

## **Evaluation De La Prévalence De La Brucellose Chez Les Bovins Laitiers Et Identification Des Souches De Brucella SP Dans La Zone Périurbaine De Bamako**

Diahara Himeidou<sup>1</sup>, Youssouf Diarra<sup>2</sup>, Kadiatou Coulibaly<sup>3</sup>, Satigui Sidibe<sup>3</sup>,  
Cheick Abou K Sidibe<sup>3</sup>, Ousmane Koita<sup>2</sup>

*Direction Nationale Des Services Vétérinaires, Bamako (DNSV), Mali*  
*Laboratoire De Biologie Moléculaire Appliquée (LBMA), Bamako, Mali*  
*Laboratoire Centrale Vétérinaire (LCV), Bamako, Mali*

---

### **Résumé :**

Le contrôle des maladies à l'interface homme-animal est une préoccupation des acteurs de la santé animale et humaine et la brucellose bovine, par son caractère à la fois abortif et zoonotique est d'une grande importance. Cette étude a été menée dans la zone périurbaine de Bamako en vue d'évaluer la prévalence de la maladie dans les élevages de la zone et d'identifier les souches de *Brucella* qui y circulent. Un échantillonnage à plusieurs degrés a été utilisé pour sélectionner les villages, les troupeaux et les sujets de l'étude. L'étude a porté sur un total de 644 sérums de bovins appartenant à 40 troupeaux de 22 villages dans 7 communes. Le test au Rose Bengale (RB), la technique du dosage immuno-enzymatique indirect « Enzyme Linked Immunosorbent Assay » (ELISA indirect) et la technique de la polymérisation en chaîne de réaction « Polymerase Chain Reaction » (PCR) ont été utilisés pour le diagnostic de laboratoire. L'étude a permis d'obtenir des taux de prévalence individuelle de 16,6% ; 16,3% et 22,3% au RB, à l'ELISA et à la PCR respectivement, avec 22,3% comme prévalence réelle (PCR-RT étant gold stand). Aussi, la prévalence troupeau de 57,5% au RB ; 67,5% à l'ELISA et 87,5% à la PCR ont été obtenus. L'ADN spécifique de *Brucella abortus* a été mis en évidence à 100% dans les 136 échantillons testés positifs à la PCR chez les bovins dans cette zone. Un niveau de bactériémie très élevé a été observé à Badougou djoliba (9 sur 36) dans la commune du Mandé, suivi de Tienfala (5 sur 36) dans la commune de Tienfala qui sont considérés comme des foyers de la maladie. Ces résultats montrent que la brucellose est bien présente dans les élevages bovins laitiers en périphérie de Bamako et la nécessité s'impose de mener des investigations afin de limiter son extension.

**Mots clés :** Brucellose, Bovins, Prévalence sérologique, Génomique, Périurbain, Mali.

---

Date of Submission: 09-12-2025

Date of Acceptance: 19-12-2025

---

### **I. Introduction**

Les zones périurbaines des villes africaines ont subi des transformations structurelles de leur agriculture du fait d'une urbanisation rapide provoquant une forte demande en produits d'origine animale (Dieye et al., 2003). Pour répondre à cette demande sans cesse croissante, les acteurs de la filière laitière, en absence de politique clairement définie, ont adopté de nouvelles stratégies et des innovations techniques (Ba Diao et al., 2002). Dans cette dynamique, on observe une intensification des systèmes d'élevage, un développement du secteur laitier informel et des changements des modes de production (Ba Diao et al., 2004) et de consommation (Duteurtre et al., 2005). Certaines de ces évolutions aboutissent à mettre sur le marché des produits de qualités très diverses, échappant pour la plupart au contrôle des services publics (Bonfoh et al., 2007). En effet, à l'instar des autres villes africaines, l'élevage bovin laitier en périphérie de Bamako est bien développé et le lait produit dans ces élevages sert à ravitailler la ville en lait cru et produits laitiers dont la qualité est sans contrôle et donc douteuse. Les quantités de lait produites en zone périurbaine et apportées à Bamako sont estimées à environ 5 000 litres par jour dont 2 000 litres en provenance de l'axe Koulikoro- Bamako (Mali-MEP, 2012). Le Mali, à l'instar des autres pays africains, se trouve confronté à ces énormes contraintes entraînant une inadéquation entre la demande et l'offre en matière de protéine d'origine animale et particulièrement en lait. Le potentiel laitier national est estimé à 1 641 788 213 litres dont 504 653 486 litres pour les bovins avec un disponible laitier qui se trouve être faible à très faible avec seulement 687 801 674 litres soit 44 à 50% du potentiel (Mali-MDR, 2013). Malgré le potentiel laitier, les politiques et stratégies en faveur de la promotion de la filière laitière, le pays reste l'un des plus gros importateurs de lait et produits laitiers pour satisfaire les besoins de consommation et les importations représentent plus de 15 milliards FCFA et pèsent lourdes sur la balance commerciale (Mali-MEP, 2012). Le lait est le troisième

produit agro-alimentaire le plus importé au Mali avec les importations annuelles de lait en poudre évaluées entre 15 000 et 20 000 tonnes/an, soit 3 à 4 fois le chiffre officiel qui est de 5 000 tonnes/an (Corniaux, 2013). La brucellose est l'une des plus redoutables pathologies abortives d'élevage laitier en raison des pertes économiques considérables qu'elle peut engendrer et surtout de son caractère zoonotique et épidémiologique. Avec 30% de prévalence, la brucellose réduit la fertilité des femelles de 20% et leur production laitière de 16% (Bonfoh et al., 2003). Aussi, elle est incriminée dans de nombreux cas d'avortement chez des vaches après l'insémination artificielle (Fokou et al., 2010).

En outre, la brucellose bovine est une zoonose majeure qui a un impact important sur la santé publique et la transmission se faisant généralement par la consommation de lait cru contaminé (Chakroun et al., 2007). Elle est l'infection zoonotique la plus fréquente au monde, avec chaque année plus de 500 000 nouveaux cas déclarés (Calvet et al., 2010). Elle est présente à travers le monde avec une prédominance dans le Bassin méditerranéen, l'ouest de l'Asie, le Moyen-Orient, l'Amérique du Sud, l'Amérique centrale et l'Afrique subsaharienne (Bonfoh et al., 2011). Au Kirghizistan, la brucellose est une priorité en santé publique car l'incidence annuelle est supérieure à 50 cas pour 100 000 habitants avec une séroprévalence de 8,8% chez les humains et de 2,8% chez les bovins (Bonfoh et al., 2011). Elle a affecté 1 014 personnes en Bosnie-Herzégovine en 2008 et 458 (cas officiellement déclarés) en 2009 (Calvet et al., 2010).

Au Mali, les premières souches de *Brucella* abortus ont été isolées en 1994 (Toukara et al., 1994). En 2002, Bonfoh et al. ont trouvé que, dans environ 30% des échantillons de lait de vache en zone rurale et périurbaine au Mali, il y a la présence d'anticorps anti-*Brucella*. En 2006, une prévalence de 15% a été obtenue chez les bovins, avec 53% des fermes infectées (Bonfoh et al., 2006). En 2009, Dao et al. ont détectés 58% de séroprévalence humaine de la maladie chez des patients fébriles à Mopti et le facteur de risque identifié était la consommation de lait non pasteurisé (Dao et al., 2009). Plus tard en 2019, Traoré a obtenu une séroprévalence de 3,6% au cours d'une étude menée à Bamako chez les humains (Traoré, 2019). Connue depuis de nombreuses années au Mali, elle y est considérée comme une dominante pathologie. A ce titre, diverses études épidémiologiques lui ont été consacrées, mais elles sont relativement axées sur la prévalence de la maladie. Aucune étude chez les animaux, ne s'est sérieusement intéressée au génotypage des souches de *Brucella* sp, ni à la bactériémie par site. En prenant en compte ce qui précède, pour contribuer à la surveillance épidémiologique de la brucellose dans les élevages bovins laitiers et lutter contre la maladie, nous, nous sommes intéressés à réévaluer la prévalence de cette affection tout en identifiant les souches de *Brucella* sp présentes dans la zone périurbaine de Bamako au Mali.

## **II. Matériel Et Méthodes**

### **Site de l'étude**

Cette étude a été réalisée dans la zone périurbaine de Bamako qui est une zone d'élevage par excellence. Elle est située au sud du Mali autour du District de Bamako dans un rayon de cinquante (50) kilomètres, limitée par les régions de Bougouni, Diola et Koulikoro (Figures 1 et 2).

### **Type et période d'étude**

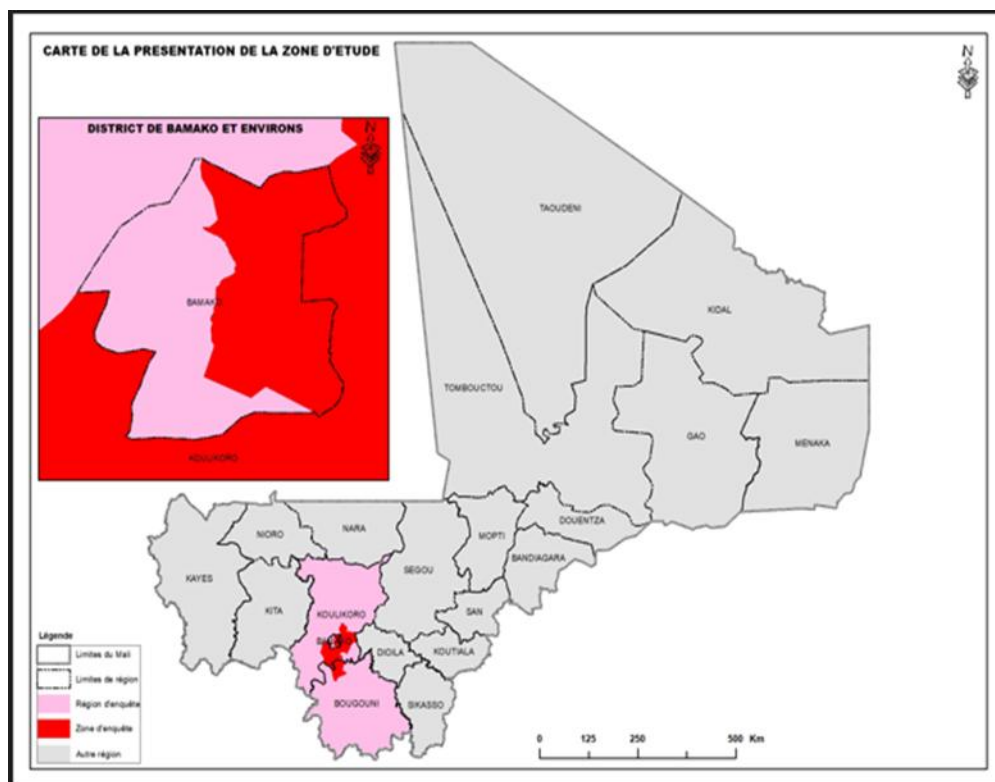
Il s'agissait d'une étude exploratoire de type transversal qui, pour des circonstances, s'est étendue sur une période de huit (8) ans allant de 2017 à 2025. Les travaux de terrain ont été réalisés pendant la période allant de 2017 à 2020. A partir de 2020, le reste du temps a été consacré aux travaux de diagnostic au Laboratoire Centrale Vétérinaire (LCV) pour les tests sérologiques (RB et ELISA), puis au Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée (LBMA) pour le dépistage et le génotypage par la qPCR.

### **Matériel biologique**

Cette étude séro-épidémiologique a concerné d'une part les bovins laitiers en zone périurbaine du District de Bamako (prélèvement de sang) et d'autre part, des personnes en contact direct avec les animaux (administration de fiches d'enquête) pour la collecte des données.

### **Matériel de collecte de données**

Le matériel de prélèvement sanguin était constitué essentiellement 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. Deux fiches d'enquête ont été élaborées et administrées aux responsables des élevages.



**Figure 1** : Carte du Mali montrant la situation géographique de la zone d'étude

### **Les critères d'inclusion**

Les critères retenus pour participer à l'étude ont été limités aux bovins de plus d'un an. L'accent a été mis sur les femelles en raison du faible impact des mâles dans l'épidémiologie de la brucellose. Toutefois, quelques mâles, surtout les reproducteurs, ont été retenus.

Les critères retenus pour le choix d'un élevage ont été l'accessibilité de la zone, être situé dans un rayon de 50 km autour de Bamako, l'adhésion du promoteur à l'esprit d'assainir son troupeau de la brucellose, avoir au moins un effectif de 10 têtes de bovins de plus d'un an.

### **Echantillonnage et collecte de données**

Dans chaque élevage, deux visites ont été effectuées : la première pour la sensibilisation et le consentement de chaque éleveur pour la réalisation de l'étude et la seconde pour les prélèvements sanguins sur les animaux et l'entretien avec l'éleveur. La méthode d'échantillonnage aléatoire à deux degrés a été utilisée. Le premier degré a porté sur le tirage aléatoire d'élevages dans la zone périurbaine de Bamako. Ne disposant pas de listes exhaustives des unités successives d'échantillonnage, une enquête préliminaire a été menée. Cette enquête a permis de recenser 78 élevages. Parmi les 78 élevages, 40 qui répondaient aux critères d'inclusion ont été tirés au hasard à raison de 10 par axe. L'étude a concerné 22 villages de 7 communes en raison des critères d'inclusion mentionnés ci-dessus. Ainsi, les villages retenus pour l'étude ont été :

- Badougou Djoliba, Badougou Nafadji, Farabana, Katibougou, Kirina et Kirina Somonosso dans la commune du Mandé ;
- Banakoro-Est, Sanankoroba, Satinébougou et Banankoro-Sénou dans la commune de sanankoroba ;
- Bananzolé dans la commune Ouélessebougou ;
- Dialokoroba dans commune de Dialokoroba ;
- Moribabougou, Sala, Fougadougou, Manabougou et Tienfala dans la commune de Tienfala ;
- Sadjouroubougou, Sébéla, Kasséla et Niamana dans la commune de Baguinéda ;
- Falani dans la commune de Mountougoula.



Source : Institut Géographique du Mali (IGM).

Figure 2 : Répartition des élevages bovins enquêtés dans la zone périurbaine de Bamako au Mali.

### Diagnostic de laboratoire

Trois (3) tests ont été réalisés dont deux sérologiques (RB et ELISA) au Laboratoire Central Vétérinaire (LCV) et un test moléculaire (PCR) au Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée (LBMA).

### Analyse des données

Les données ont été saisies sur la version papier du FRC (Formulaire de Report des Cas), puis saisies dans les feuilles de calcul MS Excel version 19 et dans le logiciel STATA IC Version 16 pour l'analyse.

## III. Résultats

### Profil démographique, reproductif et sanitaire des animaux

Cette étude a porté sur un total de 644 animaux. La population animale était majoritairement composée de femelles, représentant 95,8% (n = 617) des effectifs. Les adultes âgés de 5 ans et plus étaient de 62,4% (n = 402), et les 37,6% (n = 242) étaient des jeunes de moins de 5 ans. Concernant la race, les métisses étaient les plus représentées avec 76,7% (n = 494), suivies des races locales à 22,7% (n = 141) et la race exotique pure sang, ne représentait que 0,6% (n=4). Des axes d'élevage des animaux, il y'avait une prédominance de l'axe Bamako-Ségou avec 29,4% (n = 189), suivi des axes Bamako-Kangaba à 26,6% (n = 171), Bamako-Koulikoro à 22,6% (n = 145) et Bamako-Sikasso à 21,5% (n=139). Aucune présence d'hygroma, n'a été observée chez les 644 animaux chez lesquels les prélèvements ont été effectués. De même, aucun des animaux n'avait été vacciné contre la maladie. La majorité des femelles étaient entrées en gestation au moment de l'étude, avec un taux de gestation de 89,1% (n = 547). Des antécédents d'avortement ont été rapportés dans 16,6% (n = 91) des cas. Environ 24,4% (n =150) des animaux avaient bénéficié d'une insémination artificielle. Parmi ces cas, un échec de l'insémination a été rapporté chez 40,0% (n = 60) des femelles concernées.

## Prévalence de la brucellose

### Prévalence individuelle

Le test ELISA a détecté une séropositivité chez 16,6% (n = 107) des animaux et le test Rose Bengale a donné un taux de positivité sensiblement égal, avec 16, 3% (n = 105) de cas positifs sur un effectif total de 644 animaux. Les mêmes échantillons passés à la PCR ont montré une proportion plus élevée de cas positifs, soit 22,3% (n =136) sur un effectif total 611 animaux (Tableau 1). La différence relative à la prévalence de la brucellose par la PCR comparativement aux tests de Rose Bengale était significative avec une valeur de p de 0,007 (Tableau 12). En effet, la PCR était apparue plus sensible que les deux autres tests appliqués et a été privilégiée comme test de référence et retenue pour l'analyse des autres paramètres de l'étude.

La différence relative à la prévalence de la brucellose par la PCR comparativement aux tests de Rose Bengale était significative avec une valeur de p de 0,007 (Tableau 2). En effet, la PCR était apparue plus sensible que les deux autres tests appliqués et a été privilégiée comme test de référence et retenue pour l'analyse des autres paramètres de l'étude.

**Tableau 1 : Prévalence individuelle**

Tests effectués	Effectif	Prévalence %	Chi <sup>2</sup> (valeur de p) ELISA ou RB vs PCR
<b>ELISA</b>			
Négatif	537	83,4	0.0226 (0,881)
Positif	107	<b>16,6</b>	
Total	644	100	
<b>PCR</b>			
Négatif	475	77,7	7.1642 (0,007)*
Positif	136	<b>22,3</b>	
Total	611	100	
<b>Rose Bengale</b>			
Négatif	539	83,7	7.1642 (0,007)*
Positif	105	<b>16,3</b>	
Total	644	100	

\* =  $p < 0,05$  (test statistique significatif)

L'analyse des résultats obtenus par PCR et par détection d'anticorps (ELISA et test de Rose Bengale) a montré que la présence d'anticorps ne semblait pas conférer de protection contre l'infection à *Brucella* sp. En effet, parmi les individus positifs aux anticorps, 21,5 % et 22,6 % étaient respectivement PCR-positifs selon le test de Rose Bengale et l'ELISA, proportions proches de celles observées chez les individus sans anticorps (26,0 % pour Rose Bengale et 20,2 % pour ELISA), toutefois positifs à la PCR.

### Prévalence de la brucellose en fonction des communes

Afin de déterminer le taux de prévalence de l'infection en fonction des sites d'élevage, une répartition des animaux selon les différentes communes de prélèvement a été effectuée.

De l'examen de la Figure 17, il ressort que le taux le plus élevé a été obtenu dans la commune de Mandé avec 29,7%, suivi de la commune de Tienfala avec 27,01%, de Baguineda avec 20,14%, de Diallokoroba avec 20,00%, de Sanankoroba avec 14,58%, de Ouélessebouougou avec 13,89% et de Mountougoula avec 13,16%.

**Tableau 2 : Résultats comparatifs de la PCR aux tests Rose Bengale et ELISA**

Présence d'anticorps vs PCR	PCR Negative	PCR Positive
<b>Ac Présent (RB)</b>	401 (78,5%)	110 (21,5%)
<b>Ac Absent (RB)</b>	74 (74%)	<b>26 (26,0%)</b>
<b>Ac Présent (ELISA)</b>	404 (77,4%)	118 (22,6%)
<b>Ac Absent (ELISA)</b>	71 (79,8%)	<b>18 (20,2%)</b>

### Prévalence de la brucellose en fonction des villages

Le taux de prévalence de la maladie était plus élevé à Badougou Djoliba dans la commune du Mandé (44,58%) suivi de Fougadougou (40%) et Tienfala (36,84%) dans la commune de Tienfala. Par contre, les élevages des villages de Katibougou et Kirina Somonoson de la commune du Mandé sont indemnes de la maladie (Tableau 3).

**Tableau 3 : Prévalence de la brucellose par village**

Village	Positif	(%)	Négatif	(%)	Total
Badougou Djoliba	37	44,58	46	55,42	83
Badougou Nafadji	2	14,29	12	85,71	14
Banankoro-Est	3	23,08	10	76,92	13
Banankoro-Sénou	1	10,00	9	90,00	10
Bananzolé	5	13,89	31	86,11	36
Diallokoroba	3	18,75	13	81,25	16
Falani	12	23,53	39	76,47	51
Farabana	2	10,53	17	89,47	19
Fougadougou	10	40,00	15	60,00	25
Kasséla	7	21,88	25	78,13	32
Katibougou	0	0,00	9	100,00	9
Kirina	2	20,00	8	80,00	10
Kirina Somonoso	0	0,00	10	100,00	10
Manabougou	5	16,67	25	83,33	30
Moribabougou	1	10,00	9	90,00	10
Niamana	1	10,00	9	90,00	10
Sadjouroubougou	13	17,57	61	82,43	74
Sala	14	26,42	39	73,58	53
Sanankoroba	9	14,52	53	85,48	62
Satinébougou	1	10,00	9	90,00	10
Sébéla	1	6,67	14	93,33	15
Tienfala	7	36,84	12	63,16	19
<b>Total</b>	<b>136</b>		<b>475</b>		<b>611</b>

#### IV. Identification Des Souches De *Brucella* Sp Par La PCR Et Détermination De La Bactériémie Par Village

La fréquence de *Brucella abortus* après génotypage, était de 100% parmi les 136 souches de *Brucella* isolées sur les 611 échantillons (Tableau 4). Une distribution hétérogène des charges bactériennes selon les sites d'étude a été observée. Sur l'ensemble des 611 échantillons analysés par PCR, 136 (22,3 %) présentaient un Ct inférieur ou égal à 37 qui est le seuil à partir duquel l'échantillon était considéré comme positif (cas positifs) et 36 (5,9 %) ont montré un Ct  $\leq$  20 (une charge bactérienne très importante). Ces derniers étaient concentrés dans les villages de Badougou Djoliba (9) suivi de Tienfala (5), Sala, et Sanankoroba (4), Fougadougou et Bananzole (3), Falani, Manabougou et Sadjouroubougou (2) Niamana et Banakoro-Sénou (1), suggérant une forte circulation bactérienne dans ces villages. Le gradient a continué avec une transmission modérée (Ct entre 21 et 30) dans les sites de Badougou Djoliba (19), suivi de Falani (10), Sadjouroubougou (7), Sala (5) et Fougadougou (4). Une transmission faible a aussi été observée avec une moyenne de Ct entre 31 et 37 dans les sites de Badougou Djoliba (9), Sala et Kassela (5) et Sadjouroubougou (4). Au vu de ces résultats, Badougou Djoliba et Sala seraient des foyers (hotspots) pour *Brucella abortus* (Figure 3).

**Tableau 4 : Répartition des souches de *Brucella* selon l'espèce**

Espèces de <i>Brucella</i>	Effectif	Pourcentage
<i>Brucella abortus</i>	136	100,0
<i>Brucella melitensis</i>	0	0
<i>Brucella suis</i>	0	0

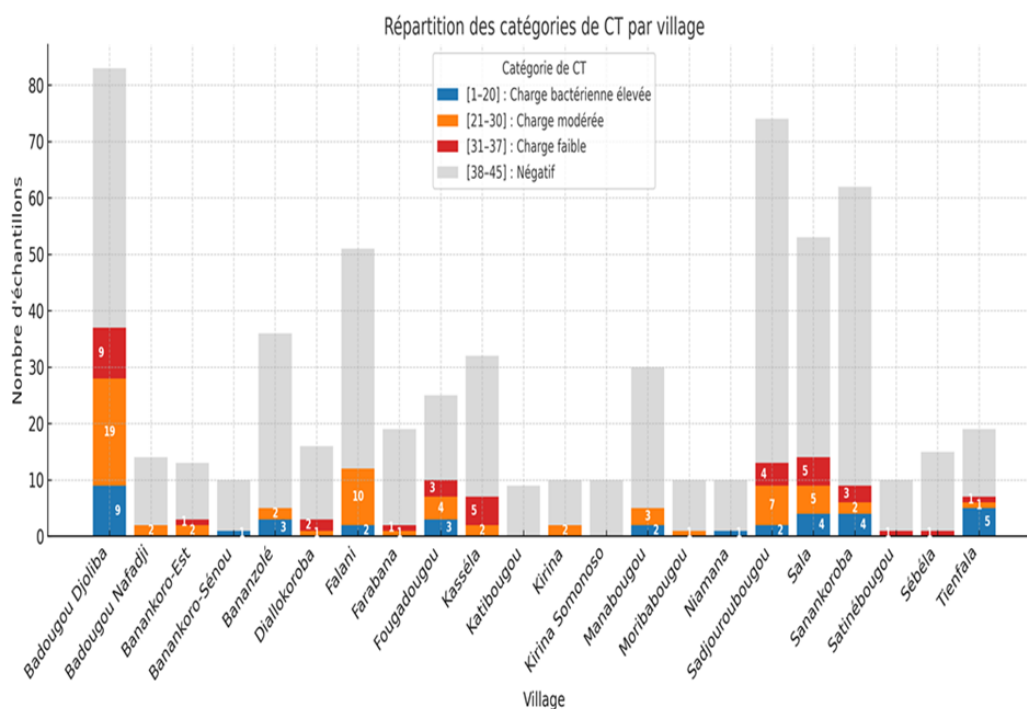


Figure 3 : Bactériémies de *Brucella abortus* par village

## V. Discussion

Le taux de prévalence au Rose Bengale obtenu par cette étude (16,3%) était largement supérieur à celui de (Coulibaly, 2016) avec 3,4% dans le Cercle de Niono au Mali chez les petits ruminants. Par contre, ce taux est inférieur à celui obtenu par (Traoré et al., 2020) dans les élevages bovins laitiers en zone périurbaine du District de Bamako soit 22,08% avec le même test (Rose Bengale). Ces auteurs ont déjà affirmé que la brucellose bovine est une pathologie endémique dans la zone. Par ailleurs, le taux de prévalence à l'ELISA (16,6%), était inférieur à celle de Coulibaly qui était de 36,1% en 2016 par le même test chez les petits ruminants au Mali dans le cercle de Niono. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les bovins laitiers sur lesquels le travail a été effectué sont en élevage semi-intensif et bénéficient de suivis et visites vétérinaires (Rapports d'activités LCV). Par contre, le taux obtenu dans cette étude (16,6%) était 10 fois supérieur à celui obtenu en 2019 par Sidibé et al. (1,26%) chez les petits ruminants dans les cercles de Ségou, Nioro, Bougouni et Koro. Cette différence pourrait s'expliquer par la situation géographique et les systèmes d'élevage pratiqués. Cette étude a été menée autour de Bamako chez l'espèce bovine dans des élevages semi-intensif avec majoritairement des races métissées plus sensibles mais moins exposées au risque d'infection à *Brucella* sp à cause de leur système d'élevage (Traoré et al., 2020, Tialla et al., 2014).

Les séroprévalences obtenues avec le test ELISA aussi bien qu'avec le Rose Bengale ont été presque les mêmes. Cette similarité des résultats obtenus par ces deux techniques reflétait la forte présence de *Brucella abortus*, surtout avec la technique ELISA qui est spécifique pour cette espèce. Ces deux résultats concordent avec celui de la PCR qui n'a identifié que *Brucella abortus*.

Les séroprévalences de 16,3% au Rose Bengale et 16,6% à l'ELISA obtenues ont été supérieures à celles rapportées par Abakar et al. en 2014 cités par (Gaye et al., 2023) (5,7% au Rose Bengale et 11,9% à l'ELISA) chez les ruminants domestiques dans la région sud-est du lac Tchad et celles obtenues par Bawa et al. en 2024 (2,31% au Rose Bengale et 4,23% à l'ELISA) chez les bovins dans les préfectures de l'Oti et Oti-sud (région des savanes) au Togo. En effet, le test au rose Bengale peut agglutiner d'autres pathogènes tels que *Yersinia*, *Xanthomonas*, *Salmonella*, *Streptococci*, *E. coli* et *Mycobacterium tuberculosis* et conduire à des faux positifs dans le diagnostic sérologique de la brucellose (Varshochi et al., 2011). Les différences observées entre les résultats dans ces cas seraient donc probablement dues à la sensibilité du Rose Bengale et la spécificité de l'ELISA. Le test au Rose Bengale est plus performant pour détecter des cas récents de la maladie (Amona et al., 2016), et il permet de savoir si l'animal a été exposé ou pas, à un pathogène de type *Brucella*. Ce qui est un bon indicateur sur le plan épidémiologique, qui doit être corrélé aux symptômes chez l'animal. Par contre, la technique ELISA qui cible aussi les anticorps donne la prévalence de l'exposition des infections moins récentes (des cas chroniques ou subcliniques, souvent asymptomatiques) et qui signe le contact entre l'hôte et le pathogène (Amona et al., 2016). En outre, la prévalence de 16,6% par ELISA obtenue par cette étude est largement supérieure à celle

obtenue par Kouamo et al., 2010 dans la région de Thies au Sénégal (1,52%) et Tschopp et al., 2013 en Ethiopie (1,7%) chez les bovins. La différence entre ces résultats de sérologie et ceux de cette étude ne signifie pas nécessairement que la brucellose bovine est galopante au Mali. En effet, les études citées ont été menées dans des élevages bovins traditionnels utilisant seulement des races locales à la différence de celle-là qui a été effectuée dans des élevages bovins laitiers semi-modernes utilisant parfois des races européennes et surtout des races mixtes qui seraient plus sensibles à la maladie selon les résultats de l'étude. Par contre, les résultats sérologiques de cette étude sont aussi de loin inférieurs à ceux de Tialla et al., 2014 (36,36%), alors que leurs travaux ont été réalisés en zone périurbaine de Dakar au Sénégal dans des conditions similaires (élevages majoritairement semi-intensifs). Cependant, une autre étude réalisée en 2016 par Tasiamé et al., dans le district nord du Tongu dans la région de la Volta au Ghana en élevage bovin semi-intensif dans des conditions similaires, a montré une prévalence de 22,9% qui concorde avec celle obtenue dans cette étude (22,3%) par la PCR. La PCR étant un test « gold standard » qui permet de connaître le statut des animaux testés sans commettre d'erreurs de classement (faux négatifs ou faux positifs), c'est-à-dire un test dont la sensibilité est égale à 100% pour un gold standard positif et dont la spécificité est égale à 100% pour un gold standard négatif (Rutjes et al., 2007).

Après génotypage, les 136 souches de *Brucella* isolées (100%) étaient toutes révélées des souches de *Brucella abortus*. Aucune espèce de *Brucella* *miletensis* ni de *Brucella suis* n'ont été trouvées. Ces résultats sont en accord avec ceux de Tounkara et al. en 1994 qui ont permis d'isoler par culture, quatre souches de *Brucella abortus* sur des animaux porteurs d'hygroma. Aussi, 15% de *Brucella abortus* et 27% de *Brucella sp.* ont été retrouvés chez les humains dans une étude réalisée par Traoré en 2019. Ces données prises ensemble avec celles de cette étude, montrent une circulation de *Brucella* (*abortus*) aussi bien chez les animaux que chez l'homme au Mali. Les résultats de cette étude suggèrent aussi que la présence d'anticorps anti-*Brucella*, détectés par ELISA ou par le test de Rose Bengale, n'offre pas de protection significative contre l'infection active, telle que révélée par la PCR. En effet, la proportion d'individus PCR-positifs parmi ceux présentant des anticorps (21,5 % pour le test de Rose Bengale et 22,6 % pour l'ELISA) est très proche de celle observée chez les individus sans anticorps (26,0 % et 20,2 %, respectivement). Ces résultats indiquent que la détection d'anticorps reflète principalement une exposition passée ou récente à *Brucella*, plutôt qu'une immunité protectrice capable d'empêcher la persistance de la bactérie. Ce constat est en accord avec la biologie connue de *Brucella*, bactérie intracellulaire qui se cache dans les cellules hôtes et échappe ainsi en grande partie à la réponse humorale (Pellegrini et al., 2025, MacMillan, 1990 cité par Bercovich, 2000). Le contrôle de l'infection dépend davantage de la réponse immunitaire cellulaire, notamment des lymphocytes T et de la production d'interféron gamma, qui sont essentiels pour l'élimination des bactéries intracellulaires (Holzapfel, 2018). Ces observations mettent en évidence la complexité de l'immunité contre *Brucella* et soulignent que la simple présence d'anticorps n'est pas un indicateur fiable de protection contre l'infection active. Cette étude a montré la PCR comme un outil de diagnostic épidémiologique qui est utilisé pour la première fois à grande échelle autour de la ville de Bamako au Mali chez les animaux.

## VI. Conclusion

La présente étude a montré que la brucellose est bien présente dans les élevages bovins laitiers en périphérie de Bamako au Mali et, a permis de confirmer la preuve de la circulation de *Brucella abortus* chez les bovins.

## Références

- [1]. Amona I, Miassangoumouka JP, Bangamboko H, Adzona PP, Rabeson FA, Ikolakoumou J. Dépistage Sérologique De La Brucellose Bovine Par L'épreuve A L'antigène Tamponné (EAT) Et L'elisa Dans Un Centre De Multiplication Et De Métagage Bovin En République Du Congo-Brazzaville. J. Anim., Plant Sci. 2016; 27(3): 4315-4329.
- [2]. Ba Diao M, Senghor CD, Diao B, Thys E. Milk Production And Processing In The Agropastoral Région Of Sénégal: Case Of Kolda Suburban Area. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 2002; 55: 221-228.
- [3]. Ba Diao M, Traore EH, Dieng A, Sall C, Sow OS, Tonfio R. Petites Entreprises De Transformation Et Développement Laitier Dans La Vallée Du Fleuve Sénégal. Rev. Afr. Santé Prod. Anim. 2004; 1: 25-30.
- [4]. Bawa A, Hellow G, Yempabou D, Pouwedeou A, Hamid AMO, Alambédji BR. Prévalence De La Brucellose Bovine Et Pratique A Risque De Contamination Des Acteurs De La Filière Lait Dans Les Préfectures De L'Oti Et Oti-Sud (Région Des Savanes) Au Togo. Hal. Science, 2024; 16p.
- [5]. Bercovich Z. The Use Of Skin Delayed-Type Hypersensitivity As An Adjunct Test To Diagnose Brucellosis In Cattle: A Review. The Veterinary Quarterly. 2000; 22(3): 123-130.
- [6]. Bonfoh B, Ankers P, Sall A, Diabate M, Tembely S, Farah Z, Alfaroukh IO, Zinsstag J. Schéma Fonctionnel De Services Aux Petits Producteurs Laitiers Périurbains De Bamako (Mali). Revue Etud. Rech. Sahél. 2006; 12: 7-25.
- [7]. Bonfoh B, Fane A, Traore AN, Coulibaly Z, Wasem A, Dem S, Keita O, Delorenzi S, Traore H, Simbe CF, Alfaroukh IO, Farah Z, Nicolet J, Zinsstag J. Hygiène Et Qualité Du Lait Et Des Produits Laitiers Au Mali. In : Bonfoh B. Lait Sain Pour Le Sahel. Bamako, Mali, Laboratoire Central Vétérinaire : Coord. Sci. 2003: 27-35.
- [8]. Bonfoh B, Fokou G, Ould Taleb M, Fane A, Woirin D, Laimaibao N, Zinsstag J. Dynamics Of Dairy Production Systems, Risks, And Socio-Economic Change In Mali. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 2007; 60: 67-76.
- [9]. Bonfoh B, Kasymbekov J, Durr S, Toktobaev N, Doherr MG, Schueth T, Zinsstag J, Schelling E. Representative Seroprevalences Of Brucellosis In Humans And Livestock In Kyrgyzstan. Ecohealth. 2011.
- [10]. Calvet F, Heaulme M, Michel R, Demoncheaux JP, Boue S, Girardet C. Brucellose Et Contexte Opérationnel. Méd. Armées. 2010; 38: 429-434.



- [11]. Chakroun M Et Bouzouaia N. La Brucellose : Une Zoonose Toujours D'actualité Brucellosis: A Topical Zoonosis. Rev Tun Infectiol. 2007; 1(2): 1-10.
- [12]. Corniaux C. Etude Relative A La Formulation Du Programme D'action Détaillé De Développement De La Filière Lait En Zone UEMOA-Rapport Final Du Mali. Cirad, 2013; 35p.
- [13]. Coulibaly K. Contribution A L'étude Epidémiologique De La Brucellose A Brucella Melitensis Chez Les Petits Ruminants Dans Le Cercle De Niono. Thèse Microbiologie Appliquée: ISFRA, 2016; 107p.
- [14]. Dao S, Traore M, Sangho A, Dantoume K, Oumar AA, Maiga M, Bougoudogo F. Séroprévalence De La Brucellose Humaine A Mopti, Mali. Rev. Tunis. Infect. 2009; 2: 24-26.
- [15]. Dieye PN, Duteurtre G, Sissokho MM, Sall M, Dia D. La Production Laitière Périurbaine Au Sud Du Sénégal. Saisonnalité De L'offre Et Performances Economiques. Tropicicultura. 2003; 21: 142-148.
- [16]. Duteurtre G, Dieye PN, Bonfoh B, Pocard-Chapuis R, Broutin C. Filières Laitières Et Territoires : Les Espaces Agricoles De L'uemoa Face A L'ouverture Des Marchés. In : Symp. Int. Développement Des Filières Agropastorales En Afrique. Niamey : Wageningen, Netherlands, CTA, 2005: 21-27.
- [17]. Fokou G, Kone BV, Bonfoh B. Mon Lait Est Pur Et Ne Peut Pas Rendre Malade : Motivations Des Acteurs Du Secteur Informel Et Qualité Du Lait Local Au Mali. Rev. Afr. Santé Prod. Anim. 2010; 8: 75-86.
- [18]. Gaye A, Izzedine AAA, Ngandolo RBN, Signaboubo Djoukzoumka S, Zachée B, Dah I, Wade A, Awah-Ndukum J. Prévalence Et Facteurs De Risque De La Brucellose Bovine Dans Les Provinces De Batha Et Guera Au Tchad. Journal Of Animal Et Plant Sciences, ISSN. 2023; 57(1): 10425 -10436.
- [19]. Holzapfel M. De L'épidémiologie Moléculaire Aux Analyses Fonctionnelles De Brucella Chez Les Ruminants, Une Approche Intégrée Pour L'identification Et L'étude De La Diversité Phénotypique D'un Genre Génétiquement Homogène. Paris: Thèse Microbiologie. Ecole Doctorale Abies, 2018; 200p.
- [20]. Kouamo J, Habimana S, Alambéji Bada R, Sawadogo GJ, Ouedraogo GA. Séroprévalences De La Brucellose, De La BVD Et De L'ibr Et Impact Sur La Reproduction Des Femelles Zébus Gobra Et Croisements Inséminés En Milieu Traditionnel Dans La Région De Thiès Au Sénégal. Rev. Méd.Vét. 2010; 161: 314-321.
- [21]. Mali. Ministère De L'Elevage Et De La Pêche. Rapport Annuel 2012. Bamako: DNPIA. 2012 ; 118p.
- [22]. Mali. Ministère Du Développement Rural. Rapport Annuel 2013. Bamako: DNPIA. 2013 ; 114p.
- [23]. Rutjes AWS, Reitsma JB, Coomarasamy A, Khan KS, Bossuyt PMM. Evaluation Of Diagnostic Tests When There Is No Gold Standard. A Review Of Methods. Health Technology Assessment. 2007; 11(50): 72p.
- [24]. Sidibe S, Coulibaly KW, Sery A, Fofana M, Sidibe F, Kanoute M. Prévalence De La Brucellose, Chlamydiose Et Toxoplasmose Chez Les Petits Ruminants Au Mali : Résultats D'une Enquête Séro-Epidémiologique. Rev Mali Infect Microbiol. 2019; 13:1-9.
- [25]. Tasiame W, Emikpe BO, Folitse RD, Fofie CO, Burimuah V, Johnson S, Awuni JA, Afari E, Yebuah N, Wurapa F. La Prévalence De La Brucellose Chez Le Bétail Et Leurs Manipulateurs Dans Le District Du Nord De Tongu De La Région De La Volta, Au Ghana. 2016; 10(2): 111-117.
- [26]. Tialla D, Koné P, Kadja MC, Kanga-Waladjo A, Dieng ICB, Ndoeye N, Kouame 3 KGG, Bakou S, Akakpo AJ. Prévalence De La Brucellose Bovine Et Comportements A Risque Associés A Cette Zoonose Dans La Zone Périurbaine De Dakar Au Sénégal. Rev. Elev.Méd. Vét. Pays Trop. 2014; 67 (2): 67-72.
- [27]. Tounkara K, Maiga S, Traoré A, Seck B.M, Akakpo AJ. Epidémiologie De La Brucellose Bovine Au Mali : Enquête Sérologique Et Isolement Des Premières Souches De Brucella Abortus. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.1994; 13 (3):777-786.
- [28]. Traoré M. Contribution De La Biologie Moléculaire Dans Le Diagnostic De La Brucellose Et De La Toxoplasmose. Thèse : Pharmacie, USTTB, 2019 ; 83p.
- [29]. Traore O, Sidibe S, Fane A, Coulibaly K, Kone YS, Kone M, Dackouo D. Enquête Séro-Epidémiologique Sur La Brucellose Chez Les Bovins Laitiers En Zone Péri-Urbaine Du District De Bamako, - Revue Malienne De Science Et De Technologie, ISSN. 2020; 1(23): 1987-1031.
- [30]. Tschopp R, Abera B, Sourou SY, Guerne-Bleich E, Aseffa A, Wubete A, Zinsstag J, Young D. Bovine Tuberculosis And Brucellosis Prevalence In Cattle From Selected Milk Cooperatives In Arsi Zone, Oromia Region, Ethiopia. BMC Vet. Res. 2013 ; 9: 163.
- [31]. Varshochi M, Majidi J, Amini M, Ghabili K, Shoja MM: False Positive Seroreactivity To Brucellosis In Tuberculosis Patients: A Prevalence Study. Journal Of General Internal Medicine. 2011; 4: 207- 210.