



## Prévalence de la tuberculose bovine dans les fermes d'Etat de Samiondji et de Bètécoucou au Bénin

S. FAROUGOU<sup>1</sup>✉, P. AGBADJE<sup>2</sup>, M. KPODEKON<sup>1</sup>, C. ADOLIGBE<sup>3</sup>  
et A.J. AKAKPO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche Cunicole et Cavicole, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, BP 2009 Cotonou.

<sup>2</sup> Laboratoire Vétérinaire de Bohicon.

<sup>3</sup> Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, BP 2009 Cotonou.

<sup>4</sup> Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, BP 5077, Dakar.

✉ Correspondance et tirés à part, e-mail : [farougou\\_s@yahoo.fr](mailto:farougou_s@yahoo.fr)

### Résumé

Une étude épidémiologique a été réalisée en 2004 et 2005 au Bénin dans les fermes d'Etat de Samiondji et de Bètécoucou pour déterminer la prévalence de la tuberculose bovine par la technique d'intradermo tuberculation simple. La population de bovins tuberculinés était de 1523 têtes. Les résultats montrent une prévalence de troupeau de 85,71% (12/14) à Samiondji et 50% (8/16) à Bètécoucou et une prévalence individuelle de 8,25% (60/727) à Samiondji et 2,64% (21/796) à Bètécoucou. Les bovins de 4 ans et plus sont relativement plus atteints comparativement à ceux de 2 - 4 ans, mais la différence n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,05$ ). Une variation significative par rapport au sexe a été notée : les femelles ont un taux d'infection plus élevé que les mâles ( $p < 0,05$ ). L'importance des prévalences notées sur les deux fermes suggère la prise de mesures appropriées pour protéger non seulement les élevages, mais aussi les personnes en contact avec les animaux. (*RASPA*, 4 (1-2) : 27-31).

**Mots-clés :** Intradermo-tuberculation - Tuberculose - Prévalence - Bovin - Bénin.

### Abstract

#### Prevalence of bovine tuberculosis on the States farms of Samiondji and Bètécoucou in Benin

An epidemiologic study was conducted in 2004 and 2005 in Benin on the State farms of Samiondji and Bètécoucou to determine the prevalence of bovine tuberculosis by intradermal tuberculin test. The population tested was 1523 heads. The results indicate a herd prevalence of 85,71% (12/14) in Samiondji and 50% (8/16) in Bètécoucou and an individual animal prevalence of 8,25% (60/727) in Samiondji and 2,64% (21/796) in Bètécoucou. The 4 year old and more bovines were relatively more infected than those of 2 - 4 years, but the difference was not statistically significant ( $p > 0,05$ ). A significant variation related to the sex was observed : the females infection rate was higher than the males'. The importance of the given prevalence in the two farms suggests the implementation of suitable measurements to protect not only the breedings, but also people in touch with the animals.

**Key-Words :** Intradermal tuberculin test- Tuberculosis - Prevalence - Bovine - Benin.

## Introduction

La tuberculose bovine représente l'une des zoonoses sévissant encore de façon enzootique dans les élevages des pays africains [6]. Son rôle dans la diminution de la valeur marchande des sous produits d'élevage (lait, viande) et son effet négatif sur les échanges internationaux rendent compte des pertes que subissent aussi bien les éleveurs que les professionnels du commerce du bétail, de la viande et du lait. La tuberculose représente de ce fait l'une des maladies auxquelles l'Agriculture de tous les pays en développement paie un lourd tribut [3].

Au Bénin, le recours au cheptel bovin comme source d'approvisionnement en protéines d'origine animale s'impose encore à la majorité de la population. En limitant la disponibilité des sources de protéines, la tuberculose contribue à l'aggravation de la malnutrition. Certaines habitudes telles que la consommation du lait frais non pasteurisé sont encore en vigueur dans toutes les régions du pays, exposant quotidiennement leurs auteurs à la maladie [1], [5], [14].

L'objectif de ce travail est d'évaluer la prévalence de la tuberculose dans les fermes d'Etat du Bénin où il a été souvent constaté à l'autopsie des lésions avérées de

tuberculose sur des bovins qui présentaient toutes les apparences d'animaux sains.

## Matériel et Méthodes

### 1. ZONE D'ÉTUDE

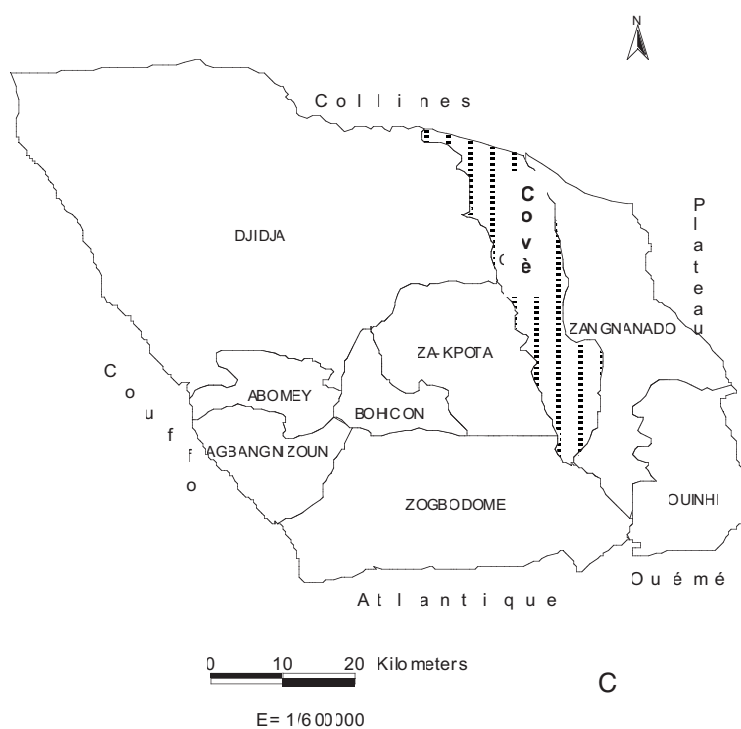
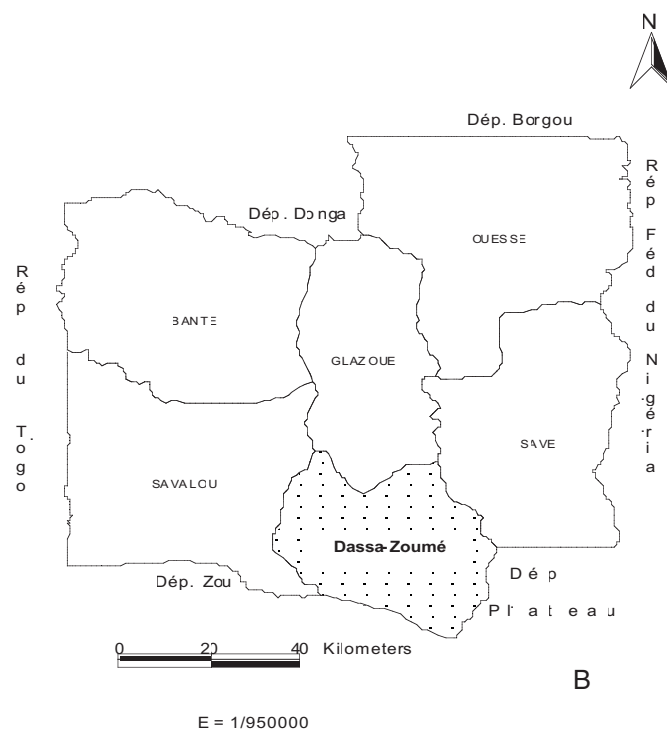
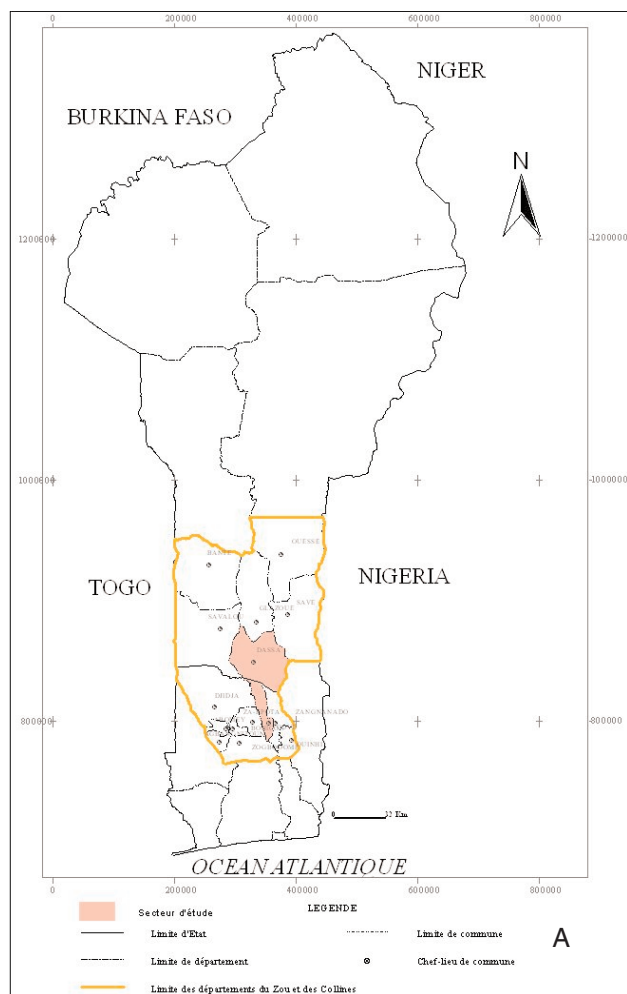
L'étude s'est déroulée de juin 2004 à Janvier 2005 sur les fermes d'élevage de Samiondji et de Bètécoucou, deux sites d'action du Projet de Développement de l'Élevage (PDE) phase III.

La ferme de Samiondji (Figure 1) est située au centre-sud du Bénin, dans le Département du Zou, entre 2°22'30" et 2°25' longitude est ; 7°25' et 7°30' latitude nord [17]. Le climat est de type subéquatorial fortement marqué par l'influence soudano-guinéenne avec théoriquement deux saisons de pluie (fin mars-mi juillet et fin août-début décembre) et deux saisons sèches (début décembre-fin mars et mi juillet-mi-août). La pluviométrie annuelle varie de 950 à 1200mm et la température moyenne annuelle est de 27°C. La végétation est de type soudano-guinéen, essentiellement composée d'une savane arborée et arbustive à dominance *Anogeisus leiocarpus* en peuplement le long du fleuve Ouémé [2]. La ferme pratique essentiellement l'élevage des taurins lagunaires dont l'effectif au 1<sup>er</sup> janvier 2005 s'élevait à 1042 têtes.

La ferme d'élevage de Bètécoucou est située au centre du Bénin, dans la Commune de Dassa-Zoumè (Figure 1) et couvre une

superficie de 10.670 hectares [16]. Elle est localisée dans la zone de transition entre le climat subéquatorial au sud et le climat soudanien au nord. La pluviométrie annuelle varie de 900 à 1200mm et la température moyenne annuelle est de 28°C.

La végétation est faite de forêt dense et de forêt claire. La ferme pratique l'élevage des taurins Borgou et celui des ovins Djallonké dont l'effectif s'élevait respectivement à 1275 et 1387 têtes au 1<sup>er</sup> janvier 2005.

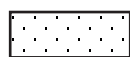


## Légende:

A : Carte du Bénin localisant les deux zones : Dassa-Zoumé (en haut) et Cové (en bas)

B : Département des collines.

C : Département du Zou.



Communes



Sites de Bètécoucou



Sites de Samiondji

Figure 1 : Localisation des deux sites d'études

## 2. MATÉRIEL BIOLOGIQUE

L'étude a porté sur des bovins dont l'effectif tuberculiné est présenté dans le tableau I.

Tableau I : Effectif des bovins tuberculinés dans les deux fermes				
Sites	Effectifs	Sexe		Race
		Mâles	Femelles	
Samiondji	727	94	633	Lagunaire
Bètécoucou	796	197	599	Borgou et Métis Borgou
<b>Total</b>	<b>1523</b>	<b>291</b>	<b>1232</b>	

L'élevage pratiqué sur les deux fermes est du type semi-intensif. En saison pluvieuse, l'alimentation du bétail est assurée par les parcours naturels. Sa qualité est améliorée par l'apport de pierre à lécher en complément minéral. En prévision des saisons sèches, des réserves fourragères sont constituées sous forme de foin et d'ensilage. En appoint, un complément alimentaire en tourteaux de graines de coton et en pierre à lécher est ajouté. Des résidus de récolte sont collectés dans les champs voisins pour renforcer les réserves de la ferme. En plus, le pâturage aérien est d'un grand secours pendant les périodes de soudure. L'approvisionnement en eau est assuré en permanence par les mini barrages aménagés sur les antennes et le fleuve Ouémé ; des mares temporaires viennent s'y ajouter en saison pluvieuse. La nuit, les animaux sont logés dans des parcs dotés de mangeoires, d'abreuvoirs et d'abris pour veaux en ce qui concerne les parcs de maternités. La reproduction est assurée par insémination artificielle et monte naturelle. Les animaux bénéficient de traitements préventifs et curatifs contre les parasitoses internes et externes ainsi que les grandes pathologies infectieuses.

## 3. TUBERCULINATION

Les animaux sont d'abord introduits dans un couloir de contention puis maîtrisés par un aide.

La tuberculine PPD (Purified Protein Derivate) normale Bovituber en capsules de 1,8ml, lot **21.BRP362P01**, fabriquée par le Laboratoire français MERIAL a été utilisée en appliquant le protocole recommandé par l'Office International des Epizooties [12]. Pour chaque animal, le pli de peau est d'abord mesuré à l'aide d'un cutimètre au tiers moyen d'une face de l'encolure avant injection intradermique de 0,1ml de tuberculine. Soixante douze heures après l'injection, le pli de peau est mesuré au même endroit. La réaction est positive si l'épaisseur de peau mesurée dépasse 4mm. Elle est négative en deçà de 2mm et douteuse entre 2 et 4mm.

## 4. ANALYSES STATISTIQUES

Les données recueillies ont été enregistrées sur tableur Excel de Microsoft. Les prévalences troupeau et individuelle ont été calculées ainsi que les intervalles de confiance à 95%. Les comparaisons entre les différentes prévalences ont été réalisées par le test bilatéral de Z en utilisant le logiciel STATISTICA, version Monoposte 6.0 (STATISTICA, 2003).

# Résultats

## 1. RÉSULTATS GLOBAUX

Au cours de cette étude, 30 troupeaux répartis sur les fermes de Samiondji et de Bètécoucou ont été visités et 1523 bovins (291 mâles et 1232 femelles) ont été testés à la tuberculine (Tableau I). Parmi ceux-ci 81 (5,32%) ont donné une réaction positive, 311 (20,42%) une réaction douteuse et 1131 (74,26%) une réaction négative (Tableau III).

Tableau II : Résultats par troupeau des tests de tuberculination

Sites	Nombre de troupeaux visités	Nombre de troupeaux à IDR positive	Prévalence(%)	Probabilité
Samiondji	14	12	85,71 ± 18,33 a	0,05
Bètécoucou	16	8	50 ± 24,50 b	
Samiondji et Bètécoucou	30	20	66,67	

IDR : Intradermoréaction. Les moyennes de la même colonne suivies de lettres différentes (a et b) sont significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau III : Résultats des tests de tuberculination sur les deux sites

Sites	Nombre de bovins testés	Bovins à réaction positive		Bovins à réaction douteuse		Bovins à réaction négative	
		Nombre	Prévalence (%)	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)
Samiondji	727	60	8,25 ± 2 <sup>a</sup>	208	28,61	459	63,14
Bètécoucou	796	21	2,64±1,11 <sup>b</sup>	103	12,94	672	84,42
Samiondji et Bètécoucou	1523	81	5,32	311	20,42	1131	74,26

Les prévalences de la même colonne suivies de lettres différentes (a et b) sont significativement différentes au seuil de 1%.

## 2. PRÉVALENCE TROUPEAU

Sur les 14 troupeaux visités à Samiondji 12 (85,71%) hébergeaient au moins un animal positif, tandis qu'à Bètécoucou sur 16 troupeaux, 8 (50%) étaient à IDR positive (Tableau II).

La prévalence troupeau est significativement plus élevée à Samiondji qu'à Bètécoucou (P<0,05).

## 3. PRÉVALENCE INDIVIDUELLE DE LA TUBERCULOSE DANS LES TROUPEAUX PROSPECTÉS

Le tableau III rend compte des prévalences obtenues sur chaque site. Celles-ci sont respectivement de 8,25% à Samiondji et 2,64% à Bètécoucou, révélant ainsi une proportion beaucoup plus importante de bovins infectés à Samiondji (P<0,01).

#### 4. PRÉVALENCE DE LA TUBERCULOSE PAR TRANCHE D'ÂGE

Sur les 387 bovins âgés de 4 ans et plus, testés à Samiondji, 34 ont été positifs. Dans la même tranche d'âge, 16 seulement ont réagi positivement sur les 492 testés à Bètécoucou (Tableau IV).

Les différences entre les prévalences sont non significatives entre les bovins de 2-4 ans et de 4 ans et plus, aussi bien à Samiondji ( $P = 0,58$ ) qu'à Bètécoucou ( $P = 0,169$ ).

Toutefois une comparaison faite entre les bovins âgés de 2-4 ans d'une ferme à l'autre montre une prévalence significativement plus élevée à Samiondji ( $7,65 \pm 2,83\%$ ) qu'à Bètécoucou ( $1,65 \pm 1,43\%$ ) ( $P < 0,001$ ).

Le constat est le même lorsqu'il s'agit des bovins âgés de 4 ans et plus ( $P < 0,001$ ).

#### 5. PRÉVALENCE DE LA TUBERCULOSE PAR SEXE

Les sujets testés comptent 12,93% de mâles dont 3,19% ont réagi positivement à Samiondji contre 24,75% à Bètécoucou dont seulement 0,99% ont été identifiés positifs (Tableau V). En ce qui concerne les femelles (87,07% des sujets testés à Samiondji, 75,25% à Bètécoucou), les prévalences obtenues sont significativement plus élevées que celles des mâles :  $9 \pm 2,23\%$  ont été reconnues positives à Samiondji et  $3,34 \pm 1,44\%$  à Bètécoucou.

Tableau IV: Résultats par tranche d'âge des tests de tuberculination

Sites	Tranche d'âge (année)	Nombre de sujets testés	Sujets à réaction positive	
			Nombre	Prévalence (%)
Samiondji	2 - 4	340	26	$7,65 \pm 2,83^a$
	> 4	387	34	$8,79 \pm 2,82^a$
Bètécoucou	2 - 4	304	5	$1,65 \pm 1,43^b$
	> 4	492	16	$3,26 \pm 1,57^b$

Les prévalences de la même colonne suivies des mêmes lettres (a et a ou b et b) ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau V : Résultats par sexe des tests de tuberculination

Sites	Sujets testés					Sujets à réaction positive					
	Total	Mâles		Femelles		Total	Mâles		Femelles		P
		Nb	Prop (%)	Nb	Prop (%)		Nb	Prév (%)	Nb	Prév (%)	
Samiondji	727	94	12,93	633	87,07	60	03	3,19±3,55 <sup>a</sup>	57	9±2,23 <sup>a</sup>	0,056
Bètécoucou	796	197	24,75	599	75,25	21	01	0,51±0,99 <sup>a</sup>	20	3,34±1,44 <sup>b</sup>	0,032
Samiondji et Bètécoucou	1523	291	19,11	1232	80,89	81	04	1,37±1,34 <sup>a</sup>	77	6,25±1,35 <sup>b</sup>	0,0009

Les prévalences de la même ligne suivies des lettres différentes (a et b) sont statistiquement différentes au seuil de 5 p. 100; Nb : nombre ; Prop : Proportion ; Prév : Prévalence ; P = Probabilité ; Les prévalences de la même colonne suivies des mêmes lettres (a et a ou b et b) ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

## Discussion

La présente étude a permis d'estimer à 85,71% et 50% les prévalences troupeaux respectivement à Samiondji et à Bètécoucou puis à 8,25% et 2,64% les prévalences individuelles respectives. Ces différences se justifient par certaines considérations comme le contact avec d'autres troupeaux : Samiondji et Bètécoucou sont des zones de transition pour des troupeaux transhumants venant du Burkina-Faso, du nord-Bénin et du Nigeria en quête d'eau et de pâturage en période de sécheresse. Cet afflux temporaire d'animaux pourrait être l'une des sources de contamination [18], mais ne nous permet pas d'expliquer la différence de prévalence observée entre les deux fermes. En outre, nous avons constaté que contrairement à la ferme de Samiondji qui est suffisamment enclavée, celle de Bètécoucou est moins en retrait et compte dans ses environs immédiats des troupeaux traditionnels bovins, des troupeaux ovins et caprins, ainsi que des élevages de volailles. Ce sont des indices qui, contrairement au constat fait, devraient contribuer à une prévalence plus importante à Bètécoucou ; mais tel n'est pas le cas.

Un autre facteur pourrait être la constitution des noyaux. Les géniteurs des troupeaux des deux fermes ont été acquis dans les années 80, à l'époque de la Société de Développement des Ressources Animales (SODERA). Aucune disposition n'avait été prise à l'époque, les animaux ayant été collectés sans précaution dans des troupeaux traditionnels pour en faire un noyau, avec des risques potentiels d'infection. Ainsi, les bovins de Bètécoucou ont été regroupés à partir des troupeaux du nord-Bénin tandis que ceux de Samiondji provenaient de la vallée de l'Ouémé, au sud-est du Bénin. L'infection pourrait donc avoir fait ses débuts en ce moment. Les noyaux de Samiondji étant certainement plus infectés au départ que ceux de Bètécoucou, l'infection se serait maintenue au cours des générations.

L'âge et le sexe ont aussi une influence sur la prévalence de la tuberculose sur les deux sites : l'étude de l'effet de l'âge a montré une augmentation de la prévalence en fonction de l'âge sur les deux fermes, mais la différence n'est pas statistiquement significative. Cette augmentation peut être mise sur le compte de la nature chronique de la maladie. La comparaison entre animaux du même âge a été faite. Les animaux de toutes les classes

d'âge étudiées (2-4ans et 4ans et plus) ont une prévalence statistiquement plus élevée à Samiondji qu'à Bètécoucou. Ceci pourrait être une conséquence des résultats obtenus au niveau de la prévalence globale de la tuberculose sur chaque site. En ce qui concerne le sexe, l'étude a révélé sur les deux fermes que les femelles étaient plus atteintes que les mâles. Ceci se justifierait par la densité plus importante des populations femelles sur les deux fermes et la monte naturelle en vigueur qui peut favoriser l'infection de plusieurs femelles par un seul mâle infecté.

La prévalence élevée des cas douteux : 311 sur 1523, soit 20,42% s'expliquerait par la présence d'autres mycobactéries pathogènes ou saprophytes de l'environnement. L'intradermo tuberculination comparative aurait permis de vérifier cette hypothèse. Les prochaines études pourraient s'orienter dans ce sens.

Les prévalences de la tuberculose observées à Samiondji (8,25%) et Bètécoucou (2,64%) sont inférieures à celle obtenue par Gamavo (14,91%) en 2004 [8] dans la Commune de Savalou en élevages traditionnels (extensifs). Les conditions précaires de ce type d'élevage marquées par une alimentation insuffisante, l'épuisement physique lié aux longues marches et un suivi sanitaire quasi-inexistant des animaux pourraient expliquer cette différence en défaveur de l'élevage extensif traditionnel. Au Burkina Faso, Traoré *et al.* [19] ont déterminé une prévalence de 27,7% encore plus importante que la nôtre. Les résultats obtenus à Samiondji et Bètécoucou (élevage de type semi intensif) se rapprochent des 1,82% obtenus par Fikiri [9] au Maroc, 4,1% en Ethiopie par Laval et Ameni [10], 7,8% au Burkina Faso par Ouédraogo [15],.

Les prévalences troupeau que nous avons obtenues (85,71% à Samiondji et 50% et à Bètécoucou) se rapprochent de celle déterminée par Omer *et al.* [13] en Erythrée (41,7%) et Laval et Ameni [10] en Ethiopie (51%). Des études réalisées dans plusieurs régions africaines sur la tuberculose bovine ont révélé l'effet de l'âge sur la prévalence de la maladie. Ainsi Blancou *et al.* [4], ont obtenu respectivement des prévalences de 5,9% et 66,9% chez les bovins malgaches âgés de moins d'un an et de plus de 10ans ; Traoré *et al.* [19] ont déterminé des prévalences de 17% et 33,7% respectivement chez les bovins âgés de 2 ans et de 6 ans et plus. Nos résultats ont révélé également une augmentation de la prévalence avec l'âge, mais la différence n'est pas statistiquement significative. Le sexe a un effet significatif, la prévalence s'étant révélée plus élevée chez les femelles que les mâles. Ces résultats sont conformes à ceux de Laval et Ameni *et al.* [3] : 10% chez les femelles de plus de 5 ans contre 4% chez les mâles ainsi que ceux de Traoré *et al.* [19] : 28,3% contre 19,7% chez des zébus de 2 à 10 ans.

## Conclusion

L'enquête épidémiologique par intra-dermo-tuberculination réalisée au Bénin, a permis de confirmer les suspicions sur l'existence de la tuberculose bovine dans les troupeaux bovins des fermes de Samiondji et de Bètécoucou. Sur 1523 bovins tuberculinsés, 81 présentaient une IDR positive soit une prévalence globale de 5,32%.

Les proportions des troupeaux infectés et la prévalence de la tuberculose étaient plus élevées à Samiondji comparativement à Bètécoucou. Une augmentation de l'infection avec l'âge a été notée dans les deux fermes. La maladie s'est manifestée plus chez les femelles que les mâles.

## Bibliographie

1. ACHA P. M. et SZYFRES B., 1989.- Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux.- Paris : OIE.- 1063 p.
2. ADAM K.S. et BOKO M., 1993.- Le Bénin.- Vanves : Editions du flamboyant/EDICEF.- 95 p.
3. AMENI G.; REGASSA A.; KASSA T. et MEDEHIN G., 2001.- Survey on bovine tuberculosis in cattle and its public health implications to cattle raising families in Wolaita Sodd, Southern Ethiopia. *Ethio. J. Anim. Prod.*, 2001, 1 : 55-62.
4. BLANCOU J.; RORHBACH C.; PERDRIX A.; CHOGLA A. et ROSNER G., 1971.- La tuberculose bovine à Madagascar. *Revue. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 24 : 501-517.
5. BONSOU O.A.; LAING E. et AKANMORI B.D., 2000.- Prevalence of tuberculosis in cattle in the Dangme-West district of Ghana, public health implications, *Acta Trop.*, 2000, 76 : 9-14.
6. COSIVI O.; GRANGE J.M.; DABORN C.J.; RAVIGLIONE M.C.; FUJIKURA T.; COUSINS D.; ROBINSON R.A.; HUCHZERMAYER H.F.A.K.; DE KANTOR I. et MESLIN F.X., 1998.- Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerg. Inf. Dis.*, 4 : 1-17.
7. DELAFOSSE A. ; GOUTARD F. et THEBAUD E., 2002.- Epidémiologie de la tuberculose et de la brucellose des bovins en zone périurbaine d'Abéché, Tchad. *Revue. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 55 : 5-13.
8. GAMAVO, 2004.- Prévalence de la tuberculose bovine dans la Commune de Savalou. Rapport de stage de fin de formation à l'Ecole Polytechnique d'Abomey- Calavi.- 73p.
9. FIKIRI A., 1995.- Tuberculose bovine au Maroc.(10) *In* : the 2nd International Conference on Animal tuberculosis in Africa and the Middle East, 04-06 Octobre, Rabat, Maroc.
10. LAVAL G. et AMENI G., 2004.- Prevalence of bovine tuberculosis in zebu cattle under traditional animal husbandry in Boji district of western Ethiopia. *Revue Méd. Vét.*, 155 : 494-499.
11. MILLET V., 1988.- Mammites: attention danger! *Revue Fr. Génét. Reprod.*, 50 : 42-44.
12. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES, 2000.- Bovine tuberculosis. Diagnosis techniques. *In* : Manual of standard for Diagnostic Tests and Vaccines.- Paris : OIE
13. OMER M.K.; SKJERVE E.; HOLSTAD G.; WOLDEHIWET Z. et HOLSTAD G., 2001.- A cross-sectional study of bovine tuberculosis in dairy farm in Asmara, State of Eritrea. *Trop. Anim. Health Prod.*, 46 : 257-265.
14. O'REILLY L.M. et DARBON C.J., 1995.- The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animal and man. *Tuberc. Lung Dis.*, 76 : 1-16.
15. OUÉDRAOGO L., 1996.- Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la brucellose, de la tuberculose et des germes responsables des mammites dans les troupeaux laitiers bovins au Burkina-Faso. Mémoire de fin d'étude : IDR- Université de Ouagadougou
16. PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE PHASE III, 2001a.- Bulletin Trimestriel d'Information et de Liaison du PDE, Bénin, (02).- 32p.
17. PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE PHASE III, 2001b.- Bulletin Trimestriel d'Information et de Liaison du PDE, Bénin, (03).- 35p.
18. SIDIBE S.S. ; DICKO N.A. ; FANE A. ; DOUMBIAR M. ; SIDIBE C.K. ; KANTE S. ; MANGANE O. ; KONATE B. ; KONE A.Z. ; MAÏGA M.S. et Fofana M., 2003.- Tuberculose bovine au Mali : résultats d'une enquête épidémiologique dans les élevages laitiers de la zone périurbaine du district de Bamako. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 56 : 115-120.
19. TRAORE A. ; TAMBOURA H.H. ; BAYALA B. ; ROUAMBA W.D. ; YAMEOGO N. et SANOU M., 2004.- Prévalence globale des pathologies majeures liées à la production laitière bovine en système d'élevage intra-urbain à Hamdallaye (Ouagadougou). *Biotechnol. Agnon. Soc. Environ.*, 8 : 3-8.

