J. : Sommaire des données actuelles sur les tiques au Maroc. *Bull. Inst. Sc.*, 1976, **1**, 101-117.
3. — FRIEDHOFF K.T. : Transmission of *Babesia*. In : Ristic M., ed., *Babesiosis of Domestic Animals and Man*. CRC Press, Boca Raton, FL., 1988, p. 23-52.
4. — FRIEDHOFF K.T., SMITH R.D. et RISTIC M. : Transmission of *Babesia* by ticks. In : *Babesiosis International conference on malaria and babesiosis*, Mexico city, 30 April-4 May 1979, Kreir J.P., ed., 1981, p. 267-321.
5. — HADDIOUI A. : Seroprevalence de la babésiose bovine et tiques infestantes des bovins dans huit régions du Maroc. Thèse Vétérinaire, I.A.V., Hassan II, Rabat, Maroc, 1998, 71 p.
6. — HALL W.T.K., TAMMEMAGI L. et JHONSTON L.A.Y. : Bovine babesiosis : The immunity of calves to *Babesia bigemina* infection. *Aust. Vet. J.*, 1968, **44**, 259-264.
7. — McCOSKER P.J. : The global importance of babesiosis. In : Ristic M. Kreir J.P. ed., *Babesiosis*, New York, Academic Press., 1981, p. 1-24.
8. — OUHELLI H. et PANDEY V.S. : Prevalence of cattle ticks in Morocco. *Trop. Anim. Hth Prod.*, 1982, **14**, 151-154.
9. — OUHELLI H., PANDEY V.S. et CHOUKRI M. : The effect of temperature, humidity, photoperiod and weight of the engorged female on oviposition of *Boophilus annulatus* (Say, 1921). *Vet. Parasitol.*, 1982, **11**, 231-239.
10. — SAHIBI H., RHALEM A.B., BERRAG B. et GOFF W.L. : Seroprevalence and ticks associated with cattle from two different regions of Morocco. *Annals. NY. Academy of sciences*, 1998, **849**, 213-218.
11. — TEBELE N., KATENDE J., SKILTON R., MUSOKE A. et MORZARIA S. : A recombinant antigen for the detection of antibodies to *Babesia bigemina* using an enzyme linked immunosorbent assay. Tick host pathogen interactions : A global perspective. Kruger National Park, South Africa. 28-September, 1995, p. 1.
12. — TEBELE N., SKILTON R., KATENDE J., WELLS C.W., NENE V., MORZARIA S. et MUSOKE A.J. : Cloning, characterisation and expression of a 200 kilodaltons diagnostic antigen of *Babesia bigemina*. *J. Clinical Microbiol.*, 2000, **38**, 2240-2247.
13. — YOUNG A.S., GROOCCOCK C.M. et KARIUKI D.P. : Integrated control of tick-borne diseases of cattle in Africa. *Parasitology*, 1988, **96**, 403-432.