

ENQUETE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE SUR LA BRUCELLOSE CHEZ LES BOVINS LAITIERS EN ZONE PERI-URBAINE DU DISTRICT DE BAMAKO.

OUMAR TRAORE^{1*}, SATIGUI SIDIBE¹, ADAMA FANE², K.ADIATOU COULIBALY¹, YAYA SIDI KONE¹, MAMADOU KONE¹, DESIRE. DACKOOU¹.

^{1*}Laboratoire Central Vétérinaire, Bamako Mali.

* Auteur correspondant : Oumar Traoré, Tél : 76.17.57.72, Email : oumarsaly62@yahoo.fr

Résumé

Cette étude a été réalisée au Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako (LCV) et avait pour objectif d'évaluer la prévalence sérologique de la brucellose dans les élevages bovins laitiers situés en zone périurbaine du District de Bamako. Elle s'est déroulée d'Avril à Septembre 2015. Au cours de cette étude, 317 sérums ont été collectés chez les bovins dans 25 élevages bovins laitiers dont 70 se sont révélés positifs (22,08 %). Elle a en outre montré que le taux de prévalence en brucellose varie selon le site d'élevage et le sexe: à Sanankoroba 50% , à Banco 40%, à Katibougou 34,38%, à Dialakoroba 33,33 %, à Sala 32%, à Kasséla 18%, à Safo 16,13%, à Manankoroni 12,70%, à Diatoula 9,52%, à Zougoumé 6,90% et aucun cas sur les autres sites et selon le sexe chez les femelles 26,27% pendant que 9,88% a été obtenu chez les mâles. Cette prévalence a aussi variée selon la race : la prévalence la plus élevée a été enregistré chez les métis (24,39%) suivi des zébus (18,18%) et la plus faible chez la race n'dama (pas de cas). Elle a aussi variée selon les signes cliniques des animaux. Ainsi le taux de l'infection le plus élevé 67,47% a été observé chez les animaux qui avaient avorté, contre 5,60% chez les animaux ne présentant aucun signe clinique. L'étude a en outre permis de faire des recommandations pratiques en vue de mieux contrôler la brucellose dans les élevages bovins.

Mots clé : Brucellose-Bovins-Séroépidémiologie- Zones périurbaines du District de Bamako.

Abstract

This study was conducted at the Central Veterinary Laboratory of Bamako (LCV) and aimed to assess the serological prevalence of brucellosis in dairy cattle farms located in the peri-urban area of the Bamako District. It ran from April to September 2015. In this study, 317 sera were collected from cattle in 25 dairy cattle farms, 70 of which were positive (22.08%). It also showed that the prevalence rate in brucellosis varies according to the breeding site and sex: in Sanankoroba 50%, in Banco 40%, in Katibougou 34.38%, in Dialakoroba 33, 33%, in Sala 32 %, in Kasséla 18%, in Safo 16.13%, in Manankoroni 12.70%, in Diatoula 9.52%, in Zougoumé 6.90% and no cases in other sites and by sex in females 26, 27% while 9.88% was obtained in males. This prevalence also varied by race: the highest prevalence was recorded among the mestizos (24.39%) followed by zebus (18.18%) and the lowest among the race n'dama (no cases). It has also varied according to the clinical signs of the animals. Thus the highest infection rate 67.47% was observed in animals that had aborted, against 5.60% in animals with no clinical signs. The study also made practical recommendations for better control of brucellosis in cattle farms.

Keywords: Brucellosis-Cattle-Seroepidemiology- Peri-urban areas of Bamako District.

1. Introduction

L'élevage joue un rôle important dans le développement socio-économique du Mali. Il contribue aux revenus des populations rurales pour environ 80 % dans le système pastoral et 18 % dans le système agro-pastoral et constitue la principale source de subsistance pour plus de 30 % de la population malienne. Le secteur de l'élevage contribue à hauteur de 10 % du PIB et représente le troisième secteur d'exportation après l'or et le coton (DNSI, 2013). L'importance de l'élevage au Mali se traduit également par la diversité et l'effectif de son cheptel qui est l'un des plus importants en Afrique subsaharienne. Le cheptel malien est estimé à 9 721 327 bovins, 13 081 451 Ovins, 18 216 006 Caprins (DNPIA, 2013). Zoonose majeure, la brucellose est retrouvée en Afrique tropicale tant chez l'animal que chez l'homme avec une incidence variable. La séroprévalence, influencée par le climat et le mode d'élevage est variable selon les pays et les localités.

La brucellose bovine est une infection qui se caractérise essentiellement chez les femelles par des avortements, chez les mâles par de l'orchite et de l'épididymite. C'est une zoonose bien connue qui non seulement est à l'origine de sérieuses pertes économiques dans l'élevage des pays où elle sévit, mais constitue aussi une menace permanente pour la santé publique.

Au Mali, quelques études ont porté sur cette infection, aussi bien chez les bovins que chez l'homme.

Une étude menée par Bonfoh en 2002 montre que les anticorps anti-brucella étaient présents dans 30% des échantillons de lait de vache non pasteurisé au Mali et les consommateurs de lait étaient trois fois plus exposés à la brucellose à *Brucella abortus*. La séroprévalence humaine la plus basse était de 24,4 % avec la technique de Rose Bengale de malades fébriles dans la ville de Mopti.

Les résultats du diagnostic effectué par le Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako. De 1989 à 1990 (résultats non publiés) ont donné une prévalence sérologique de l'infection individuelle de 19,7 % dans certains élevages du District de Bamako. Par ailleurs, des sondages effectués par le Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako dans les zones d'élevage du Centre international pour l'Élevage en Afrique (CIPEA) de Niono et de Yanfolila ont donné les prévalences de l'infection individuelle respectives de 22,4 %, 32,1 % et 21,4 %.

Aussi les résultats de travaux de diagnostics effectués par le Laboratoire Central Vétérinaire (L.C.V) pendant la période 2008-2010, montrent que sur 933 échantillons de sérums bovins soumis pour le sérodiagnostic de la brucellose 106 (10,8 %) s'étaient révélés positifs.

Elle a une répartition mondiale avec des impacts notoires sur la santé publique et l'économie de l'élevage. Domenech et al (1982) rapportent qu'en Afrique de l'ouest, lorsque la brucellose bovine affecte environ 30 % des vaches, le rendement économique du troupeau est réduit de 5,8 %.

Les avortements causés par la brucellose peuvent engendrer des pertes économiques lourdes pour un élevage bovin. Ces pertes ne sont pas d'ordre économique seulement ; elles affectent aussi la génétique du troupeau.

Sur le plan humain, les pertes engendrées par la brucellose en termes de coûts économiques liés à la santé et à l'incapacité au travail sont considérables

C'est pourquoi le dépistage systématique de la brucellose, l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme national de lutte contre elle est indispensable au Mali.

2. Matériel et méthodes

Cette étude séro-épidémiologique a concerné les bovins laitiers en zone périurbaine du District de Bamako. Une fiche d'enquête (annexe 1) a été élaborée et administrée aux différents éleveurs. Cette fiche nous a permis d'évaluer l'état de connaissance de la brucellose chez les éleveurs et identifier les marqueurs de risque au sein du cheptel.

Le matériel de prélèvement sanguin était constitué par des tubes sous vide stériles de type vacutainer (5-10ml), des aiguilles stériles, des porte-tubes, des portes aiguilles, des gants, du coton, de l'alcool. Des glacières et des carboglaces et/ou de la glace ont été utilisées pour la conservation des prélèvements lors de leur acheminement au laboratoire.

Le matériel du laboratoire pour le test brucellique était composé de l'Antigène tamponné acide coloré par Rose Bengale, de sérums témoins positif et négatif, de plaques avec 12 cupules pour la réalisation du test, micropipettes graduées de 100 μ L réglée sur 30 μ L, centrifugeuse, des embouts, des gants et des portoirs.

Les prestations étaient à la demande des éleveurs, ils viennent nous solliciter pour faire le dépistage du test de la brucellose dans leurs troupeaux soit, ils ont constaté des cas d'avortements dans leurs troupeaux, soit ils veulent faire l'état sanitaire du troupeau concernant la maladie cette maladie.

Une fiche d'enquête spécifique a été élaborée pour collecter des renseignements sur chaque animal à savoir sur : l'identification de l'animal, son âge, son, sexe, la race, le mode d'élevage, les signes cliniques, et le motif du test.

La première étape

Nous prélevons sur les animaux l'échantillon sanguin au niveau de la veine jugulaire dans des tubes sous vide stériles de type vacutainer (5-10ml). Ainsi, sur chaque tube de sang, le numéro d'ordre a été mentionné et conservés à -20°C. Les tubes sont centrifugés pour récolter les sérums avant de subir des examens sérologiques.

Notre étude concernait des bovins de race locale (N'Dama, Zébu), de race importée (Montbéliard, Holstein), de Métisse et les animaux appartiennent à des tranches d'âge de : 5 - 10 mois, 1-3 ans, 3-7 ans, 7-10 ans, plus de 10 ans. Les animaux sont parqués dans l'enclos ou en étable construit en ciment ou en bois.

La deuxième étape

L'analyse des sérums ont eu lieu au laboratoire de la bactériologie médicale du Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako. Les échantillons de sang étaient centrifugés chaque soir ou chaque matin à l'aide d'une centrifugeuse d'une capacité de 24 tubes. La centrifugation se faisait à 5000 tours/minute pendant 5 minutes.

Le mode opératoire consiste à :

- prélever 30 micros litres de sérum obtenu après centrifugation et déposer sur une plaque de même qu'un témoin positif et un témoin négatif ;

- déposer une goutte d'antigène coloré au rose Bengale (antigène de *Brucella abortus*) près de chaque sérum;
- faire la lecture après avoir bien mélangé et agiter pendant 4 minutes.

Interprétation des résultats du test au Rose Bengale

S'il y a agglutination (formation de grumeaux), le test est positif c'est-à-dire qu'il y a présence d'anticorps anti-*Brucella abortus*.

S'il n'y a pas d'agglutination (absence de grumeaux), le test est négatif c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'anticorps anti-*Brucella abortus*.

Le Bengatest (l'épreuve au Rose Bengale ou carol test) permet la caractérisation des anticorps brucelliques présents dans un sérum par agglutination de ceux-ci en présence d'un antigène figuré en suspension dans un milieu tamponné et coloré au rose Bengale.

La présence éventuelle d'anticorps entraîne la formation des liaisons avec les antigènes apportés par le réactif.

3. Résultats

Au cours de cette étude, 317 sérums ont été collectés chez les bovins dans 25 élevages bovins laitiers (sites d'étude). La réalisation des analyses sérologiques a permis de mettre en évidence 70 sérums positifs à la brucellose soit une prévalence de (22,08 %).

Ce taux de prévalence en fonction de l'infection a varié selon le site de l'étude, le sexe, la race, les signes cliniques et les motifs du test, des bovins testés.

Les résultats obtenus sont illustrés dans les tableaux 1, 2, 3, 4, 5

Tableau 1 : Résultats par site d'étude des examens sérologiques en brucellose.

| Sites | Nombre | Positifs | Prévalence (%) |
|-------------|--------|----------|----------------|
| Marako | 1 | 0 | 0 |
| Sénou | 1 | 0 | 0 |
| Kati | 2 | 0 | 0 |
| Sans Fil | 1 | 1 | 100 |
| Banco | 5 | 2 | 40 |
| Diatoula | 21 | 2 | 9,52 |
| Zougoumé | 29 | 2 | 6,90 |
| Safo | 31 | 5 | 16,13 |
| Sala | 25 | 8 | 32 |
| Manakoroni | 63 | 8 | 12,70 |
| Kasséla | 50 | 9 | 18 |
| Sanakoroba | 20 | 10 | 50 |
| Katibougou | 32 | 11 | 34,38 |
| Dialakoroba | 36 | 12 | 33,33 |
| Total | 317 | 70 | 22,08 |

3.1 Prévalence de la brucellose en fonction du site

Afin de déterminer le taux de prévalence de l'infection en fonction des sites, on a procédé à une répartition des animaux selon les différents sites. Les résultats obtenus sont notés dans le tableau 1.

De l'examen du tableau 2, il ressort que le taux le plus élevé a été obtenu à Sanankoroba avec 50%, suivi de Banco 40 %, à Katibougou 34,38 %, à Dialakoroba 33 ,33 %, à Sala 32 %, à Kasséla 18 %, à Safo 16,13 %, à Manakoroni 12,70 %, à Diatoula 9,52 %, à Zougoumé , 6,90 %.

3.2 Prévalence de la brucellose en fonction du sexe des animaux

En vue d'étudier la variation du taux de l'infection selon le sexe, les cas positifs ont été répertoriés et repartis par sexe. Les résultats obtenus sont notés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Résultats par sexe des bovins positifs à la brucellose

| Sexes | Nombre | Positifs | Prévalence (%) |
|-------|--------|----------|----------------|
| M | 81 | 8 | 9,88 |
| F | 236 | 62 | 26,27 |
| Total | 317 | 70 | 22,08 |

Du tableau 2, il ressort que le taux le plus élevé a été obtenu chez les femelles avec 26,27 % pendant que 9, 88 % a été obtenu chez les mâles.

3.3 Prévalence de la brucellose en fonction de la race des Bovins

Pour étudier le lien existant entre la race et le taux d'infection, nous avons procédé à une classification des animaux séropositifs selon leur race d'appartenance. Les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau 3.

Tableau 3: Résultats par race bovine des examens sérologique en brucellose

| Race | Nombre | Positifs | Prévalence (%) |
|--------|--------|----------|----------------|
| N'dama | 2 | 0 | 0 |
| Zébu | 110 | 20 | 18,18 |
| Métis | 205 | 50 | 24,39 |
| Total | 317 | 70 | 22,08 |

Les donnes du tableau 3, montrent que le taux le plus élevé a été obtenu avec la race métisse (24,39 %) suivi des zébus (18,18 %) par contre aucun animal positif n'a été détecte chez la race n'dama.

3.4 Prévalence de la brucellose en fonction de l'état clinique des bovins testés

Pour étudier le lien entre les signes cliniques et l'infection des animaux par le *Brucella abortus*, nous avons procédé à une classification des cas positifs selon la nature des signes cliniques, les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Prévalence des animaux brucelliques en fonction de leur signe clinique

| Signes cliniques | Nombre | Positifs | Prévalence (%) |
|------------------|--------|----------|----------------|
| Poils piqués | 1 | 0 | 0 |
| Amaigrissement | 1 | 1 | 100 |
| Absence | 232 | 13 | 5,60 |
| Avortement | 83 | 56 | 67,47 |
| Total | 317 | 70 | 22,08 |

L'analyse du tableau 4 montre que le taux de l'infection le plus élevé 67,47 % a été observé chez les animaux qui avaient avorté, contre 5,60 % chez les animaux ne présentant aucun signe clinique.

3.5 Prévalence de la brucellose selon les motifs du test

Tableau 5 : Prévalence de la brucellose en fonction des motifs du test

| Motifs | Nombre | Positifs | Prévalence (%) |
|-----------------------|--------|----------|----------------|
| Mortalité post-natale | 1 | 0 | 0 |
| Avortement | 60 | 34 | 56,67 |
| Contrôle | 256 | 36 | 14,06 |
| Total | 317 | 70 | 22,08 |

L'analyse du tableau 5 montre que 56,67 % des éleveurs font le test de la brucellose s'ils constatent des cas d'avortement dans leurs troupeaux, par contre 14,06 % des éleveurs pratiquent le test de contrôle de routine même s'il n'y a pas de cas d'avortement.

4. Discussion

L'étude a montré que la brucellose demeure une contrainte majeure dans les élevages bovins laitiers localisés dans la zone périurbaine du District de Bamako.

La présente étude a permis d'obtenir un taux d'infection brucellique de 22,08 % avec une variation des taux en fonction des différents sites d'étude (élevages bovins laitiers). Ce taux est supérieur à celui obtenu par Koné et *al.*, (2012) qui était de 11,51 %.

L'étude a en outre montré que 67,47 % des vaches qui ont avorté se sont révélés infectées par *Brucella abortus*; par contre l'étude ne nous a pas permis de faire une caractérisation selon les différentes races.

D'autres études de prévalences ont été faite sur la brucellose bovine en Afrique et dans la sous régions ouest-africaine et ont permis d'obtenir diverses estimations. La différence des tests appliqués, les différentes échelles de ces études et surtout la différence de méthodologie rendent difficile toute comparaison avec l'estimation de la présente étude.

Ainsi, d'après Sanogo et *al* (2008), Delafosse et Faye et *al.* (2002) ont respectivement estimé des prévalences de 2,6 % au Tchad et de 15,8 % en Ouganda en s'appuyant sur des résultats du test au Rose Bengale associé au test de Fixation de Complément. Cependant ce taux 22,08 % est supérieur à ceux obtenus par Schelling et *al.*, en 2004 au Tchad chez les bovins 7 %, Sanogo et *al.*, en Côte d'Ivoire 5,1 % et à celui obtenu par Akakpo en 1987 chez les bovins 22,5 %, au Maroc.

Ce phénomène pourrait s'expliquer dans la présente étude par divers facteurs notamment la taille de l'échantillon, la diversité des sites d'étude. Au cours de ces dernières années, Steinmann et *al.*, (2006), ont montré que, des systèmes de production animale ont développés en milieu urbains et périurbain pour servir la forte demande des centres urbains pour la viande et les produits laitiers. Ce développement est accompagné d'amélioration génétique par croisement avec des races étrangères (Montbéliard, Holstein, Rouge de Steppes). Ils conclurent que la brucellose animale a été à plusieurs reprises rencontrée dans le bétail malien et dans la population humaine. Ils ont estimé que la fécondité des troupeaux infectés par *Brucella* est réduite de 20 % et la production de lait de vaches infectées peut être de 15 %.

Selon le même auteur, les anticorps spécifiques de *Brucella* ont été récemment détectés dans le lait de vache malienne à un niveau de 30 % dans les échantillons de lait en vrac à partir d'exploitation bovines autour de Bamako. Ces résultats reflètent probablement le système de production de transformation à forte prévalence dans les troupeaux de bovins, la prévalence chez les vaches individuelles est d'environ 20 % à Bamako.

Les résultats de la présente étude ont montré des taux sensiblement égaux chez les bovins appartenant aux races locales et les sujets issus de croisement. Compte tenu de la faible taille du nombre des races importées, il est hâtif de tirer une conclusion sous la réceptivité de cette espèce sur la brucellose. Les races locales et croisées sont plus aptes à la maladie à cause de leur plus grande sensibilité. L'analyse statistique sur la race des animaux infectés à la brucellose n'a pas permis d'établir une corrélation entre les deux paramètres. Cette conclusion est similaire à celle faite par Plommet et *al.*, (1973), qui ont mené une étude sur la brucellose bovine expérimentale. Selon lui il n'existe pas de races bovines plus résistantes que d'autres à

l'infection brucellique. De même, aucune étude en conditions contrôlées n'a montré que les mâles soit plus résistants que les femelles, bien que cela ait été suggéré.

La brucellose est liée au sexe; à cet effet l'effectif des animaux testés femelles ont eu un taux élevé en brucellose. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'un taux élevé d'avortement est lié à l'infection. A propos de la rétention placentaire nous ne pourrions l'affirmer avec certitude vu qu'on n'a pas observé assez d'animaux suspects dans ce cas.

Il y a également la spécificité de la structure des troupeaux bovins en élevage périurbain caractérisé par la prédominance des femelles (vaches et génisses). Ce résultat est identique à celui de Delafosse et *al.*, (2002), qui ont effectué des travaux dans la région du lac Tchad. Ces derniers ont trouvé que près de la moitié des femelles infectées par la brucellose avortaient ce qui, en cas de forte prévalence, réduit de manière importante la fertilité du cheptel. Une étude menée par Akakpo (1987), au Burkina, au Rwanda et au Togo, a montré un taux de prévalence sérologique chez des femelles de façon significative, plus élevée que chez les mâles. Tout en concluant qu'il n'est pas possible de dégager la participation intrinsèque et exclusive du facteur sexe car il ne peut être dissocié des autres facteurs extrinsèques.

Cette enquête séro-épidémiologique a permis d'établir que les sites de Sanankoroba, Katibougou, Dialakoroba, Sala, Kasséla et Safo sont des sites dans lesquels le maximum de cas d'infection a été enregistré. Ceci s'explique certainement par la non observance des bonnes pratiques d'élevage. De plus la production laitière est élevée dans ces localités.

La maladie a été associée à l'âge, le taux d'infection le plus élevé a été observé chez les animaux de plus de 10 ans ou plus. Nous constatons que plus l'animal avance en âge plus le taux d'infection augmente. Les animaux dont l'âge est compris entre 10 et plus ont beaucoup plus de chance de contracter plusieurs maladies notamment la brucellose.

Des résultats similaires ont été obtenus par Akakpo (1987) qui conclue que plus l'animal vieillit, plus il a des chances d'être infecté, de le demeurer et d'être infectant pour les autres animaux. Tout en n'excluant pas l'influence du mode d'élevage car le maintien des animaux dans des parcs et enclos souillés, dont la contamination est régulièrement entretenue par des décharges bactériennes des animaux porteurs, augmente les chances d'infection des animaux sains.

L'analyse des résultats portant sur des observations de signes cliniques a montré qu'il existait une corrélation entre l'avortement et le degré de réceptivité des animaux à la maladie. Les symptômes (hygromas, arthrites et orchites) n'ont pas été rencontrés au cours de notre étude. Par ailleurs, au Tchad, Domenech (1987) a observé dans certains foyers un taux d'avortement annuel de 20 %.

Selon le Rapport Annuel de l'OIE (2008), des précautions doivent être prises dans l'interprétation des résultats positifs parce que d'autres organismes peuvent être la cause des avortements, par exemple *Chlamydia abortus* (anciennement *Chlamydia psittaci*) ou *Coxiella burnetii*, sont difficiles à différencier de *Brucella*. Les résultats, qu'ils soient positifs ou négatifs, devrait être confirmée par la culture ou par d'autres tests.

La technique de l'Epreuve à l'Antigène Tamponné (Test au Rose Bengale) a été retenue comme méthode de diagnostic en raison de sa spécificité et de sa capacité à mettre en

évidence à la fois l'IgM (preuve d'une infection récente) et IgG (preuve d'une infection ancienne). Simple et rapide, ce test est donc surtout utilisé en dépistage.

Toutefois les résultats obtenus au cours de l'étude indiquent qu'il existe un lien statistiquement significatif entre le sexe, le site, le signe clinique et la séroprévalence de la brucellose. Le principal facteur qui favorise la persistance de la brucellose bovine est l'absence de conditions indispensables à l'application stricte des mesures d'ordre sanitaire.

5. Conclusion

La séroprévalence de la brucellose est relativement élevée dans les élevages bovins laitiers localisés dans la zone périurbaine du District de Bamako. Le contact avec les animaux domestiques et la consommation de lait non pasteurisé sont les facteurs de risque important. La présente étude a permis d'obtenir un taux d'infection brucellique de 22,08 % avec une variation des taux en fonction des différents sites d'étude (élevages bovins laitiers).

L'étude a en outre montré que 67,47 % des vaches qui ont avorté se sont révélés infectées par *Brucella abortus*; par contre 5,60 % n'avaient présenté aucun signe clinique de la brucellose. L'importance de cette infection est à la fois économique et médicale, même si elle est méconnue. C'est pourquoi il serait utile de mener une lutte concertée contre cette maladie au Mali. Pour assurer un meilleur contrôle de la brucellose, le Mali doit créer les conditions indispensables à l'application rigoureuse de la technique « test et abattage » en mettant en place des mesures d'encouragement au profit des élevages assainis (prix du litre de lait, droit de vendre du lait cru) ainsi que des mesures d'ordre sanitaire qui passent par le dépistage et l'abattage systématique des animaux infectés. Afin de prévenir les cas de contamination humaine, les contrôles à l'abattoir et la sensibilisation accrue des populations sur le risque sanitaire lié à la consommation de lait et de produits laitiers crus doivent être renforcés.

Références

Akakpo. ; 1987. Brucelloses cliniques, épidémiologie dans sept pays d'Afrique .Rev.Jci. Tech.off.int. Epiz. ,6 (4) 981-1027.

Bounaadja Lotfi., 2009. Développement d'une Polymérase Chain Réaction (PCR) en temps Réel pour la détection des *Brucella* et relation avec le genre *ochrobactrum*, Université du Maine. Académie de Nantes, 200 p.

Bonfoh .B, M. Traoré, Steinman. P, et *al.*; 2006 . La séroprévalence de brucellose et les facteurs de risques de séroconversion chez les patients fébriles des centres de santé urbains au Mali. Revue Africaine de Santé et de Productions Animales RASPA Vol .4 N° 3-4.

Direction Nationale des Productions et des Industries Animales (2013), Rapport annuel, Bamako, Mali.

Domenech J. et Lucet P., 1982 : La brucellose bovine en Afrique Central. IV. Evaluation de son incidence économique et calcul du cout bénéfique des opérations d'assainissement. Rev. ELev. Méd.vét. Pays trop. 35 (2), 113-124.

Institut National de la Statistique (2013). Rapport annuel, Bamako, Mali.

KONE A ; 2012 : Enquête sérologique sur la brucellose dans les élevages bovins laitiers de la zone périurbaine et urbaine du district de Bamako. Mémoire de Fin de Cycle IPR/IFRA de Katibougou, 20, 21, 27 pages.

Plommet *et al* 1973 : Brucellose bovine expérimentale. Ann.Rech. Vet., 4 : 419-435 .

Laboratoire Central Vétérinaire, 2008-2010. Rapports annuels, Bamako, Mali.

Rapport annuel Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique (DNSI 2013) – Bamako, Mali.

Rapport annuel de l'Office Internationale des Epizooties (OIE ; 2008).

SOW. A ; 2014 : Enquête sérologique sur la brucellose bovine dans les élevages des bovins laitiers en zone périurbaine du district de Bamako. Rapport de Fin de Cycle IPR/IFRA de Katibougou, 10, 11, 12, 13 pages.

Sanogo.M,B. Cissé, M . Ouattara, K. *et al.*, 2008 Prévalence réelle de la brucellose bovine dans le centre de la Côte d'Ivoire.