

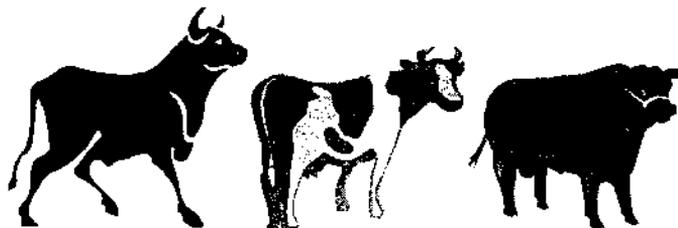
UNIVERSITÉ DE OUAGADOUGOU  
\*\*\*\*\*  
INSTITUT DU DÉVELOPPEMENT RURAL  
(I.D.R.)  
\*\*\*\*\*

LABORATOIRE NATIONAL D'ÉLEVAGE  
\*\*\*\*\*  
PROGRAMME NATIONAL PILOTE  
DÉVELOPPEMENT LAITIER (P.N.P.D.L.)  
\*\*\*\*\*

**MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDE  
PRESENTÉ POUR L'OBTENTION DU DIPLOME  
D'INGENIEUR DU DÉVELOPPEMENT RURAL  
OPTION ÉLEVAGE**

**THÈME:**

**CONTRIBUTION A L'ÉPIDÉMIOLOGIE  
DE LA BRUCELLOSE  
DE LA TUBERCULOSE  
ET DES GERMES RESPONSABLES DES MAMMITES  
DANS LES TROUPEAUX LAITIERS BOVINS  
AU BURKINA FASO**



JUIN 1996

Laurentine SEDEGO épouse OUEDRAOGO

## REMERCIEMENTS

Notre stage de fin de cycle d'ingénieur I.D.R. option élevage, s'est déroulé au sein du Laboratoire National d'Élevage de Ouagadougou. Ce mémoire, fruit de ce stage, a été réalisé grâce au concours de plusieurs personnes de bonne volonté et de grande compétence auxquelles nous adressons nos sincères remerciements.

Il s'agit notamment :

du Professeur **Georges A. OUEDRAOGO**, responsable du Laboratoire de Nutrition Animale de Gampèla, notre Directeur de mémoire, qui malgré un calendrier de travail chargé a su bien porter une attention particulière à nos travaux.

du Docteur **René BESSIN**, Directeur du Laboratoire Nationale d'Élevage de Ouagadougou, notre maître de stage, pour son constant soutien tout au long de notre stage.

du Docteur **Mamadou SIDIBE**, Chef du service bactériologie du Laboratoire Nationale d'Élevage de Ouagadougou pour son constant soutien tout au long de notre stage.

des Docteurs **Adrien BELEM**, **Arcadius OUEDRAOGO**, **Abdoulaye OUEDRAOGO**, pour leurs différents conseils.

du Docteur **Augustin KABRE** pour son soutien matériel.

du Docteur **Michel NANEMA**, Directeur du S.P.C.P.E. et son personnel.

du Docteur **Adama OUEDRAOGO**, Directeur du P.N.P.D.L. et son personnel.

du Docteur **Rasmané GANABA**, au C.I.R.D.E.S, dont la collaboration nous a été d'un grand intérêt lors de nos analyses statistiques.

de Mr **Tinga RAMDE** pour sa disponibilité lors de nos analyses statistiques complémentaires.

de Mrs **Laurent SEDEGO**, **Didier PITROIPA**, pour leur constante disponibilité.

de tous les enseignants de l'I.D.R. pour la formation reçue et de tout le personnel du Laboratoire National d'Élevage de Ouagadougou à quelque niveau qu'il soit, pour son dynamisme au travail aussi bien au Laboratoire que lors de nos multiples sorties sur le terrain.

Nos remerciements vont également au P.N.P.D.L. et au F.E.D. pour l'appui financier dont a bénéficié le Laboratoire National d'Élevage pour l'achat du matériel notamment des différentes tuberculines, des réactifs et différents milieux de culture qui ont servi à nos différents travaux et analyses.

Que tous ceux dont les noms n'ont pu être cités, trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

## **DEDICACES.**

**A Dieu.**

Le Père Tout Puissant.

**A mes parents.**

Modeste témoignage de l'affection et de la gratitude d'une fille pour qui vous avez consenti tant de sacrifices.

**A mon très cher époux.**

Ton amour et ton soutien ont été déterminants dans ma réussite.

Ton courage, ta patience et ton sens du devoir constituent pour moi les atouts pour affronter les autres étapes de la vie.

**A mes enfants.**

**Alix Gwladys, Wilfried et Damus.**

Que ce travail soit pour vous un exemple de combativité pour la vie.

**A tous mes frères, soeurs, belles-soeurs, beaux frères, cousins, cousines, neveux et nièces,**

Puissions-nous rester unis et solidaires, l'union faisant la force.

A notre parrain **Jean PAUL II**, à Mr l'abbé **DABIRE** et à tout son personnel,

**A tous mes amis, amies, promotionnaires**

**A toutes mes soeurs de la cité SOCOGIB Zone du Bois.**

Amicalement vôtre.

**Au Burkina Faso.**

Mon cher pays

## **LISTES DES TABLEAUX.**

- 1-Pouvoir pathogène des principaux bacilles tuberculeux.
- 2-Régions, nombre de troupeaux et sites.
- 3-Résultats de l'I.D.S.
- 4-Résultats d'ensemble du Ring test.
- 5-Positivité au Ring test selon le mode d'élevage.
- 6-Résultats d'ensemble aux tests de C.M.T.
- 7-Taux de positivité au C.M.T. selon le mode d'élevage.
- 8-Détermination des germes de mammites.
- 9-Identité des vaches atteintes et germes isolés.
- 10-Prévalence de la brucellose selon les régions.
- 11-Prévalence de la brucellose selon le sexe.
- 12-Prévalence de infections brucelliques par tranches d'âge.
- 13-Prévalence de la brucellose selon le mode d'élevage.
- 14-Infection tuberculique selon les régions.
- 15-Prévalence de la tuberculose selon le sexe.
- 16-Prévalence de la tuberculose par tranche d'âge.
- 17-Prévalence de la tuberculose selon le mode d'élevage.
- 18-Prévalence à la tuberculose humaine dans les régions de Dori et Dédougou.

## **LISTE DES GRAPHIQUES.**

- 1-Répartition des animaux par région.
- 2-Prévalence brucellique selon les régions.
- 3-Prévalence brucellique selon le sexe.
- 4-Prévalence brucellique selon les tranches d'âge.
- 5-Prévalence brucellique selon le mode d'élevage.
- 6-Prévalence de la tuberculose selon les régions.
- 7-Prévalence de la tuberculose selon le sexe.
- 8-Prévalence de la tuberculose selon les tranches d'âge.
- 9-Prévalence de la tuberculose selon le mode d'élevage.

## **LISTES DES SCHEMAS.**

- 1-Principales interrelations des tuberculoses humaines et animales.
- 2-Représentation épidémiologique de la brucellose zoonose.
- 3-Mode opératoire de l'I.D.C.; lieu d'injection des tuberculine aviaire (A).

## **LISTES DES CARTES.**

- Carte 1**-Prévalence moyenne d'infection brucellique par province
- Carte 2**-Prévalence moyenne d'infection aux tuberculose bovine et aviaire par province.
- Carte 3**-Pourcentage moyen d'infection brucellique en Afrique tropicale. (année ou les enquêtes ont été effectuées).

## **LISTE DES ABREVIATIONS.**

**C.A.F:** Coût, Assurance, Fret.

**C.M.T:** California Matitis Test.

**E.A.T:** Epreuve à l'antigène Tamponné.

**et al.** : Abréviation Latine de : et collaborateurs.

**I.D.C:** Intradermotuberculation comparative.

**I.D.S.** :Intradermotuberculation simple.

**L.N.E.** : Laboratoire National d'Elevage.

**M.A.RA.:** Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales.

**O.M.S.:** Organisation Mondiale de la Santé.

**O.N.G.:** Organisation Non Gouvernementale.

**P.N.P.D.L.:** Programme National Pilote Développement Laitier.

**P.P.D.:** Purified Protein Derivated.

**R.A.I** : Risque annuel d'infection.

**S.P.C.P.E.** : Secrétariat Permanent à la Coordination de la Politique de développement de l'élevage.

**U.C.T.:** Equivalent à 100000 UI/ml.

---

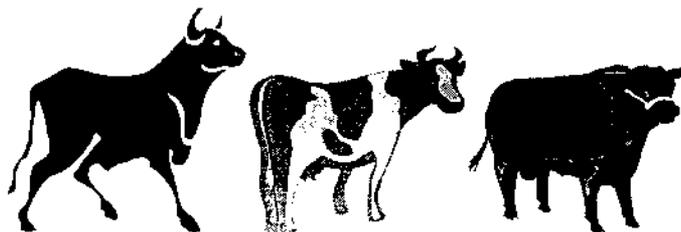
UNIVERSITÉ DE OUAGADOUGOU  
\*\*\*\*\*  
INSTITUT DU DÉVELOPPEMENT RURAL  
(I.D.R.)  
\*\*\*\*\*

LABORATOIRE NATIONAL D'ÉLEVAGE  
\*\*\*\*\*  
PROGRAMME NATIONAL PILOTE  
DÉVELOPPEMENT LAITIER (P.N.P.D.L.)  
\*\*\*\*\*

**MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDE  
PRESENTÉ POUR L'OBTENTION DU DIPLOME  
D'INGENIEUR DU DÉVELOPPEMENT RURAL  
OPTION ÉLEVAGE**

**THÈME:**

**CONTRIBUTION A L'ÉPIDÉMIOLOGIE  
DE LA BRUCELLOSE  
DE LA TUBERCULOSE  
ET DES GERMES RESPONSABLES DES MAMMITES  
DANS LES TROUPEAUX LAITIERS BOVINS  
AU BURKINA FASO**



JUIN 1996

Laurentine SEDEGO épouse OUEDRAOGO

## SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	1
PREAMBULE.....	2
INTRODUCTION.....	5
PREMIERE PARTIE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES .....	7
I: Situation géoclimatique.....	8
I.1 Situation géographique.....	8
I.2 Zones éco-climatiques.....	8
I.3 Le milieu humain.....	9
II L'élevage bovin au Burkina Faso.....	9
II.1 Présentation de l'élevage bovin au Burkina Faso.....	9
II.2 La gestion du troupeau.....	10
II.3 Classification et repartition des bovins.....	10
II.4 Importance de la production laitière.....	12
II.5 Contraintes liées à la production laitière.....	13
DEUXIEME PARTIE: ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE.....	22
I Matériel et méthodes.....	23
I.1 Matériel.....	23
I.2 Méthodologie.....	25
II Résultats et discussions.....	34
II.1 Analyse des échantillons de lait.....	34
II.2 Les tests brucelliques au Rose Bengale.....	40
II.3 Les tests de tuberculisation.....	45
TROISIEME PARTIE: PROPOSITIONS DE LUTTE .....	51
I Faiblesses et atouts des élevages laitiers bovins.....	52
II Police sanitaire de la brucellose et de la tuberculose.....	54
III Propositions de lutte contre la tuberculose.....	54
IV Propositions de lutte contre la brucellose.....	57
CONCLUSION.....	61
BIBLIOGRAPHIE.....	63
ANNEXES.....	67

## • P R E A M B U L E

L'homme, a élevé des animaux dans le but de pouvoir exploiter plus facilement leurs productions à des fins alimentaires. Le lait a vraisemblablement occupé une place de choix parmi les produits ainsi recherchés. Grâce à des actions de sélection, l'homme a élevé très sensiblement le potentiel de production laitière des populations animales domestiques tout en modifiant dans une certaine mesure la composition de leur lait. Ces actions d'amélioration ont particulièrement concerné les animaux ruminants qui fournissent actuellement la presque totalité des produits lactés consommés par l'homme.

Nous nous intéresserons surtout au lait de vache en raison de son importance économique et sociale qui dépasse de loin celle de tous les autres laits. La production de lait est un moyen efficace de transformer les fourrages grossiers et pauvres en un aliment dont les qualités nutritives pour l'homme sont exceptionnelles. Elle assure, en outre un revenu régulier aux producteurs et est la base de l'alimentation des populations sahéennes nomades ou transhumantes, de plus en plus marginalisées.

Il existe en Afrique des conditions environnementales particulièrement contraignantes comme la faible productivité des parcours, les aléas climatiques, un manque d'infrastructures et services d'appui. Pouvoirs politiques et organisations de développement se sont penchés ces dernières années sur la mise au point de solutions techniques concernant la santé et l'alimentation des animaux sans oublier les productions animales et leurs technologies.

Il existe cependant des opportunités sur ce marché. La consommation enregistre une croissance soutenue, de même que la demande pour les produits laitiers frais. Les prix deviennent alors attractifs, principalement pour les producteurs en périphérie des grands centres urbains. Quant à la filière traditionnelle, elle reste le seul moyen de subvenir aux besoins d'une partie de la population rurale et d'approvisionner les petits centres urbains. L'appui à ces éleveurs traditionnels reste donc une priorité.

Dans la plupart des pays Africains, les importations de lait de "grande consommation", sous la forme de concentrés et de poudres, ont été multipliées par 4 entre 1989 et 1993. Pendant ce temps, on estime que la production nationale de lait, qui provient quasi uniquement de l'élevage traditionnel, ne s'est accrue que de 2p. 100 l'an. Ces importations ont pu se développer grâce aux niveaux très faibles des prix CAF (coût, assurance, fret) des laits importés et à des

# INTRODUCTION.

Le Burkina Faso, pays sahélien enclavé, malgré son important cheptel bovin estimé à 4.000.000 de têtes, reste largement tributaire de l'extérieur pour ce qui est de la couverture des besoins de ses populations en lait et en produits laitiers. Les données de la Chambre de Commerce de 1992 montrent que les sorties de devises occasionnées par l'importation de ces produits représentaient 3.328 milliards de francs pour l'année 1989 et 2.71 milliards pour le seul premier semestre de l'année 1990.

Pour s'assurer une relative indépendance en produits laitiers, le Burkina Faso a entrepris depuis quelques années des efforts considérables dans le domaine de l'amélioration de son cheptel laitier.

C'est ainsi que le Programme National Pilote de Développement Laitier a été mis en place pour promouvoir le développement et l'intensification de la production laitière dans tout le pays à travers une série de composantes. Dans le but de connaître les qualités bactériologiques des laits, et certaines pathologies relatives à la production laitière afin d'envisager des mesures pouvant permettre aux vaches laitières de mieux exprimer leur potentiel génétique en matière de production laitière et mettre à la disposition des populations des produits sains, des tests de dépistage et des analyses de laboratoire de certaines affections ont été confiés au Laboratoire Nationale d'Elevage (L.N.E.) par le Programme National Pilote de Développement Laitier (P.N.P.D.L.)

C'est ce cadre que s'insère la présente étude dont l'objectif principal est non seulement l'étude de la prévalence de la tuberculose et de la brucellose, mais aussi le contrôle bactériologique du lait des troupeaux laitiers bovins du pays par:

- le dépistage de la tuberculose.
- le dépistage sérologique de la brucellose.
- le contrôle bactériologique du lait .

Notre étude comprend trois grandes parties:

- la première partie présente les généralités sur l'élevage des bovins laitiers au Burkina Faso
- la deuxième partie présente les matériels et méthodes de nos études, les résultats parvenus et les discussions sur ces résultats.
- enfin, la troisième partie, présente nos propositions pour l'amélioration de l'état sanitaire des troupeaux laitiers bovins par rapport aux affections étudiées.

**PREMIERE PARTIE**

**DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES  
SUR L'ELEVAGE DES BOVINS  
LAI TIERS  
AU BURKINA FASO**

# I SITUATION GEOCLIMATIQUE

## I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le Burkina Faso, situé à l'intérieur de la boucle du Niger, a une superficie de 274.000 km<sup>2</sup>. Il est compris entre les parallèles 9°40' et 15° de latitude nord et les méridiens 2°40' de longitude est et 5°50' de longitude ouest. Pays au relief plat avec une prédominance de sols ferrugineux, il a une altitude de 300 à 400 mètres. Ses cours d'eau sont alimentés par trois principaux bassins fluviaux:

- le bassin du Niger constitué de petits cours d'eau tels le Beli, le Gorouol, la Sirba, la Tapoa.
- le bassin de la Comoé composé de deux cours d'eau, la Comoé et la Léraba.
- le bassin de la Volta avec ses quatre principaux cours d'eau qui sont: le Mouhoun, le Nanzino, le Nakanbé et la Pendjari.

Ce réseau fluvial est entrecoupé par des lacs et des barrages.

## I.2 ZONES ECO-CLIMATIQUES.

Le Burkina Faso est un pays de savanes enchâssées entre la "forêt" au sud et le "désert" au nord. Il est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et humide.

La saison sèche est subdivisée en deux périodes: une période fraîche de Novembre à Février et une période chaude de Mars à Juin. La saison des pluies ou humide couvre les mois de Juin à Octobre.

Du nord au sud la pluviométrie détermine trois zones éco-climatiques.

### I.2.1 La zone sahélienne

Cette zone s'étend au nord du 14 ième parallèle et reçoit une pluviométrie inférieure à 650 mm de hauteur d'eau. La végétation est dominée par la steppe arbustive.

### I.2.2 La zone nord-soudanienne

Elle est comprise entre les isohyètes 650 et 1000 mm, la saison des pluies y est plus longue. Dans cette zone la végétation est hétérogène. Elle est composée par une mosaïque de formations primaires (forêts claires, savanes, prairies) et de formations secondaires de dégradation (savanes boisées, arbustives ou arborées).

### **1.2.3 La zone sud-soudanienne**

Cette zone bénéficie des précipitations plus importantes, supérieures à 1000 mm d'eau. La saison des pluies est encore plus longue. La végétation est caractérisée par la présence des galeries forestières le long des rivières pérennes et des vallées à humidité permanente

## **1.3 LE MILIEU HUMAIN.**

La population du Burkina Faso est estimée à 10 millions d'habitants avec une densité moyenne de 29 habitants au km<sup>2</sup>. Les extrêmes vont de 11 habitants au km<sup>2</sup> au nord à 90 habitants au km<sup>2</sup> dans le plateau mossi. Les ressources de l'agriculture et de l'élevage, principales activités du monde rural occupent 92 p.100 de la population totale. L'élevage des bovins, la vente du lait et des produits laitiers font partie des occupations courantes. des populations des zones sahéliennes et des éleveurs des campements collectifs et des zones périurbaines. Ces types d'élevage subissent les influences du climat et de la végétation.

## **II L'ELEVAGE BOVIN AU BURKINA FASO**

### **II.1 PRESENTATION DE L'ELEVAGE BOVIN AU BURKINA FASO.**

L'élevage bovin est conduit sous divers modes qui sont:

-La transhumance, l'élevage sédentaire et l'élevage amélioré.

#### **II.1.1 L'élevage transhumant**

Il est caractérisé par des mouvements périodiques de va-et-vient du bétail entre les pâturages de saisons des pluies et les pâturages de saison sèche, les points de départ et d'arrivée des animaux étant d'avance connus. Au Burkina Faso, ce type d'élevage se rencontre dans les zones sahélienne, sub-sahélienne et soudanienne.

#### **II.1.2 L'élevage sédentaire**

C'est une forme d'exploitation de parcours naturels où l'éleveur et les animaux sont en permanence dans des zones bien définies qu'ils exploitent. Dans ce mode d'élevage il y a association entre l'agriculture et l'élevage.

#### **II.1.2 L'élevage amélioré.**

Cet élevage constitue souvent une activité secondaire exercée par des fonctionnaires, des commerçants et des artisans.

## II.2 LA GESTION DU TROUPEAU.

La conduite du troupeau est assurée par des bergers souvent d'ethnie peul. Le berger est souvent rémunéré en espèces ou en céréales. De plus en plus, le gardiennage des animaux est le plus souvent assuré par les propriétaires eux-mêmes.

La gestion du troupeau est assurée essentiellement selon deux modes:

- le mode semi-intensif caractérisé par une complémentation du bétail en concentré les matins et au retour des pâturages les soirs SANON(Y.). (1989)
- le mode extensif caractérisé par une exploitation exclusive des ressources naturelles. Les animaux passent la majeure partie de leur temps à prélever les fourrages ayant échappé à la destruction par les feux de brousses, les rejets des souches d'herbes vivaces et les parties aériennes des arbres fourragers.

## II.3 CLASSIFICATION ET REPARTITION DES BOVINS.

Le cheptel bovin burkinabè est composé de: 60p.100 environ de zébus, 20p.100 de taurins et 20 p. 100 par des métis zébus-aurins.

### II.3.1 Les Zébus.

Le zébu ou *Bos indicus* du Burkina, est une espèce de bovin regroupant plusieurs races ou plus exactement des variétés parmi lesquelles:

#### II.3.1.1 Le zébu Peul.

Race ou variété la plus répandue au Nord du Burkina-Faso est caractérisée par une bosse très prononcée chez le mâle, réduite chez la femelle. des cornes fortes à la base souvent en forme de croissant dirigées vers l'avant, une grande taille (1,3 à 1,5 m) au garot et une robe souvent fauve plus ou moins claire, pie noire ou tachetée. un poids moyen de 300 à 400 kg pour les mâles et 250 à 300 kg pour les femelles. Cette race peut produire en 10 mois de lactation entre 700 à 2000 litres de lait OUEDRAOGO A.M. (1996).

#### II.3.1.2 Le zébu Silmi-Mossi.

C'est un métis issu de croisements répétés entre le zébu peul et les taurins du plateau mossi. Il constitue la principale race des élevages périurbains et des campements collectifs du plateau mossi et est caractérisé par des cornes épaisses et courtes, une taille moyenne: (1,5 à 1,40 m) au garot, une robe noire ou pie noire, un poids moyen de 300 à 400 kg chez le mâle et 250 à 300 chez la femelle.

### **II.3.1.3 Le zébu Azawak.**

Originnaire du Niger, il est peu répandu dans le pays. Cette race est caractérisée par: une tête fine et large avec des cornes courtes, un poids vif moyen de 350 à 500 kg. Réputée meilleure laitière de l'Ouest Africain, elle se rencontre surtout dans les fermes modernes et les meilleurs élevages péri-urbains. Dans le souci de rentabiliser l'élevage de cette race aux potentialités laitières importantes, un centre expérimental a été créé en 1990 à Loumbila situé à 30 km de Ouagadougou pour sa multiplication et sa diffusion auprès des producteurs.

### **II.3.2 Les taurins.**

Le taurin *Bos taurus* représente l'autre espèce bovine du Burkina. Cette espèce comporte deux variétés:

#### **II.3.2.1 Le Lobi-Goin ou Méré.**

C'est la variété la plus répandue dans tout le sud du pays. Bien qu'ayant le format d'un taurin, il s'agit en fait d'un métis zébu-taurin chez lequel dominent les caractères propres aux taurins. Cette variété est caractérisée par une petite taille (environ 1m) au garot, une robe très variable avec une dominance de noir ou pie noire, des cornes courtes à extrémités noires. Le poids moyen de l'adulte est de 200kg. La femelle est mauvaise laitière.

### **II.3.3 Les autres croisés Zébus-Taurins .**

Il existe plusieurs variétés selon le degré de croisement, les principales sont:

Le méré-bambara, bovin de petite taille (1,10 à 1,20 m) au garot issu d'un croisement entre le Lobi-Gouin et le zébu peul, avec prédominance des caractères taurins: poids moyen: 200 à 250kg. Le méré-gourounsi, animal de très petite taille (0,9 à 1m) au garot, issu d'un croisement entre le Lobi-Gouin et le zébu silmi-mossi, avec prédominance des caractères taurins.

## **II.4 IMPORTANCE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE.**

Le lait constitue l'aliment de base des pasteurs et des autres populations. Les quantités prélevées pour l'autoconsommation sont en général modestes en raison des besoins du veau et varient selon la saison de 0,21 à 2,5 l par jour et représentent 31 p. 100 de la production totale de la vache. OUEDRAOGO.A.M. (1996). Outre le lait nature, les populations utilisent:

-le lait caillé dont la production occupe la place la plus importante dans la filière lait du Burkina. Elle représente plus de 80 p.100 des ventes. Après la traite, la femme retient la quantité de lait nécessaire à l'alimentation du berger et de la famille. La part réservée à la fabrication du

lait caillé est mise dans une calchasse spécialement réservée à cet effet et déposée dans un coin de la case à la température ambiante. Il se produit un développement de la flore lactique naturelle du lait et une fermentation lactique au bout de 24 à 48 h suivant les saisons. Pendant ce temps, la crème monte et mûrit. Le lait caillé est obtenu après avoir enlevé grâce à une louche traditionnelle, le surnageant constitué par la crème. Il est alors souvent homogénéisé avant d'être consommé ou commercialisé. Le lait caillé entre dans la préparation du « tiobal » qui est une préparation de petit mil cuit, délayé dans du lait caillé, du « gapal » qui est une préparation de farine de petit mil ou de gros mil délayée dans du lait caillé. De même le tô, comme les galettes de petit mil peuvent être délayés dans le lait caillé. C'est ainsi qu'est réalisée l'association des protéines animales aux céréales, importante pour l'alimentation humaine.

-la crème. Traditionnellement, il n'est jamais vendu, il est trop riche, il est réservé aux grands ou aux hôtes de marque ou est utilisé pour la préparation du beurre.

-le beurre. Il est obtenu à partir de lait entier acidifié ou de la crème. Le lait entier est soumis à une maturation préalable dans des gourdes de 2 à 5 l. Il subit ensuite l'opération de barratage qui consiste à secouer énergiquement les gourdes contenant le lait entier. Le barratage de la crème donne deux produits: le beurre et le babeurre. Le babeurre est par la suite éliminé par lavage. Le beurre ainsi obtenu est malaxé puis modelé sous forme de petits disques ou boules de 6 cm de diamètre. Traditionnellement, le beurre est utilisé dans l'alimentation à l'état frais mais peut aussi être mis dans une sauce chaude, un riz chaud etc... Il est aussi utilisé pour embellir la chevelure .

- le savon. Ce produit est obtenu à partir du beurre invendu et de la potasse. Le beurre est ajouté à la potasse en ébullition à parties égales. Le mélange est alors régulièrement tourné jusqu'à obtention d'une pâte brune que l'on laisse refroidir avant de la conditionner sous forme de petites boules brunes.

Le lait procure des revenus appréciables en espèces et en nature et par conséquent contribue à la sécurité alimentaire. De ce fait il joue un rôle crucial en tant que stabilisateur de la production face à une grande instabilité climatique et conjoncturelle. KOANDA(S.), (1995).

Le développement du sous-secteur laitier susciterait au niveau de l'économie nationale des incidences positives qui sont:

- la valorisation des ressources existantes.
- l'accroissement des revenus familiaux.
- la production des denrées capables de remplacer celles importées à grands frais.
- la satisfaction de la demande nationale en lait et produits laitiers.

#### **II.4.1 Importance socio-économique.**

Les pasteurs élèvent les bovins pour leur lait d'abord et ensuite pour leur viande. L'apport du lait dans l'amélioration des revenus des femmes rurales africaines en particulier des femmes peul et des producteurs laitiers n'est plus à démontrer.

#### **II.4.2 Importance nutritionnelle.**

L'organisme humain a besoin de nutriments pour sa survie. Parmi les différents aliments protéiques d'origine animale, le lait en raison de sa teneur en matière protéique serait l'un des meilleurs à cause de sa digestibilité élevée (95 p. 100  $\pm$  3 p. 100) OUEDRAOGO Z.(1990) et la bonne couverture des besoins énergétiques de nos populations. Pour augmenter la rentabilité du cheptel et la qualité du lait, la maîtrise de quatre domaines est indispensable: la génétique, l'alimentation, la santé du cheptel laitier et l'hygiène du lait.

### **II.5 CONTRAINTES LIEES A LA PRODUCTION LAITIERE.**

Ils sont forts nombreux. Parmi ceux-ci, citons:

#### **II.5.1 Contraintes liées à l'alimentation.**

Tout changement de régime alimentaire perturbe le fonctionnement de la microflore digestive avec répercussion sur la production lactée. L'alimentation agit de trois manières différentes: elle assure le développement maximum de la mamelle pendant la deuxième moitié de la gestation, elle couvre les besoins d'entretien et de production, elle permet la reconstitution des réserves grâce à un volet énergétique et minéral.

#### **II.5.2 Contraintes liées à l'état sanitaire**

Le lait utilisé pour l'alimentation humaine doit obligatoirement provenir de cheptel sain et indemne de toutes les affections susceptibles d'être transmises à l'homme par le lait ou des produits laitiers. Pour certaines maladies, il existe en effet un lien entre l'état de santé de l'animal et la qualité sanitaire du lait et dérivés. Parmi ces maladies, on peut citer la brucellose, la tuberculose et les mammites.

##### **II.5.2.1 La tuberculose.**

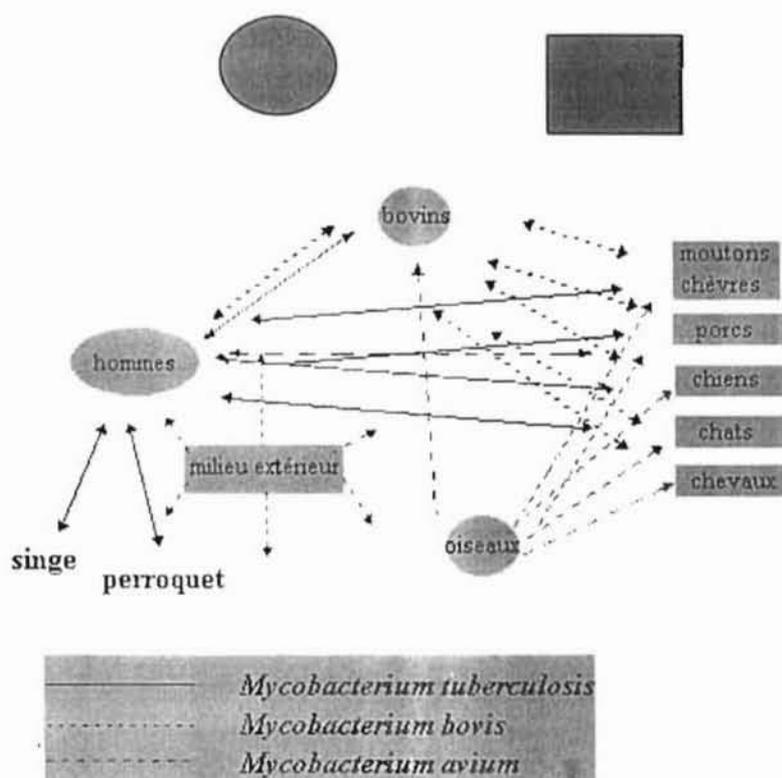
La tuberculose bovine est une maladie infectieuse et contagieuse d'évolution chronique, s'exprimant par lésions de type "tuberculeuse", transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales, due à *Mycobacterium bovis* ou parfois à *Mycobacterium tuberculosis*. Les bovins sont également réceptifs à *Mycobacterium avium*. *Mycobacterium bovis* est une bactérie classée dans l'ordre des Actinomycetales et possède comme propriétés particulières,

- une alcoolo-acido-résistance.
- une croissance lente sur des milieux toujours enrichis.
- un pouvoir pathogène s'exprimant par l'évolution d'une maladie chronique et l'apparition de lésions "tuberculeuses" et surtout, un pouvoir allergène (allergie à la tuberculine).

La dénomination de "bacilles tuberculeux" regroupe trois bactéries principales sus citées. Faciles à individualiser ils possèdent des pouvoirs pathogènes variables selon les espèces animales. Ainsi, la tuberculose, en raison de sa faible contagiosité, de la longueur de son incubation et de son évolution clinique étalée dans le temps, apparaît comme une enzootie ou une endémie, jamais comme une épizootie.

La réceptivité des différentes espèces animales au bacille tuberculeux et la variété d'occasions de transmission de ces bacilles, sont à l'origine d'un réseau complexe d'interrelations entre la tuberculose humaine et celle des différents animaux. Il convient de ne pas sous-estimer ce réseau dans l'application des mesures de prophylaxie sanitaire de la maladie.

**Schéma 1. Principales inter-relations des tuberculoses humaines et animales. Benet (J.J) 1991**



**Tableau 1. Pouvoir pathogène des principaux bacilles tuberculeux. Benet(J.J)1991**

Pouvoir pathogène: P=élevé; (O)=rare ou exceptionnel.

(PRIVE)	M. tuberculosis	M. bovis	M. avium
Homme	P	P	(O)
Chien	P	P	(O)
Chat	P	P	(O)
Bovins	(O)	P	(O)
Ovins, caprins	(O)	P	P
Porc	P	P	P
Oiseaux en général	(O)	(O)	P
Psittacides	P	(O)	(O)
Singes	P	P	(O)

Ce tableau permet de tirer plusieurs conséquences dont les principales sont d'ordre:

- Epidémiologique: L'interdépendance des tuberculoses animales est fonction du bacille tuberculeux en cause.
- Prophylactique: La prophylaxie de la tuberculose doit tenir compte de toutes les espèces animales pouvant servir de relais à la contagion.
- Diagnostique: Quel que soit le bacille en cause, les réactions à la tuberculine deviennent positives. D'ou l'intérêt d'une différenciation par l'intradermotuberculination comparative.

Au Burkina Faso, GIDEL *et al.* 1968, sur des prélèvements tuberculeux d'origine animale, ont isolé et identifié au Centre Muraz, des mycobactéries d'origine animale. C'est ainsi que:

Mycobactérium tuberculosis a été isolé 13 fois sur 250, soit 5,2 p. 100 (10 chez les bovins et 3 chez les porcins).

Mycobacterium bovis a été isolé 224 fois sur 250 soit 89,6 p. 100. avec 212 cas chez les bovins, 7 cas chez les porcins, 3 cas chez les ânes et 2 cas chez les chevaux.

Les mycobactéries atypiques représentaient 5,2 p. 100 des cas et les espèces isolées qui sont qualifiées de mycobactéries opportunistes, étaient:

*Mycobacterium kansasii* chez les bovins,

*Mycobacterium gordonae* ou *aquae* II et III chez les bovins

*Mycobacterium batteyi* chez les bovins et porcins

*Mycobacterium horstelense* chez les bovins et

*Mycobacterium avium*

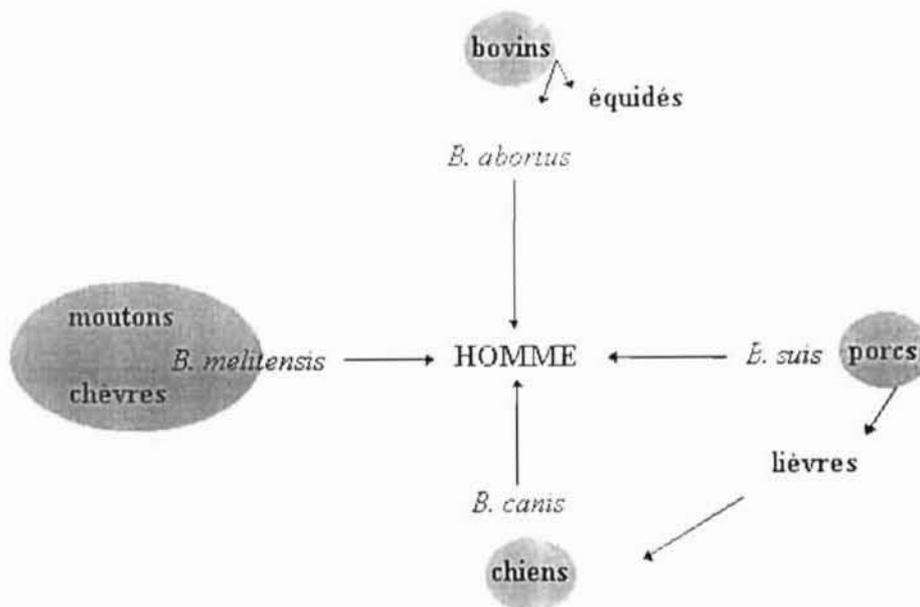
### **II.5.2.2 La brucellose.**

La brucellose est une maladie transmissible, contagieuse, commune à l'homme et à diverses espèces animales et due à la pullulation et à la prolifération dans l'organisme malade de diverses variétés d'un germe spécifique. On distingue ainsi: *Brucella abortus* (préférentiellement chez les bovins), *B. melitensis* (ovins et caprins), *B. suis* (porc et lièvre), *B. ovis* (ovins exclusivement), *B. canis* (chien) et *B. neotomae* (néotome du désert).

La brucellose chez la vache se traduit généralement par une infection inapparente souvent révélée par l'avortement qui survient surtout dans la deuxième moitié de la gestation et s'accompagne d'une rétention des annexes foetales. On observe aussi des orchites, des arthrites. Les sécrétions génitales sont hautement contaminantes. La transmission peut être directe (congénitale, néonatale, vénérienne) ou indirecte.

Chez l'homme, la brucellose est une maladie professionnelle des bergers, vétérinaires, bouchers, éleveurs et du personnel de laboratoire qui après une épisode septicémique, évolue vers la chronicité avec des atteintes articulaires. La contamination peut aussi provenir de l'ingestion accidentelle de produits contaminés à base de lait frais. La peau saine est franchie par les brucelles.

Schéma 2. Représentation épidémiologique de la brucellose zoonose. Valette (1987)



### II.5.3 L'hygiène de la production du lait.

Le lait cru est habituellement contaminé par une grande variété de microorganismes d'origine endogène ou externe.

Certains microorganismes peuvent présenter un danger pour la santé des consommateurs de lait cru ou de produits laitiers fabriqués à partir de lait cru. D'autres par contre sont des agents d'altération, en ce sens qu'ils dégradent les composants du lait en donnant par acidification, protéolyse et lipolyse, des produits métaboliques indésirables.

Enfin, certains micro-organismes ne paraissent pas avoir l'un ou l'autre de ces deux rôles mais peuvent être considérés comme des indicateurs d'une mauvaise hygiène à la ferme. Du fait de l'extrême variété de la flore microbienne dans le lait cru, variété liée à la diversité des sources de ces micro-organismes, il n'est pas possible d'en présenter un inventaire complet. Nous nous limiterons dans notre présente étude aux micro-organismes qui présentent réellement un intérêt hygiénique ou technologique en indiquant leur origine principale. Ce sont en général, des bactéries.

#### II.5.4 La flore pathogène

Parmi les bactéries pathogènes qui peuvent être retrouvées dans le lait cru, certaines y sont habituellement à un très faible niveau et ont peu de chance de s'y développer (bacilles de Koch, *Brucella*, *Campylobacter foetus*, *Salmonella*). D'autres sont à un niveau appréciable, et malheureusement, peuvent se multiplier. C'est le cas des bactéries mésophiles *Escherichia coli*, et *Staphylococcus aureus*, ou de l'espèce psychotrophe *Yersinia enterocolitica* TOLLE(A). (1981).

*E. coli* provient généralement de la peau des mamelles RICHARD et BRAQUEHAYE. (1985) et son niveau de contamination du lait est généralement faible (moins de 10 par ml). Cette bactérie est probablement d'origine fécale, mais elle peut survivre sur un sol souillé par les déjections des animaux. Son implantation dans le matériel de traite est inhabituelle.

Les souches entéropathogènes, lorsqu'elles sont à un haut niveau dans le lait cru peuvent produire des gastro-entérites dues à la production d'entérotoxines ou à la colonisation de la muqueuse intestinale.

*Staphylococcus aureus* provient le plus souvent de la glande mammaire dans laquelle elle provoque une infection latente ou clinique. Son implantation dans le matériel de traite est fréquente. Son taux de contamination maximum du lait est de quelque dizaines de milliers de bactéries par ml. La contamination d'origine humaine n'est pas rare. TOLLE(A.). (1981). Cette bactérie se développe dans le lait maintenu plusieurs heures à plus de 15° C. Une quantité significative de toxine est observée quand des populations de  $10^6$ - $10^8$  cellules par ml, ou par gramme, sont atteintes TATINI *et al.* (1973); STADHOUDERS *et al.* (1978)

*Yersinia enterocolitica* est certainement d'origine fécale. On retrouve cette espèce dans une proportion importante d'échantillon de lait cru. VIDON et DELMAS (1983). Elle est capable de se multiplier dans le lait à la température normale de sa conservation à la ferme (4 à 5°C).

#### II.5.5 Flore d'altération.

Nombreuses sont les espèces bactériennes du lait cru capables de dégrader le lactose, les protéines ou les lipides de cette matière première. D'une façon générale, dans le lait cru très pollué (plus de  $10^6$  bactéries par ml), du fait d'une prolifération microbienne à température supérieure à 15°C, la flore dominante est constituée de 3 groupes microbiens RICHARD (J.) et BRAQUEHAYE (C.) 1985:

- les bactéries coliformes, les pseudomonas du groupe fluorescent psychrotrophe et les streptocoques lactiques
- les bactéries coliformes, constituées de deux espèces: *E. coli* et *Hafnia alvei*. Elles participent à l'acidification du lait avec les streptocoques lactiques.
- les Pseudomonas qui produisent des protéines et des lipases lesquelles ne sont pas dénaturées par les traitements thermiques de l'industrie laitière.

Les deux sources principales de ces bactéries sont la peau des mamelles et le matériel de traite incorrectement désinfectés. Lorsque ces sources sont réduites au minimum, grâce à une hygiène appropriée, le lait contient moins de  $10^4$  bactéries/ml. La flore est essentiellement constituée de cocci à gram positif, staphylocoques saprophytes pour la plupart et dont l'origine est la peau des trayons et/ou le matériel de traite. THOMAS *et al.* (1962), TWOMEY et CRAWLEY (1968).

#### **II.5.6 La flore indicatrice d'une mauvaise hygiène de la production.**

Lorsque la traite est effectuée avec une bonne hygiène (mamelles propres ou correctement lavées, matériel de traite bien conçu, en bon état et lavé régulièrement avec une méthode recommandée) le lait contient habituellement moins de  $10^4$  bactéries/ml. Un nombre supérieur peut donc être considéré comme un indice d'une mauvaise hygiène du lait.

L'observation d'un grand nombre de cas a révélé que deux des causes principales de pollution du lait à la ferme (matériel en mauvais état, mal nettoyé ou conservation du lait dans de mauvaises conditions) se caractérisaient par une flore bactérienne relativement spécifique. Cela a permis de mettre au point une méthode simple de diagnostic des causes dominantes de pollution du lait à la ferme. Elle consiste à effectuer, sur un échantillon de lait (mélange de deux traites au moins), le dénombrement de quatre groupes microbiens:

- la flore totale.
- la flore thermorésistante.
- les bactéries coliformes.
- les Pseudomonas psychrotrophes.

Il est à noter que l'on peut retrouver dans le lait des bactéries anaérobies sporulées, telles différentes espèces de *Clostridium*, mais la seule à poser réellement un problème pour l'industrie laitière est *C. tyrobutyricum* en raison des défauts de gonflement qu'elle peut engendrer dans certains types de fromages. BERGERE et ACCOLAS, (1986).

Les clostridiiums sont largement répandus dans le sol et se retrouvent dans l'alimentation du bétail, l'environnement des étables et les souillures portées par les animaux.

Ils peuvent donc contaminer le lait au moment de la traite mais leurs nombres sont toujours faibles par rapport aux autres bactéries contaminant le lait et susceptibles de s'y multiplier.

Les espèces les plus fréquemment rencontrées dans le lait sont *C. sporogenes* et *C. tyrobutyricum*. Les autres appartiennent à une dizaine d'autres espèces dont *C. perfringens*.

*C. tyrobutyricum* est une bactérie anaérobie sporulée ne se développant pas en présence d'oxygène. Ses spores ne sont pas très thermorésistantes, elles survivent aux traitements thermiques du lait employés en fromagerie et à la pasteurisation. Sa croissance est optimale à 37° C et à pH 5,8 - 6,0. Cependant, sa croissance ne dépend pas que du PH, elle est en fonction de la concentration en acide lactique pour un PH donné. C'est une espèce relativement résistante au sel, mais la concentration minimale inhibitrice varie en raison inverse de la concentration en acide lactique et du PH. Ainsi les produits laitiers sont donc très rarement la cause d'intoxications alimentaires dues à des Clostridium et ne présentent que très rarement des altérations ou défauts engendrés par ces bactéries lorsque les conditions de fabrication et de conservation sont normales BERGERE et ACCOLAS. (1986).

Ce n'est pourtant pas le cas pour une espèce, *C. tyrobutyricum* qui en raison de ses propriétés peut se développer préférentiellement non seulement dans l'ensilage mais aussi dans certains fromages en provoquant un défaut appelé gonflement tardif. BERGERE *et al.* (1986). L'un des moyen les plus efficaces d'éviter l'apparition du défaut dans les fromages est de supprimer la distribution d'ensilage aux vaches laitières, car il est admis maintenant que la présence dans le lait de spores de *C. tyrobutyricum* responsable du gonflement butyrique du fromage est lié essentiellement à la distribution d'ensilages. On peut empêcher son développement dans les fromages par l'utilisation d'additifs, mais ces derniers ne doivent, ni présenter des risques pour la santé du consommateur, ni perturber la croissance des microorganismes intervenant dans la fabrication et l'affinage des fromages, ni modifier leurs qualités.

**DEUXIEME PARTIE:**

**ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE**

**DE LA BRUCELLOSE,**

**DE LA TUBERCULOSE**

**ET DES GERMES RESPONSABLES**

**DES MAMMITES**

**DANS LES TROUPEAUX LAITIERS**

**BOVINS AU BURKINA FASO**

## MATERIEL ET METHODES.

### I.1 MATERIEL.

#### I.1.1 Choix des régions et des troupeaux

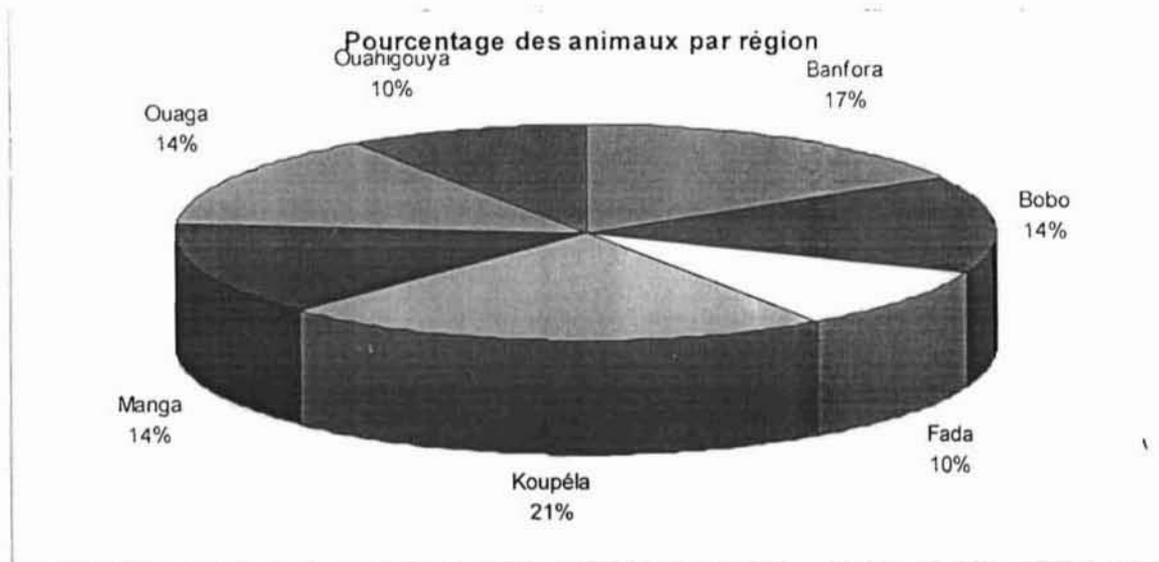
L'étude a débuté dans le mois de juin 1995 par le choix des sites et des zones d'intervention. Sept Centres Régionaux de Promotion Agro-Pastorale (CRPA) souvent désignés sous les termes "régions" dans nos commentaires, ont été retenus en tenant compte de la présence des antennes régionales du Laboratoire National d'élevage, de l'existence de zones pastorales, de l'existence ou de la perspective de création de "mini-laiteries ou des centres de collecte de lait et enfin des élevages périurbains. Dans ces régions ainsi définies, plusieurs animaux ont été choisis dans les troupeaux bovins. Dans chaque troupeau, sont choisis 20 vaches et 5 taureaux. Chez les zébus les principales races ou variétés rencontrées sont l'Azaouak et le Zébu peul et la variété Goudali. Chez les taurins, les variétés rencontrées sont des Baoulés et des Mérés. Le tableau ci-dessous donne la liste des CRPA retenus et les types d'élevage.

**Tableau 2: Régions, nombre de troupeaux et sites.**

CRPA	Nombre de troupeaux	Types d'élevage ou sites	Nombre de sites
Centre	6	Périurbains	2
Haut-Bassins	6	Périurbains	1
		Sommouso (village)	1
Nord	4	Campements satellites	2
Centre-Est	9	Pouytenga	1
		Bitou	1
		Mankarga	1
Centre Sud	6	Sondré Est	2
Est	4	Campement satellite	2
Comoé	7	Campement satellite	1
		Tiéfora	1
		Sidéradougou	1
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>		<b>16</b>

Au total 16 sites et 42 troupeaux ont été visités. Le nombre moyen d'animaux par troupeau est de 25 soit un total de 1052 animaux représentant des taureaux reproducteurs, des vaches et des génisses.

**Graphique 1 Répartition des animaux par région en pourcentage**



### **I.1.2. Répartition des élevages et alotement des animaux**

Pour les besoins de notre étude, les exploitations sont réparties d'une part selon les sept régions précitées et d'autre part selon le mode d'élevage. Dans ce dernier cas, nous avons les fermes modernes, les élevages périurbains, les campements périphériques ou satellites, regroupant sur un même site plusieurs familles d'éleveurs et enfin les autres types d'élevage. Il s'agit d'animaux choisis parmi les troupeaux bovins de différentes provinces du Burkina. Dans chaque troupeau, 20 vaches et 5 taureaux sont triés, identifiés et vont servir de sujets tests pour nos différentes analyses.

### **I.1.3. Identification des animaux et des différents prélèvements.**

Les animaux choisis sont identifiés à l'aide de boucles auriculaires numérotées pour le dépistage de la tuberculose, brucellose et les tests de mammites en ce qui concerne les vaches lactantes. Pour cela, des échantillons sont prélevés sur le lait et le sang.

Le sang est prélevé au niveau de la veine jugulaire dans des tubes de type venoject. Chaque tube porte le numéro de l'animal, la date et le lieu de prélèvement. Le sérum de chaque

échantillon prélevé est par la suite obtenu après centrifugation à 3000 trs/mn pendant 10 mn et servira au test de dépistage de la brucellose. Les échantillons de lait sont prélevés au niveau des mélanges de laits des troupeaux visités et vont servir pour le test de dépistage des mammites.

Au cas où les échantillons prélevés sur les laits mélangés se révèlent positifs, une seconde visite est alors effectuée sur le troupeau en question et le lait de tous les quartiers de chaque vache lactante du troupeau est prélevé. Les échantillons positifs sontensemencés sur des milieux spéciaux en vue de déceler les différents germes en cause.

#### **I.1.4 Le matériel de prélèvement.**

Deux équipes ont été constituées pour les différents prélèvements de lait et de sang. A chaque équipe était affecté en plus du matériel roulant, de camping et de froid, du matériel stérile et classique des prélèvements propres au lait et au sang. Il s'agit essentiellement des bocaux, des tubes, des pipettes automatiques graduées à 1ml, 4ml, 5ml; des tubes à essai, des boites de pétri stériles, des écouvillons des lames et lamelles, des glacières et ice-boxes. Dans le cas particulier du lait, les échantillons sont prélevés dans des flacons stériles à fermeture hermétique. Chaque échantillon est par la suite scellé et étiqueté. L'étiquette mentionnant: La nature du produit et son origine, le numéro du troupeau où de la vache, la date, le lieu de l'échantillonnage et le nom du propriétaire. Certains matériels de prélèvement sont lavés à l'eau savonneuse pour éliminer les traces grossières des précédents prélèvements puis bien rincés et essuyés avec un torchon propre.

#### **I.1.5. Matériel de mesure.**

Une balance électronique: de marque SARTORIUS 2351, de grande précision a été utilisée pour la pesée des composants des différents milieux en vue de leur préparation au Laboratoire Nationale d'Elevage (L.N.E). En outre des seaux en plastique, des gobelets de 0,5 litre et des louches ont été aussi utilisés.

## **I.2 METHODOLOGIE.**

### **I.2.1. Analyses des échantillons de lait.**

Deux types d'analyse ont été entrepris sur les échantillons de laits prélevés. Il s'agit d'une part du Ring-test et d'autre part de l'analyse microbiologique des échantillons.

#### **I.2.1.1. Le Ring test**

#### **I.2.1.2. Définition et champ d'application.**

Le ring test ou test de l'anneau est une épreuve simple, effectuée sur des échantillons de lait de mélange collecté en vrac, qui permet de détecter la présence dans le lait, des anticorps (ou agglutinines) formés par l'animal lors de son infection par les Brucelles. Ce test ne s'applique qu'aux laits normaux crus et est utilisé dans les enquêtes épidémiologiques.

### **1.2.1.3. Principe et mode opératoire.**

Au niveau de chaque troupeau deux échantillons de mélange de lait sont prélevés. L'un des échantillons est soumis sur place, aux tests et à la lecture du California Mastitis Test. L'autre échantillon réservé au ring test est ramené au laboratoire et est soumis au test de l'anneau. Le ring test n'est pas fiable à 100 p. 100 et n'est appliqué que sur des laits de mélange qui ne regroupent pas la production de toutes les vaches car y échappent notamment les femelles stériles et celles qui viennent d'avorter.

Pour réaliser le ring test nous avons utilisé des tubes à essai, des pipettes automatiques tirant 1 ml de lait, une étuve réglée à 37° C et l'antigène brucellique.

Nous avons utilisé l'anotest Roger Bellon comme antigène de diagnostic de la brucellose. Il est constitué par une suspension d'une souche de *Brucella abortus*, tuée et colorée.

Si le lait contient des anticorps, l'addition de l'antigène anotest provoque une agglutination de bactéries colorées qui sont ensuite entraînées dans la phase grasse du lait. Le lait se décolore progressivement, alors se constitue en surface un anneau de crème colorée en bleu: d'où le mot anglais ring ou anneau. Le mode opératoire est le suivant:

- introduire 1ml de lait cru (non écrémé) dans un tube à essai.
- ajouter le réactif à base d'antigènes selon les indications du fabricant.
- boucher le tube, mélanger doucement en renversant le tube plusieurs fois tout en évitant de faire mousser. .
- mettre le tube à l'étuve à 37° C pendant une heure de temps pour permettre à l'anneau de crème de se former à la partie supérieure du mélange. La présence d'un anneau coloré bleu à la partie supérieure du lait se traduit par la présence d'anticorps de Brucella.

### **1.2.1.4. Lecture des résultats.**

Le résultat au ring test est soit positif soit négatif, soit douteux.

- Si la réaction est positive il se produit une agglutination quand les anticorps sont en présence d'antigène Brucella; les agglomérats ainsi formés sont adsorbés par les globules gras qui remontent à la surface du lait. Le lait se décolore progressivement alors il se constitue en surface, un anneau de crème colorée en bleu.

- si la réaction est négative, c'est que le lait ne renferme pas d'anticorps, les bactéries constituant l'antigène ne sont pas agglutinées et restent dispersées dans le lait sans être entraînées en surface par la crème. Le lait présente alors une couleur uniforme bleuâtre et l'anneau de crème qui se forme est incolore.

## **1.2.2. Les tests microbiologiques.**

Ces tests portant sur la qualité microbiologique des laits consistent d'une part en la recherche des germes totaux et d'autre part en la mise en oeuvre du C.M.T. ou épreuve au Teepol.

### **1.2.2.1. Recherche des germes totaux.**

#### **1.2.2.1.1. Définition et champ d'application.**

On appelle "germes banaux" ou "germes totaux", lors d'un dénombrement général, les germes aérobies et aérobies-anaérobies facultatifs.

On distingue trois groupes de germes aérobies et aérobies-anaérobies facultatifs:

- les germes mésophiles.
- les germes psychrotrophes.
- les germes thermophiles.

La température moyenne de développement de la plupart des germes mésophiles est de 30° C, cependant certains germes psychrotrophes et thermophiles peuvent aussi se développer à cette température. Les germes psychrotrophes poussent à des températures comprises entre 2 et 10° C.

Quant aux germes thermophiles, la température optimale se situe aux environs de 55° C

#### **1.2.2.1.2. Principe et mode opératoire.**

Pour la recherche des germes totaux, nous avons utilisé le Plate Count Agar (P.C.A) comme milieu de culture et une solution diluante, la solution de Ringer.

Le mode opératoire de cette recherche consiste à mettre 1ml de lait dans 9 ml d'un liquide de dilution spécifique ou solution de Ringer, pour obtenir la dilution au 1/10, puis 1 ml de la dilution au 1/10 dans 9 ml de la solution de Ringer pour avoir la dilution au 1/100 et ainsi de suite pour obtenir le dernier degré de dilution, dans notre cas ce degré est au 1/1.000.000 car c'est un lait cru, considéré avoir plus de germes que le lait pasteurisé.

Les différentes dilutions sont faites dans des tubes à essais et il faut rendre le mélange homogène par agitation automatique.

Pour l'identification de ses germes nous avons utilisé des milieux de culture tels que la gelose au sang, Tryptycase soja, Hektoen, le vert brillant et le Tergitol.

#### **1.2.2.1.3. Ensemencement du milieu de culture.**

On verse 1 ml de chaque dilution dans des boîtes de pétri en prenant soin d'écrire sur chaque boîte la dilution correspondante. Chaque ensemencement est fait de manière aseptique à la chaleur de la flamme du bec bunsen. Par la suite dans chaque boîte de pétri, on verse au moins 10 ml du milieu de P.C.A. (Plate Count Agar) fondu, ramené à une température de 45-50° C environ et maintenu dans un bain- marie à la même température.

Les flacons de milieu sont auparavant essuyés, débouchés et passés à la flamme avant de verser le contenu dans une boîte. Après avoir versé le milieu P.C.A. dans les boîtes de Pétri stériles, y verser 1 ml d'inoculum dilué et mélanger le tout par des mouvements de va-et-vient suivis de mouvements circulaires (3 fois à droite et 3 fois à gauche) ceci pour bien répartir les germes de l'inoculum sur toute la surface de la boîte. Deux boîtes de Pétri sont inoculées par dilution pour pouvoir faire une moyenne. On pose les boîtes horizontalement jusqu'à solidification du milieu, puis les retourner et les porter dans l'étuve pour une incubation à  $31 \pm 1^\circ$  C pendant 72 heures.

#### **2.1.4. Lecture et interprétation des résultats.**

Cette lecture commence par le comptage de toutes les colonies présentes dans les boîtes de Pétri et de rapporter les nombres au 1 ml de l'échantillon initial . Les nombres obtenus sont multipliés par l'inverse de la dilution qui a servi à ensemercer la boîte considérée. Pour faciliter le dénombrement, il est recommandé d'utiliser une lampe et une loupe. Une colonie correspond au développement d'un germe. Elle peut être petite, punctiforme, ou largement étalée, ou ramifiée.

L'interprétation des résultats doit toujours se reporter aux normes de qualité du lait cru qui, récolté et distribué au consommateur dans de bonnes conditions hygiéniques, devrait contenir moins de  $5 \cdot 10^5$  germes aérobies mésophiles par ml. Ainsi les germes que nous avons isolés et considérés comme étant responsables de mammites, dépassaient au comptage des colonies le nombre  $5 \cdot 10^5$ .

## **1.2.2.2. Epreuve au Teepol.**

### **1.2.2.2.1. Définition et champ d'application.**

L'épreuve au Teepol est aussi appelée California Mastitis Test (C.M.T.). Cette épreuve permet la recherche des mammites en appréciant de manière indirecte l'importance de certaines cellules présentes dans le lait cru et qui sont les leucocytes.

Pour cette épreuve nous avons disposé de pipettes graduées, d'un cristalliseur, du Teepol et de l'eau distillée.

### **1.2.2.1.2. Principe.**

Les échantillons de mélange de lait additionnés au Teepol entraînent la destruction du cytoplasme des globules blancs du lait. Ainsi que l'A.D.N très visqueux des leucocytes se retrouve dans le lait en formant un gel épais.

### **1.2.2.1.3. Mode opératoire.**

Le mode opératoire du C.M.T. se déroule de la manière suivante:

- introduire 2 ml de lait cru dans un cristalliseur.
- ajouter 2 ml d'une solution aqueuse à 20 p. 100 de teepol.
- agiter le mélange doucement par un mouvement circulaire pendant quelques secondes.

### **1.2.2.1.4. Résultats.**

Deux cas sont possibles:

- épreuve positive, présence de beaucoup de cellules (globules blancs), lait visqueux ou formation d'un gel épais.
- épreuve négative, présence de peu de globules blancs, lait inchangé.

Quel que soit les résultats il faut toujours tenir compte de l'âge de l'animal et du stade de lactation de la femelle qui sont des facteurs pouvant influencer les résultats.

## **1.2.3. Les analyses sérologiques pour le dépistage de la brucellose**

### **1.2.3.1. Définition.**

Il existe plusieurs tests destinés à dépister le bacille brucellique à partir des sérums. Dans notre cas, nous avons utilisé l'épreuve à l'antigène tamponné (E.A.T.) encore appelé Card-test ou plus communément épreuve au Rose Bengale. Cette épreuve est non seulement fiable mais peut aussi et surtout être effectuée sur le terrain avec un minimum de matériel. L'étude comparative du Rose Bengale et de la fixation du complément montre une concordance de 90 p. 100 entre les deux épreuves avec une plus grande sensibilité pour cette dernière. AKAKPO *et al.* (1984.)

### **I.2.3.2. Matériel.**

Nous avons utilisé des plaques pour hémagglutination du type préconisé par l'O.M.S, des pipettes automatiques dosées à 25 microlitres, de l'antigène, des compte-gouttes pour la distribution d'antigène, des mélangeurs, et le sérum témoin positif, des pipettes automatiques dosées à 25 microlitres, de l'antigène, des comptes gouttes pour la distribution d'antigène, des mélangeurs, et le sérum témoin positif. Après utilisation, la verrerie et le matériel sont lavés, rincés puis trempés dans une solution de détergent toute une nuit ou pendant deux heures. Les plaques sont rincées à l'eau distillée stérile puis séchées à l'étuve.

### **I.2.3.3. Mode opératoire.**

Les échantillons de sérum et l'antigène sont maintenus à la température ambiante du laboratoire. Pour cela, il convient de ne retirer du réfrigérateur que la quantité du sérum nécessaire et de l'antigène pour la journée. Le mode opératoire consiste à :

- déposer 25 microlitres du sérum à tester et une goutte d'antigène dans une cupule.
- mélanger minutieusement à l'aide d'une baguette le sérum et l'antigène.

Par la suite, effectuer un mouvement giratoire décidé, 6 fois dans le sens de l'aiguille d'une montre et 6 fois dans le sens contraire.

- attendre 4 mn pour la lecture, pour cela utiliser un avertisseur sonore.
- lire les résultats dès la fin de l'avertisseur sonore.

### **I.2.3.4. Interprétation des résultats.**

Le résultat est considéré comme positif en présence d'une agglutination visible à l'œil nu même lorsqu'elle est fine. Il est négatif en l'absence de toute agglutination.

Les tests de dépistage systématique doivent considérer tout degré de positivité. La présence d'une nette agglutination indique que la réaction est positive.

## **I.2.4. Les tests de dépistage de la tuberculose.**

### **I.2.4.1. Définition**

Il existe plusieurs tests permettant de dépister la tuberculose. La méthode que nous avons utilisée, est celle fondée sur la recherche de l'hypersensibilité retardée spécifique qui se développe chez l'animal tuberculeux à l'égard du bacille tuberculeux. C'est la tuberculisation.

méthode basée sur l'administration d'allergo-haptènes extraits de cultures de bacilles tuberculeux ou tuberculine. Nous avons utilisé deux types de tuberculine pour faire une intradermotuberculisation comparative ou (I.D.C.) la tuberculine bovine ou le "boviter" et la tuberculine aviaire ou "lavituber" qui sont des tuberculines purifiées donc spécifiques. L'I.D.C. consiste à comparer la réaction présentée par un animal, à une injection de tuberculine bovine, à celle présentée à une injection de tuberculine aviaire, pratiquée simultanément.

#### **1.2.4.2 Réactifs et matériel.**

Pour réaliser nos tests, nous avons utilisé comme tuberculines:

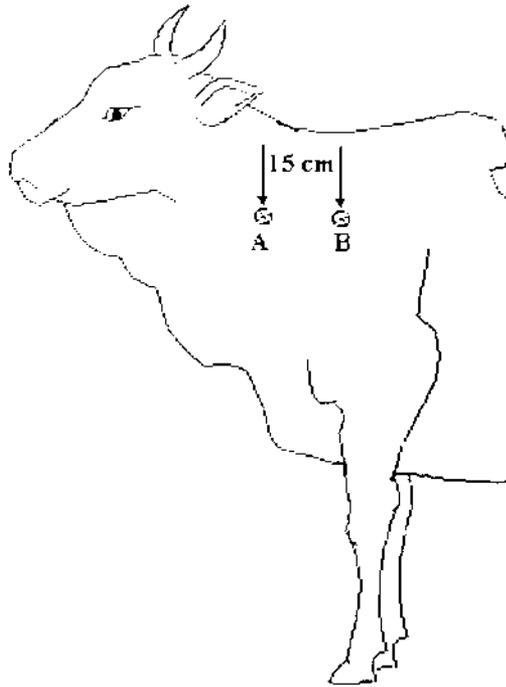
- la tuberculine bovine purifiée normale ou "Purified Protein Derivated" (P.P.D) titrée à 20.000 UCT. (Equivalent à 100.000 U.I./ml)
- la tuberculine aviaire P.P.D. titrant à 25.000 U.I./ml.

Le matériel utilisé est composé de deux seringues à tuberculine, destinées l'une à la tuberculine bovine, l'autre à la tuberculine aviaire (chaque seringue étant munie d'un dispositif de réglage permettant un dosage précis et d'une aiguille prévue pour assurer une pénétration complète et strictement intradermique du liquide), d'un cutimètre (compas d'épaisseur) pour la mesure du pli de la peau et de ciseaux courbes destinés à couper les poils afin de repérer le point d'injection.

#### **1.2.4.3. Mode opératoire.**

Le principe général consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure, une certaine quantité de tuberculine et à apprécier, au bout de 72 heures, la réaction obtenue au point d'inoculation. Dans le cas de l'I.D.C. on pratique sur la même face de l'encolure, en deux points distants de 10 à 15 cm, après mensuration de l'épaisseur du pli cutané, une injection de 0,1 ml de tuberculine bovine en un point (milieu de l'encolure) et une injection d'une même quantité de tuberculine aviaire en l'autre point (en avant du précédent). Les injections des tuberculines doivent être uniquement intradermiques, tangentielles à la peau, lentes et non traumatiques. Il est nécessaire de laisser l'aiguille le temps nécessaire à l'infiltration totale de la tuberculine dans le derme. Il se forme aussitôt une vésicule de la grosseur d'un pois. Il faut cependant procéder à la vérification préalable de l'absence de grosseurs, ou de lésions qui peuvent fausser le diagnostic.

**Schéma 4 Mode opératoire de l'I.D.C. Lieux d'injection des tuberculines aviaire (A) et bovine (B). Schéma de Bennet (1991) modifié.**



#### **I.2.4.4. Lecture et résultats.**

La lecture de la mensuration du pli cutané est effectuée avec un cutimètre et permet de réaliser une appréciation quantitative de la réaction. Cette lecture doit être faite dans les heures qui suivent les 72 heures (soit le troisième jour qui suit celui de l'injection). S'il est impossible de lire à ce moment, il vaut mieux retarder l'instant de la lecture plutôt que de l'avancer: à 48 heures, la réaction est beaucoup plus faible qu'après 72 heures, et les réactions non spécifiques peuvent encore persister; en revanche à 92 heures par exemple la réaction est soit la même, soit légèrement plus faible.

L'injection ainsi réalisée entraîne chez le bovin tuberculeux une réaction locale. Elle est tardive quant elle débute au bout de 24 à 48 heures, progressive quand son maximum est atteint 72 heures et durable quant elle persiste plusieurs jours et s'estompe progressivement en une huitaine de jours. Cette réaction inflammatoire correspond à un œdème de la peau, parfois associé à un œdème sous cutané. Elle est douloureuse, chaude et rouge, très visible de loin. Elle peut suinter, au centre un exsudat qui se dessèche en croûte, et autour se forme une zone hémorragique rouge-noirâtre ou une zone de nécrose de 1 mm à un cm de diamètre. Ces lésions laissent place en quelques jours à une escarre noirâtre qui s'élimine en laissant une cicatrice glabre. On peut observer aussi une adénite des ganglions préscapulaires.

La comparaison des résultats obtenus se base sur une appréciation quantitative de l'augmentation d'épaisseur du pli cutané en B qui, dans le cas spécifique de l'I.D.C. doit pour être positive être supérieure ou égale à 2 mm.

Ainsi il faut considérer les éléments suivants:

Si  $B > 2\text{mm}$

- $B - A > 4 \text{ mm}$ : réaction positive.
- $B - A (1 - 4 \text{ mm})$ : réaction douteuse.
- $B - A < 1 \text{ mm}$  réaction négative.

Si  $B \leq 2 \text{ mm}$  réaction négative.

Pour le cas de l'intradermoréaction simple ( I.D.S.) ou unique (I.D.1.) réalisée avec la tuberculine normale, la réaction est négative si l'on observe un gonflement circonscrit avec une augmentation d'épaisseur du pli cutané inférieure ou égale à 2 mm, sans signes cliniques tels que consistance pâteuse, exsudation, nécrose, douleur ou réaction inflammatoire des vaisseaux et des ganglions lymphatiques régionaux.

**Tableau 3. Résultats de l'I.D.S. (intradermotuberculinisation simple).**

<i>{PRIVE }Lecture Qualitative</i>	<i>Lecture Quantitative</i>	<i>Résultats</i>
<b>Réaction inflammatoire</b>	$\Delta x \geq 4 \text{ mm}$	POSITIF
<b>Réaction faible ou nulle.</b>	$\Delta x \leq 2 \text{ mm}$	NEGATIF
<b>Autres cas.</b>	$2\text{mm} < \Delta x < 4 \text{ mm}$	DOUTEUX

$\Delta x$  = épaisseur du pli cutané.

La comparaison des résultats obtenus se base sur une appréciation quantitative de l'augmentation d'épaisseur du pli cutané. La réaction est négative si l'on observe un gonflement circonscrit avec une augmentation d'épaisseur du pli cutané inférieure ou égale à 2 mm, sans signes cliniques tels que consistance pâteuse, exsudation, nécrose, douleur ou réaction inflammatoire des vaisseaux et des ganglions lymphatiques régionaux.

#### **I.2.5. Analyses statistiques des résultats.**

Les différents résultats ont été statistiquement analysés à l'aide des logiciels SAS et SPSS. Ces analyses dans l'ensemble ont été significatives au seuil de 5 p. 100. Seules les analyses statistiques propres à la tuberculinisation à l'avituber ont présenté des résultats non

significatifs ou plus exactement des résultats significatifs au seuil de 6,8 p. 100. Nous y reviendrons. De même le logiciel Excell a été utilisé pour les représentations graphiques (histogrammes, combinés, courbes, ...) de certains résultats.

## II RESULTATS ET DISCUSSIONS.

### II.1 ANALYSES DES ECHANTILLONS DE LAIT.

Les examens ont porté sur 325 prélèvements. Au total 217 trayons soit 66,8 p 100 ne contenaient aucun germe alors que 108 trayons soit 33,2 p 100 ont permis l'isolement de germes bactériens après culture.

Dans la répartition des germes isolés par région, les staphylocoques à coagulase négative sont les plus fréquemment isolés (7,07 p. 100).

Le niveau d'infection varie selon les régions. Sur le terrain nous avons remarqué lors de nos entretiens avec les éleveurs, que la fréquence des infections mammaires augmente avec le numéro de la lactation. Cette observation mérite une étude scientifique approfondie pour la confirmer ou l'infirmier.

#### II.1.1 Les tests au C.M.T et au Ring test.

Au niveau de chaque troupeau deux échantillons de mélange de lait sont prélevés. Sur place, le test et la lecture du C.M.T. sont effectués sur le lieu de l'enquête suivant la technique classique. Si le C.M.T. se révèle positif, on recherche dans le troupeau les cas de mammites chez toutes les vaches laitières. Le lait est alors prélevé pour l'analyse bactériologique (recherche et identification des germes en cause.). L'échantillon pour le Ring-test est ramené au laboratoire et est soumis au test de l'anneau. Le Ring-test n'est pas fiable à 100 p. 100 et n'est appliqué que sur les laits de mélange qui ne regroupent pas la production de toutes les vaches (y échappent notamment les femelles stériles et celles qui viennent d'avorter).

Le test de California Mastitis Test (C.M.T) a porté sur le lait de mélange de chaque troupeau. Pour tout mélange de lait positif pour un troupeau le test de lait de chaque quartier de la mamelle est refait individuellement par vache lactante.

Tout lait dont le C.M.T. est positif est ramené au Laboratoire National d'Elevage de Ouagadougou pour des examens bactériologiques complémentaires en vue de l'isolement et de l'identification des germes.

### II.1.1 .1 Le Ring-test.

#### II.1.1.1.1 Résultats d'ensemble.

Le tableau 4 donne les résultats d'ensemble et par région du Ring test.

Tableau 4. Résultats d'ensemble du Ring-test.

Régions	Nb de trpx	Nb lait	Positif	%Positivité
Ouagadougou	6	6	2	16,7
Fada	4	4	1	25
Banfora	7	7	2	28,5
Bobo	6	6	3	50
Ouahigouya	4	4	0	0
Koupèla	9	9	0	0
Manga	6	6	1	16,6
Total	42	42	9	21,42

Les résultats d'ensemble révèlent une prévalence de 21.42 p. 100 avec des extrêmes de 50 p. 100 à Bobo, nul à Koupèla et Ouahigouya. GIDEL et al.(1974), en utilisant des Ring-tests sur le lait des bovins dans les régions de Markoye, Dori, Banfora et Gaoua, trouvèrent des taux de positivité respectifs de 8,8, 6,0, 21,5 et 31,3 p. 100 et des taux douteux de 4,2 p. 100 pour Markoye, 2,4 p. 100 pour Dori et 5,2 p.100 pour Banfora. Ils notèrent que l'enzootie semble plus importante au fur et à mesure que l'on descend vers le sud. Il est utile de mentionner les discordances notables de positivité à la brucellose entre le Ring-test qui est effectué à partir de prélèvements de lait et le Rose Bengale qui est effectué à partir des sérums. Cela est dû en partie au fait que les prélèvements de lait soumis au Ring-test proviennent des laits de mélange destinés à la consommation et à la vente alors que les sérums proviennent des animaux individuels choisis dans le troupeau. GIDEL *et al.* (1974) trouvèrent des taux de positivité au Ring -test de 6 p. 100 dans la région de Dori et 51 p. 100 dans celle

### II.1.1.1.2 Résultats et discussions selon le mode d'élevage.

Tableau 5. Positivité au Ring-test selon les modes d'élevage.

Mode d'élevage	Nb de troupeaux	Nb d'échantillons de lait	Positif	% Positivité
Fermes modernes	3	3	0	0
Élevages périurbains	6	6	3	50
Campements	20	20	4	20
Autres	13	13	2	15,4
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>21,42</b>

Les résultats en fonction du mode et type d'élevage figurent au tableau 5. On note un taux de positivité global de 21,42p 100 avec des variations allant de 0p 100 (fermes modernes) à 50p 100 (élevage périurbain). Les fermes modernes ont un taux de positivité nul alors que les élevages périurbains sont les plus infectés(50 p. 100). Une très grande attention doit être portée sur les élevages périurbains qui constituent les principaux fournisseurs de lait des grandes villes. Les laits des campements satellites ou collectifs et autres types d'élevage qui ont des taux de positivité respectifs de 20 p. 100 et 15,4 p. 100, sont en grande partie autoconsommés par les familles des éleveurs et constituent par conséquence une source majeure de contamination qu'il convient de combattre.

### II.1. 1.2 Les tests au C.M.T.

#### II.1.1.2.1 Résultats d'ensembles.

L'examen sur les laits de mélange a pour but de dépister les élevages atteints de mammites.

Tableau 6 Résultats d'ensemble aux tests de C.M.T.

Régions	Nb de troupeaux	Nb d'échantillons de lait	Positif	%Positivité
Ouagadougou	6	6	3	50
Fada	4	4	2	50
Banfora	7	7	2	28,5
Bobo	6	6	1	16,6
Ouahigouya	4	4	0	0
Koupèla	9	9	3	33,3
Manga	6	6	2	33,3
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>30,9</b>

Sur un total de 42 laits de mélange, le test de C.M.T a révélé une positivité moyenne de 30,9 p. 100 avec des extrêmes de 50 p. 100 à Ouagadougou et une positivité nulle à Fada et Ouahigouya. A l'examen des données, il n'existe apparemment aucun lien entre les taux de positivité aux mammites et la situation géographique des régions.

#### II.1.1.2.2. Résultats et discussions selon les modes d'élevage au C.M.T.

TABLEAU 7 Taux de positivité au CMT selon les modes d'élevage

Mode d'élevage	Nb de troupeaux	Nb d'échantillons de lait	Positif	% Positivité
Fermes modernes	3	3	0	0
Elevages périurbains	6	6	3	50
Campements	20	20	6	30
Autres	13	13	4	30,7
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>30,9</b>

Les résultats figurent au tableau 7. On note un taux global de positivité de 30,9 p 100.

Tout comme au niveau du ring test, on remarque que les fermes modernes sont indemnes(0 p. 100) et les élevages périurbains sont les plus touchés (50 p. 100). Les observations faites au niveau du Ring test peuvent aussi s'appliquer ici.

#### II.1.2 Les cultures bactériennes.

##### II.1.2.1. Identification des germes.

TABLEAU 8. Détermination des germes des mammites

Germes	Ouagadougou	Fada	Banfora	Ouahigouya	Bobo	Koupéla	Manga	Total germes	P. 100 germe
St. coagulase(+)					1	2	3	6	1.8
St. coagulase(-)	10	3	5		5			23	7.07
<i>Streptoc. sp</i>		2	3		1	2	1	9	2.7
<i>Escheric. coli</i>	4		3			1	3	11	3.3
<i>Proteus sp</i>						1		1	0.3
Total	14/60	5/10	11/40		7/60	6/80	7/45	50/325	
p. 100 positivité	23.30	12.50	27.56		11.60	7.50	15.30		

Sur un total de 325 ensemencements réalisés, on note des taux de pourcentage d'isolement de germes variant en fonction de la région et du type de germe pathogène. Les résultats des analyses bactériologiques mettent en évidence la prépondérance des staphylocoques.

particulièrement les staphylocoques à coagulase(-). Ce sont des germes commensaux du tégument mammaire et leur pathogénicité dans les mammites est controversée. La signification pathologique de ces germes reste difficile à déterminer dans le cadre de ce travail. Leur origine reste à préciser car ils peuvent aussi bien être issus de l'air ambiant, des téguments mammaires ou des récipients mal nettoyés ou souillés avant ou au moment du prélèvement. Les staphylocoques à coagulase (+), les streptocoques et *E. coli* ont été aussi isolés à des taux plus faibles. Les *Proteus* sont exceptionnellement isolés, mais il faut garder une certaine prudence en matière de pronostic en raison de leur saprophytisme. On peut raisonnablement conclure au regard des résultats de cette étude ponctuelle dans les élevages laitiers, une certaine prépondérance des mammites subcliniques, malgré l'observation de quelques rares cas de mammites cliniques lors de nos visites sur le terrain. Cela justifie l'urgence de l'instauration des programmes de prévention, en raison des pertes insidieuses en production laitière. Le taux global de positivité est de 7,07 p. 100 pour les staphylocoques à coagulase (-), 33 p. 100 pour *E. Coli*, 2,7 p. 100 pour *Streptocoque sp.*, 1,8 p. 100 pour les staphylocoques à coagulase (+) et 0,3 p. 100 pour *Protéus sp.*

#### II.1.2.2. Identification des vaches en fonction des germes isolés.

TABLEAU 9. Identité des vaches atteintes et germes isolés.

Germes\ Regions	<i>Streptocoque</i> <i>sp.</i>	Staphyloc oque coagulase (+)	Staphylocoque coagulase(-)	<i>Echerichia</i> <i>coli</i>	<i>Proteu</i> <i>s sp.</i>
Ouagadougou	(0)	(0)	1586, 1581, 660, 946, 948, 960, 278, 268, 261, 280. (10)	1586, 1581, 960, 268. (4)	(0)
Fada	1440, 1119. (2)	(0)	509, 512, 1428. (3)	(0)	(0)
Banfora	B198, B38, B105. (3)	(0)	B19, B50, B48, B31, B36. (5)	B38, B49, B3. (3)	(0)
Ouahigouya	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Bobo	371. (1)	(0)	371, 338, 406, 331, 380. (5)	338 (1)	(0)
Koupela	(0)	91. (1)	(0)	101, 99, 83, 102. (4)	(0)
Manga	61. (1)	37. (1)	(0)	35, 48, 33. (3)	4. (1)
Total animaux 48	(7)	(2)	(23)	(15)	(1)

Le tableau d'identification des 48 vaches atteintes de mammites sub-clinique montre que le pourcentage des germes isolés, varie d'une région à l'autre. La région de Ouagadougou vient au premier rang avec 10 animaux infectés par les staphylocoques à coagulase (-) et 4 animaux parmi les 10 précédents sont infectés par *E. Coli*. Ces infections ont été relevées au niveau des élevages périurbains. Dans les fermes modernes par contre, le taux est nul. A l'inverse de la région de Ouaga, toute la région de Ouahigouya a un taux d'infection nul. L'âge moyen des animaux infectés est de 7 ans. Exception faite des cas de Bobo et Ouagadougou où la totalité des animaux infectés par *E. Coli* font partie de ceux infestés par les staphylocoques coagulase(-), il n'existe pas de relation apparente entre les germes des mammites et l'identité des autres animaux infectés, mais cela mérite une étude plus approfondie. Il est à noter que le seul *Proteus* identifié l'a été dans la région de Manga.

## II.2 LES TESTS BRUCELLIQUES AU ROSE BENGALE.

Le sérum des 1052 animaux suivis a été prélevé et soumis aux tests de dépistage de la brucellose par la méthode du rose Bengale. L'étude comparative du rose Bengale et de la fixation du complément montre une concordance de 90 p. 100 entre les deux épreuves avec une plus grande sensibilité pour cette dernière. AKAKPO et al. (1984.)

### II.2.1 Résultats selon les régions

Sur un total de 1052 sérums prélevés et soumis aux tests de dépistage de la brucellose. La prévalence sérologique d'ensemble est variable selon les régions (Tableau n°.10). On note un taux de positivité moyen de 7 p. 100, avec des extrêmes de 18,4 p. 100 et nul respectivement à Bobo et Ouahigouya. Pour le reste les taux sont de 3,1 p. 100. à Koupèla et de 9.5 p. 100 à Ouagadougou. Les taux les plus élevés, de Bobo Dioulasso et de Ouagadougou sont influencés par le type d'élevage pratiqué dans ces élevages périurbain ou la concentration et le confinement des animaux est de rigueur. GIDEL *et al.* (1974) en utilisant la séro-agglutination de Wright et la fixation du complément, trouvèrent chez les bovins de Gaoua un taux de positivité de 2.5 p. 100. BESSIN (1982) quand à lui, trouva des taux de positivité de 55,2 p. 100 dans les élevages urbains de Ouagadougou.

La prévalence sérologique brucellique d'ensemble de notre étude est de 7 p. 100. Elle est inférieure à celle trouvée par d'autres auteurs, ayant déjà étudiés la maladie au Burkina Faso. Il s'agit notamment de GIDEL *et al.* (1974), BESSIN (1982) et AKAKPO A.J (1987) qui ont trouvés des taux respectifs de 10.8 p. 100, 12,3 p. 100 et 7,4 p. 100.

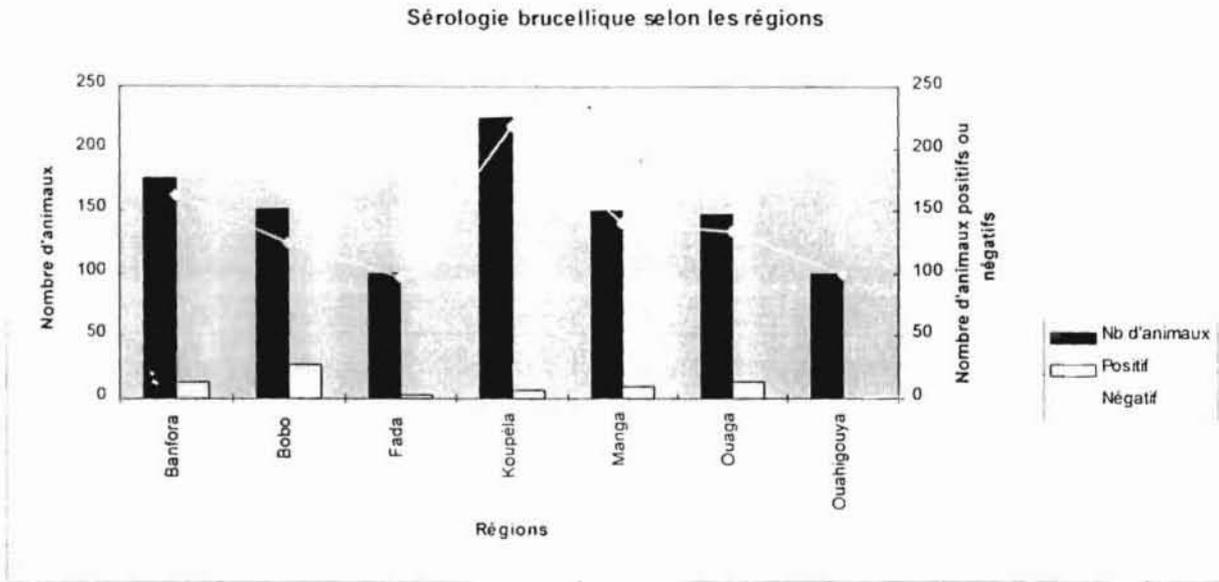
La prévalence de la brucellose au Burkina Faso est plus faible par rapport à celle des pays voisins tels que le Niger: 18,3 p. 100 et le Togo: 22,5 p. 100. AKAKPO A.J (1987). Elle est sans doute due à l'influence combinée du climat et du mode d'élevage. Ainsi les régions chaudes et humides sont favorables à la conservation et à la propagation des Brucella. Un climat chaud et sec au contraire détruit les Brucella. Selon CHANTAL et FERNEY (1976), le taux d'infection s'accroît en Afrique de l'Ouest quand on passe du nord au sud, des zones à climat sec vers les zones à climat plus humide.

Au cours de nos travaux nous avons enregistré des taux de positivité de 18,4 p. 100 à l'ouest du pays où le climat est plus humide et un taux de 3 p. 100 à l'est du pays où le climat est plus chaud et sec. Les travaux de GIDEL *et col.*(1974) qui arrivèrent à la conclusion que " l'endémie semble plus importante au fur et à mesure que l'on descend vers le sud ", illustrent bien l'importance du climat sur la prévalence de l'infection.

**Tableau n° 10 Prévalence de la brucellose selon les régions.**

Région (CRPA)	Nb d'animaux	Positif	Négatif	% positivité
Banfora	176	13	163	7,4
Bobo	152	28	124	18,4
Fada	100	3	97	3
Koupéla	226	7	219	3,1
Manga	150	9	141	6
Ouaga	148	14	134	9,5
Ouahigouya	100	0	100	0
Total	1052	74	978	7

## Graphique 2 Prévalence brucellique selon les régions



Comme l'indique le graphique 2, les taux de positivité varient d'une région à l'autre.

### II.2.2 Taux d'infection brucellique selon le sexe.

Les résultats figurent au tableau 11 et graphique 2.

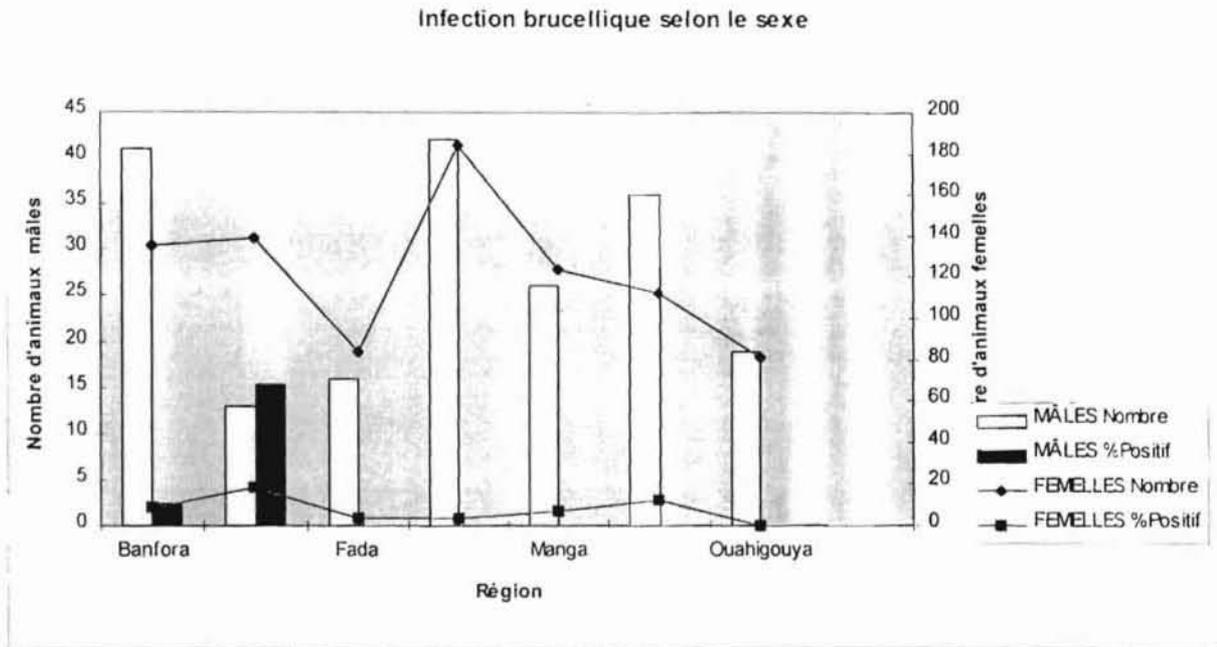
La prévalence sérologique chez les femelles est de façon significative, plus élevée que chez les mâles. Dans notre étude la prévalence est plus élevée chez les femelles 8,3 p. 100 contre un taux de positivité de 1,6 p. 100 chez les mâles. AKAKPO (1987) on note des taux de positivité de 7,8 p. 100 chez les mâles et de 12,2 p. 100 chez les femelles.

Si chez les animaux la prévalence à la brucellose est plus élevée chez les femelles que chez les mâles, chez l'homme au contraire, les sujets de sexe masculin, ont un taux de positivité plus élevée. GIDEL (1974). 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 tels que le climat évoqué plus haut.

**Tableau n° 11 Prévalence de la brucellose selon le sexe.**

Région	MÂLES		FEMELLES	
	Nombre	%Positif	Nombre	%Positif
Banfora	41	2,4	135	8,9
Bobo	13	15,4	139	12,7
Fada	16	0	84	3,6
Koupéla	42	0	184	3,8
Manga	26	0	124	7,3
Ouaga	36	0	112	12,5
Ouahigouya	19	0	81	0

**Graphique 3. Prévalence brucellique selon le sexe**



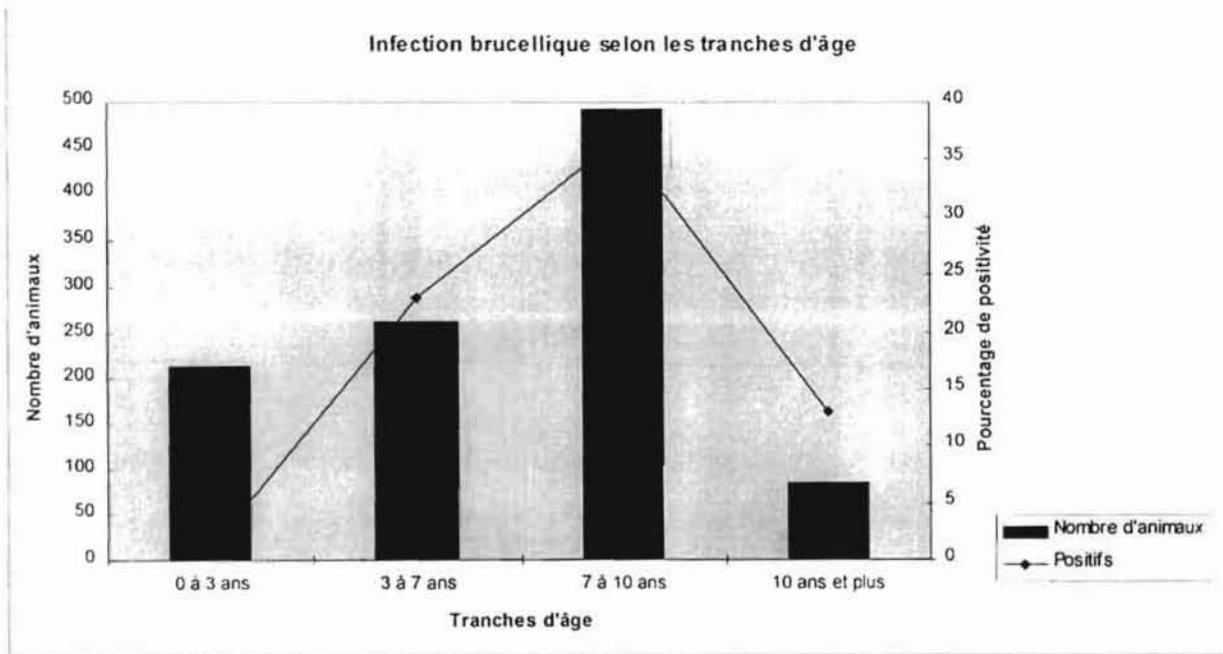
### II.2.3 Taux d'infection selon les tranches d'âge.

Les animaux sont regroupés en classes d'âge pour faciliter les appréciations sur les taux de positivité selon les tranches d'âge. Les résultats figurent au tableau 12. C'est ainsi que nous avons enregistré des taux de positivité de 0,5 p. 100 pour la tranche d'âge de (0 - 3) ans, de 7,5 p. 100 pour la tranche de (3 - 7) ans, de 8,8 p. 100 pour la tranche de (7 -10) ans et enfin 15,3 p. 100 pour les animaux âgés de plus de 10 ans. On constate donc que le taux de positivité à la brucellose augmente avec l'âge. La prévalence la plus élevée s'observe chez les animaux les plus âgés. Ce constat peut s'expliquer par le fait que plus l'animal vieillit, plus il a la chance d'être infecté, de le rester et d'être infectant pour les autres. Chez l'homme aussi, les sujets de plus de 15 ans, apparaissent globalement plus positifs que les enfants. GIDEL (1974)

**Tableau 12: Prévalence des infections par tranches d'âge.**

Classe d'âge	Nombre d'animaux	Positifs	% positivité
0 à 3 ans	213	1	0,5
3 à 7 ans	262	23	8,8
7 à 10 ans	492	37	7,5
10 ans et plus	85	13	15,3

**Graphique 4** Prévalence selon les tranches d'âge



**II.2.4 Infection selon le mode d'élevage.**

**Tableau 13.** Prévalence brucellique selon le mode d'élevage.

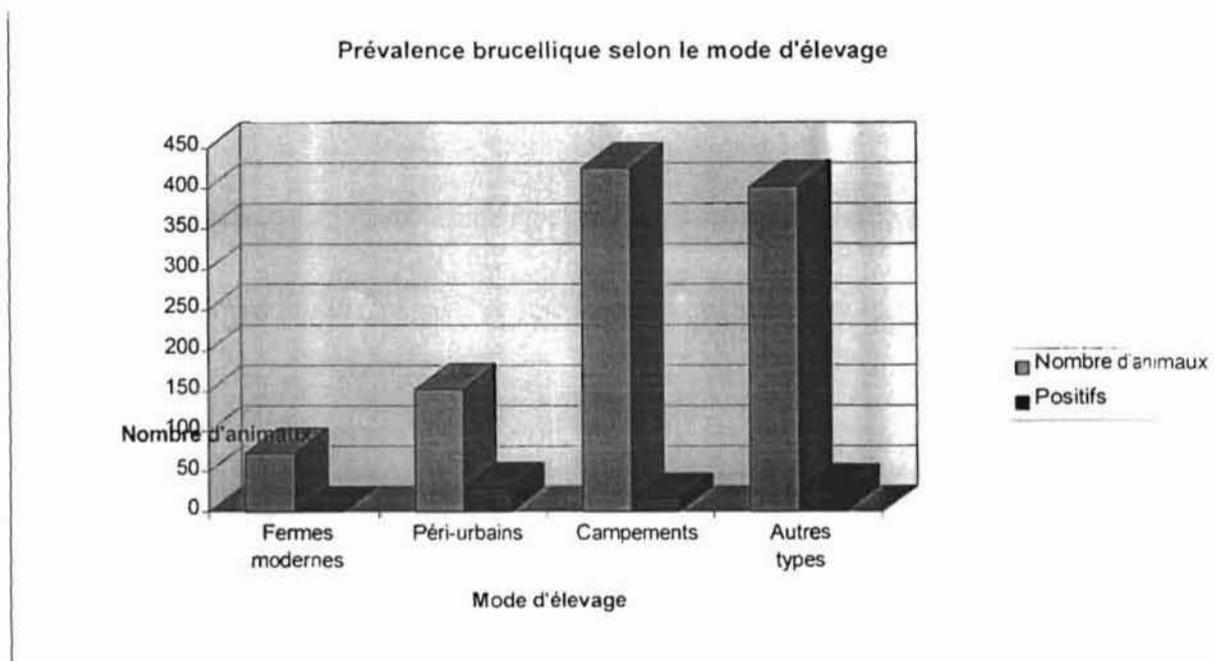
Mode d'élevage	Nombre d'animaux	Positifs	% positivité
Fermes modernes	72	1	1,4
Périurbains	153	29	19
Campements	425	16	3,8
Autres types	402	28	7

Les résultats de nos travaux sont résumés dans le tableau 13.

Le taux d'infection est variable selon le mode d'élevage. Ces variations sont représentées dans le graphique 5. Les élevages les plus touchés par la brucellose, sont les élevages périurbains regroupant d'importants effectifs d'animaux , avec des taux de positivité de 19 p 100. Dans les élevages de type modernes sont enregistrés les positivités les plus basses avec un taux de 1,4 p. 100. Dans les fermes modernes de Koubri et de Loumbila les taux de positivité sont nuls. Entre les deux extrêmes, on enregistre un taux de positivité de 7 p. 100. Ce dernier cas regroupe les autres modes d'élevage de type semi-transhumants, regroupant de nombreux animaux issus de divers troupeaux et situés dans des régions comme Pouytenga, Bittou, Mankarga, Sidéradougou, Tiefora, Soumousso et les campements satellites. Nous pouvons déduire tout comme DOMENECH *et al.* (1980), que le mode d'élevage influence beaucoup le taux d'infection.

L'intensité de l'infection brucellique est étroitement liée au type d'élevage. Mais plus que le mode d'élevage sédentaire, transhumant ou nomade, la taille du troupeau et la fréquence des regroupements des animaux influencent la contagion de façon déterminante. Les animaux vont s'infecter au contact avec les avorteuses surtout pendant la nuit lorsqu'ils sont parqués ensemble. La contagion diurne doit être très limitée étant donné les conditions d'ensoleillement. Le développement des élevages semi-intensifs ou périurbains va entraîner l'apparition de la forme épizootique de la brucellose en l'absence de toute mesure prophylactique.

**Graphique 5 Prévalence selon le mode d'élevage**



## II.3 LES TESTS DE TUBERCULINISATION.

### II.3.1 Taux d'infection dans les sept régions.

Les résultats obtenus par la tuberculisation avec la souche bovituber donne un taux moyen de 7,8 p. 100. taux sensiblement plus élevé que celui de la brucellose qui est de 7 p. 100. Par ordre décroissant, le taux le plus élevé se rencontre dans la région de Banfora 19,3 p. 100, suivi de celui de Fada qui est de 13 p. 100. puis de Ouagadougou 6,8 p. 100 ensuite de Bobo 4,6 p. 100 Le plus bas taux étant enregistré à Ouahigouya où la positivité est de 2 p. 100.

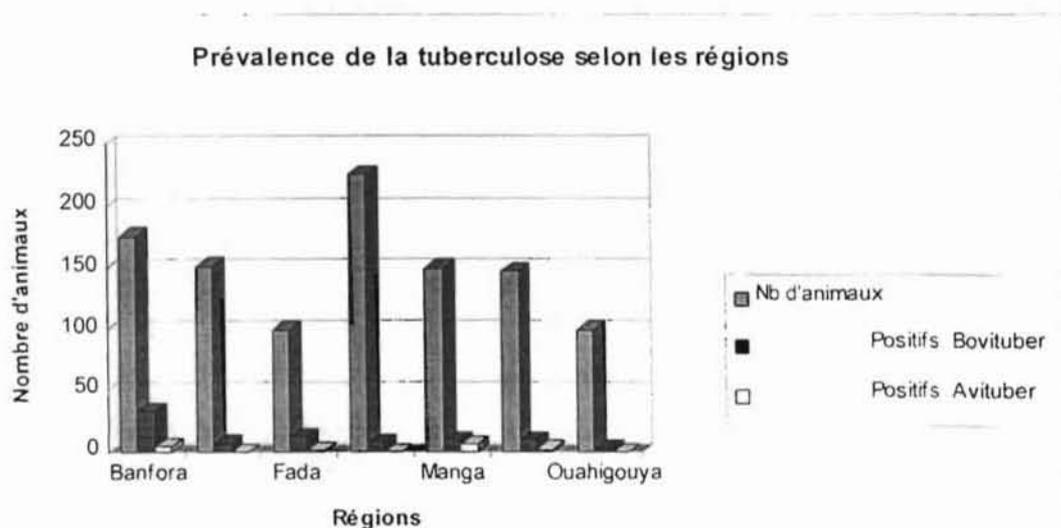
Le test d'intradermotuberculation a porté également sur la tuberculose aviaire afin de pouvoir faire un diagnostic différentiel. Les résultats de notre étude montre que la tuberculose des bovins due à *Mycobacterium bovis* a une prévalence plus élevée que celle due à *M. avium*. Nos données concordent avec celles de GIDEL *et al.* (1968).

Pour l'avituber le taux moyen est de 1,3 p. 100; avec des extrêmes allant de 2,8 p. 100 à Banfora et un pourcentage nul à Bobo, Koupéla et Ouahigouya. Dans l'ensemble le taux de prévalence à la tuberculose aviaire dans ces sept régions est bas.

**Tableau 14. Infection selon les régions à la tuberculine.**

Région (CRPA)	Nb d'animaux	Positifs		% Positivité	
		Bovituber	Avituber	Bovituber	Avituber
Banfora	176	34	5	19,3	2,8
Bobo	152	7	0	4,6	0
Fada	100	13	1	13	1
Koupéla	226	8	0	3,5	0
Manga	150	9	6	6	4
Ouaga	148	10	2	6,8	1,4
Ouahigouya	100	2	0	2	0
Total	1052	83	14	7,8	1,3

**Graphique 6 Prévalence de la tuberculose selon les régions**



La tuberculose entraîne souvent des troubles généraux graves dont la conséquence immédiate est un retard dans la croissance pondérale de l'animal. BIANCOU et CHENAL (1974). Du point de vue pratique, il est difficile d'éviter les pertes dues à la tuberculose par la méthode de tuberculisation sur le cheptel du Burkina Faso qui est un pays d'enzootie tuberculeuse. Ce procédé se révélant excessivement onéreux. La méthode d'élimination des animaux par examen clinique approfondi par un personnel compétent, paraît plus efficace.

### II.3.2 Taux d'infection selon le sexe.

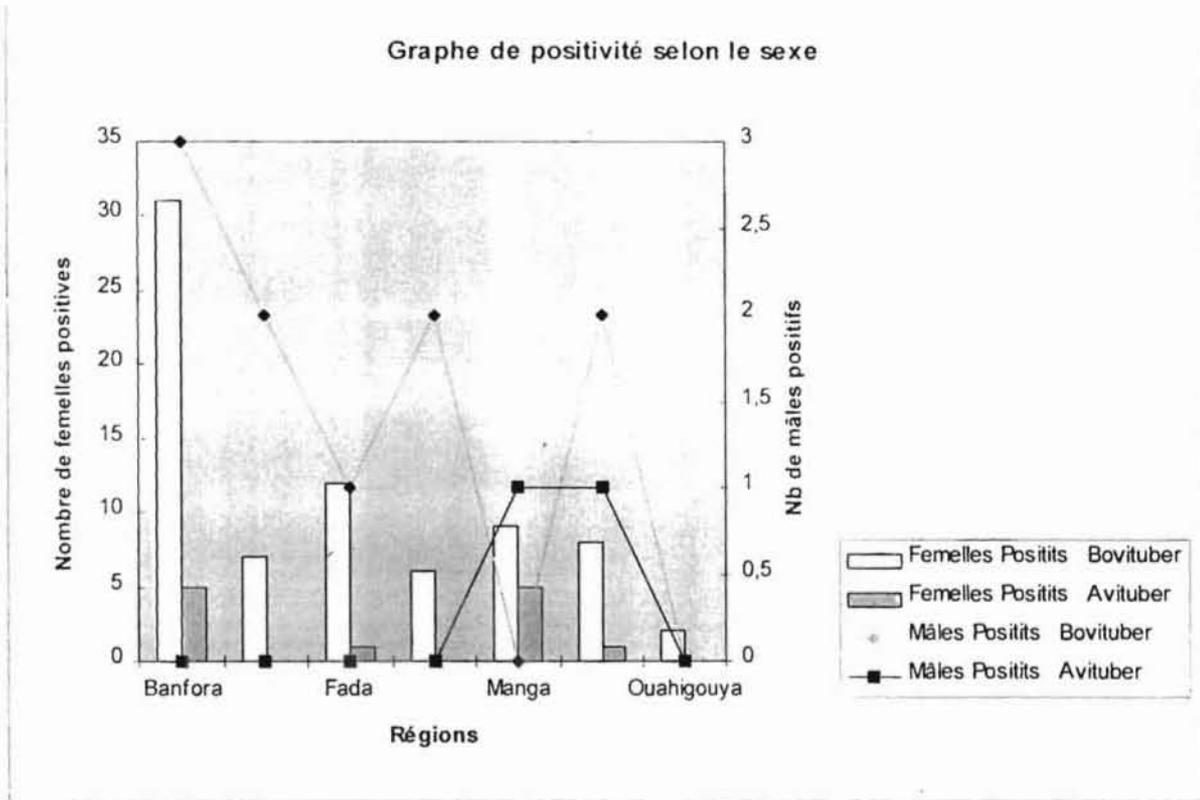
Les résultats de l'analyse des données montrent que les femelles sont dans l'ensemble plus touchées par l'infection que les mâles. Ce constat est identique à celui de la brucellose. Le taux de positivité chez les femelles est de 8,7 p. 100 pour le bovituber et 1,4 p. 100 pour l'avituber. Par contre chez les mâles, l'échelle des pourcentages entre les deux tuberculines est beaucoup plus faible puisqu'on trouve des taux de 4,1 p. 100 pour bovituber et 1.3 p. 100 pour l'avituber.

Dans le cas spécifique de l'analyse de la positivité de l'avituber selon les sexes, aucune différence significative n'a été notée. Peut-être le faible nombre des cas décelés en est-il la cause? D'une manière générale, aussi bien chez les femelles que les mâles, les taux de positivité à l'avituber sont plus faible que ceux relatifs au bovituber.

**Tableau 15 Prévalence de la tuberculose selon le sexe.**

Région (CRPA)	Femelles				Mâles			
	Positifs		% Positivité		Positifs		% Positivité	
	Bovituber	Avituber	Bovituber	Avituber	Avituber	Bovituber	Avituber	
Banfora	31	5	23	3,7	3	0	7,3	0
Bobo	7	0	5	0	2	0	15,4	0
Fada	12	1	14,3	1,2	1	0	6,3	0
Koupéla	6	0	3,5	0	2	0	4,8	0
Manga	9	5	7,3	4	0	1	0	3,8
Ouaga	8	1	7,1	0,9	2	1	5,6	2,8
Ouahigouya	2	0	2,5	0	0	0	0	0

Graphique 7. Positivité selon le sexe et par tuberculine.

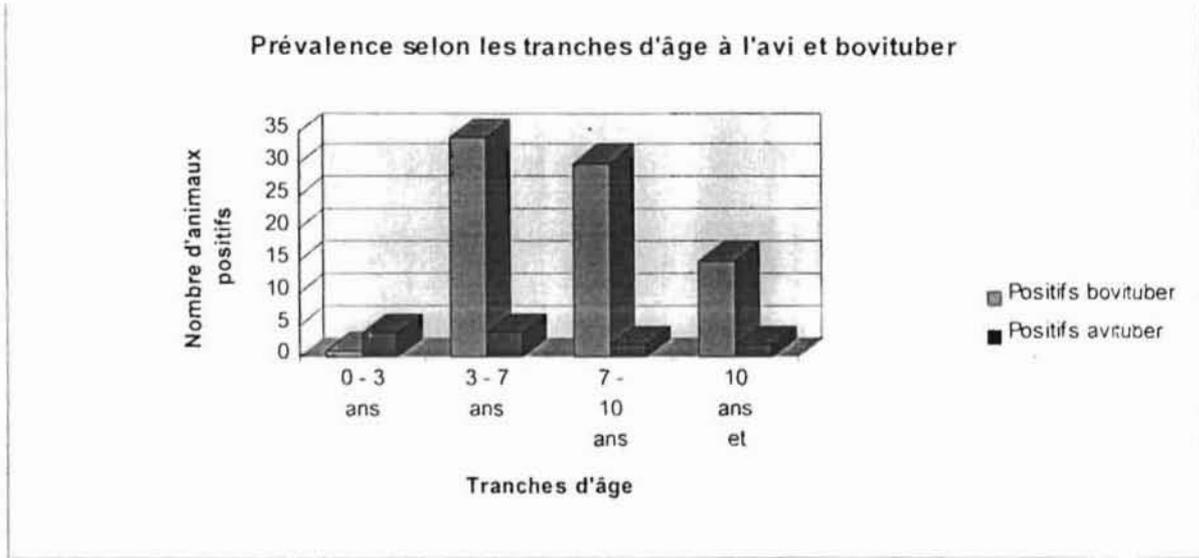


### II.3.3 Prévalence de la tuberculose selon les tranches d'âge.

Les taux de positivité à la tuberculose sont variables selon les tranches d'âge. Le taux le plus élevé 17,6 p. 100 est enregistré dans la tranche d'âge de plus de 10 ans. Viennent ensuite la tranche de 7-10 ans où le taux de positivité est de 11,5 p. 100, la tranche de 3 - 7 ans avec un taux de positivité de 6,9 p. 100. Le plus faible taux est enregistré dans la tranche de (0 - 3) ans. Ces données nous permettent d'avancer que le taux de positivité des bovins à la tuberculose augmente avec l'âge. Plus l'animal est âgé, plus il est susceptible d'être infecté.

Tranche d'âge	Positifs bovituber	Positifs avituber	% positivité bovituber	% positivité avituber
0 - 3 ans	1	4	0,5	1,9
3 - 7 ans	34	4	6,9	0,8
7 - 10 ans	30	2	11,5	0,8
10 ans et plus	15	2	17,6	2,4

**Graphique 8** Prévalence à l'avituber et bovituber selon les tranches d'âge.



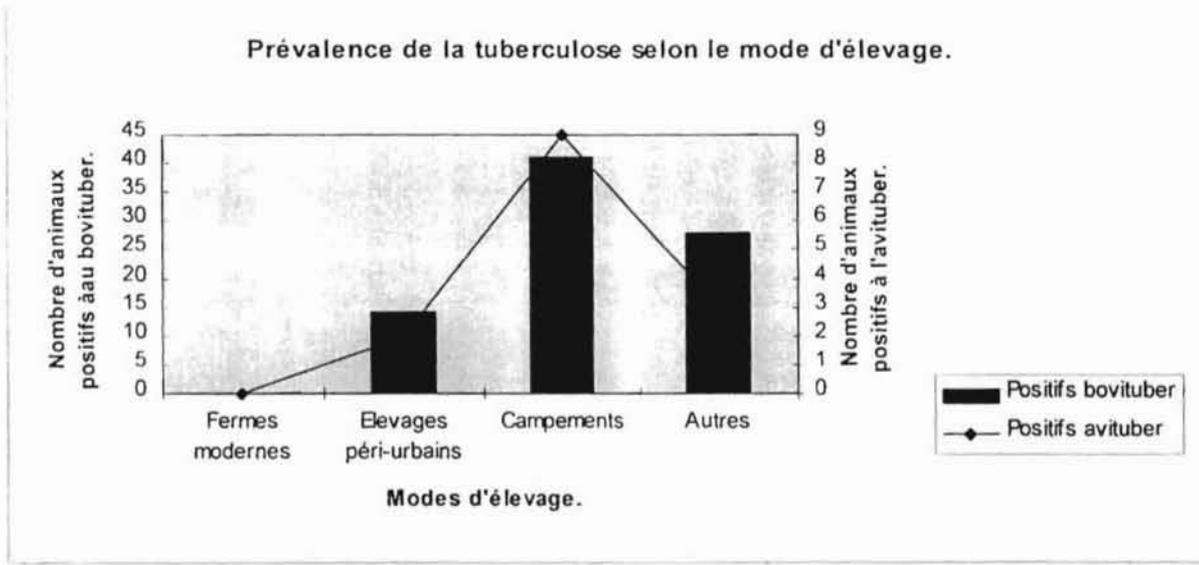
### II.3.4 Prévalence selon le mode d'élevage.

Les données montrent que les élevages périurbains et des campements satellites sont les plus touchés et à ce titre méritent une attention particulière puisqu'ils fournissent une grande partie de leur production laitière aux grandes agglomérations et aux populations rurales. Les taux de positivité à la tuberculine bovituber sont respectivement de 9,2 p. 100 et de 9,6 p. 100. Par contre ce sont les autres types d'élevage qui ont la plus forte prévalence à l'avituber avec un taux de positivité de 3,5 p. 100. Au niveau des fermes modernes, le taux est nul aussi bien pour le bovituber que pour l'avituber.

**Tableau 17** Prévalence selon le mode d'élevage.

Mode d'élevage	Positifs bovituber	Positifs avituber	% positivité bovituber	% positivité avituber
Fermes modernes	0	0	0	0
Elevages périurbains	14	2	9,2	1,3
Campements	41	9	9,6	2,1
Autres	28	3	7	3,5

Graphique 9 Prévalence de la tuberculose selon le mode d'élevage.



**TROISIEME PARTIE:**

**PROPOSITIONS DE LUTTE CONTRE**

**LA BRUCELLOSE,**

**LA TUBERCULOSE**

**ET LES MAMMITES**

**DES TROUPEAUX LAITIERS BOVINS.**

# I FAIBLESSES ET ATOUTS DES ELEVAGES LAITIERS

## BOVINS.

Dans tous les élevages bovins traditionnels, on exploite des zébus et taurins de race locale ayant des aptitudes à vivre et à se développer dans les conditions climatiques difficiles. Dans ces exploitations, la totalité de lait produit appartient aux femmes. Une partie du lait est autoconsommée et l'autre partie est commercialisée. Cette vente du lait ne correspondrait pas toujours à un raisonnement économique rigoureux car il existe une dissociation entre les fonctions de gestion du troupeau réservée au chef de ménage et celle relative à l'exploitation laitière domaine réservée de la femme. Cela peut constituer un frein à l'intensification de la production laitière dans les élevages traditionnels dans l'état actuel des choses.

Parmi les autres éléments influençant de manière négative l'exploitation et la production laitière, nous pouvons citer:

- la croissance spontanée et non contrôlée des troupeaux qui ne laisse que rarement place à la sélection génétique, ce qui entraîne un fort taux de consanguinité parmi la descendance.
- la place trop importante est accordée aux animaux non productifs tels les mâles stériles et vaches âgées, tarées ou infertiles.
- la faible utilisation de la complémentation surtout en saison sèche. Les sous-produits agro-alimentaires n'étant pas toujours disponibles au moment opportun ou dans le cas contraire étant excessivement onéreux pour les éleveurs. Cette situation pourrait être améliorée par la mise en place de circuits de commercialisation de compléments alimentaires, de fourrages et d'intrants vétérinaires.
- l'assistance sanitaire insuffisante, médiocre ou difficilement accessible, état qui dans un proche avenir sera améliorée par l'installation des praticiens vétérinaires privés.
- la pratique généralisée d'une seule traite quotidienne portant sur les meilleures vaches lactantes.
- la présence prolongée du veau sous la mère, si bien que celui-ci absorbe en moyenne 60% du lait produit. Dans la plupart des grands troupeaux beaucoup de vaches lactantes ne sont pas traitées.
- l'âge au premier vêlage tardif (plus de trois ans) et des intervalles entre vêlages très longs (450 à 600 jours).

- la durée moyenne de traite de 3 mois (1 à 36 mois) liée aux carences hydriques et alimentaires que subissent les animaux. En saison sèche, la traite est quasi inexistante.

Toutes ces contraintes maintiennent la production laitière à un niveau très bas. Cependant dans les troupeaux traditionnels urbains et périurbains apparaissent une maîtrise plus soutenue de la production laitière grâce à un recours régulier aux traitements et prophylaxies, à la complémentation pendant la saison sèche, à un souci de la sélection génétique et à la traite biquotidienne. Le lait frais étant un produit très demandé.

Malgré toutes ces contraintes, de récentes études concluent que les troupeaux bovins des pays africains recèlent d'importantes aptitudes à la production laitière mais que celles-ci sont sous-exploitées.

L'encadrement des éleveurs traditionnels devrait par conséquence être plus accentué et tendre vers une conduite et une gestion plus rationnelles des techniques d'élevage. De ce point de vue, il faudra envisager la mise en place des infrastructures nécessaires à la collecte et au traitement du lait. L'économie du cheptel bovin étant conditionnée en grande partie par l'efficacité des paramètres de production et de reproduction des vaches, d'où la nécessité de sensibiliser les éleveurs sur les avantages d'un remplacement progressif des animaux les moins productifs, ou atteints de maladies réputées contagieuses, par d'autres animaux plus performants et moins nombreux. L'Azawak dont le potentiel génétique laitier est déjà connu pourra être un exemple.

Il est par conséquent nécessaire de connaître régulièrement les niveaux de performances de celles-ci par l'intermédiaire des données brutes sous forme de bilan de fertilité, de fécondité et de production.

En sus, il faut coupler ces données à une évaluation permanente des points d'eau, du potentiel de récupération de la végétation des grandes zones écologiques et développer les réserves et cultures fourragères dans le but de palier aux fréquents déficits des pâturages en saison sèche. Cela suppose la mise en place de codes pastoraux spécifiques des zones d'élevage, en collaboration avec les représentants des éleveurs et les autorités compétentes en la matière, définissant les droits, les devoirs et les responsabilités des éleveurs. Ces codes s'inspirant de la Réforme Agraire et Foncière et des textes relatifs à la Décentralisation.

Nous pouvons distinguer quatre systèmes de production laitière au Burkina Faso TYC(J) et LESCANNE (M) (1994).

- un système traditionnel proche ou moyennement périurbain orienté vers une production laitière à but commercial.

- un système périurbain moderne formé par les fermes ou exploitations modernes.
- un systèmes pastoral comprenant des exploitations traditionnelles éloignées des centres urbains et des grands axes de communications. Ces exploitations sont confrontées sur le plan de la valorisation laitière à deux contraintes majeures: Production discontinue en saison sèche et difficulté de commercialisation en saison des pluies.
- un système urbain traditionnel qui devra faire face à des contraintes majeures d'environnement et son avenir à moyen terme est compromise puisque l'élevage bovin dans les centres urbains est interdit ou fortement réglementé.

## **II POLICE SANITAIRE DE LA BRUCELLOSE ET DE LA TUBERCULOSE.**

La police zoo-sanitaire du Burkina, ensemble des règlements mesures et des textes en vigueur, pour arrêter l'extension des maladies contagieuses par les animaux, éteindre leur foyer et s'opposer à leurs entrées et à leurs sorties à travers les frontières, est règlementée par le Kiti (ordonnance) N° AN VII- 0112 / FP/AGRI-EL du 22 novembre 1989.

En son article 3, la tuberculose et la brucellose bovines sont désignées comme des maladies réputées transmissibles. Elles sont toutes deux, communes à l'homme et aux animaux et à ce titre sont aussi réputées contagieuses et doivent être l'objet de mesures spéciales.

Les articles 38 à 43 précisent les mesures spéciales applicables en cas de tuberculose constatée dans un troupeau et les articles 61 à 65 précisent celles applicables en cas de brucellose constatée dans un troupeau. Notre étude s'intéressant à la qualité laitière bovine, il convient de rester dans ce cadre pour la formulation de nos propositions sanitaires.

## **III PROPOSITIONS DE LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE.**

Tout lait tuberculeux, vendu ou consommé cru est dangereux au titre de la contamination humaine. Ainsi, selon M.MPOSHY (1983), les cas de tuberculose intestinale constatée chez l'homme 24,2 p 100, peuvent être attribués à la consommation de lait cru provenant de vaches malades. En effet ces population de nord Kivu au Zaïre, tout comme les populations pastorales

ou rurales du Burkina, le lait constitue le plat de base préféré; il est consommé aussitôt après la traite, tandis qu'une partie est réservée pour le lait caillé. Selon le même auteur, dans les tuberculoses humaines pour lesquelles les bovins ou leur lait en seraient l'origine, les formes pulmonaires et intestinales associées ne se rencontrent que dans 3,44 p. 100 des cas; tandis que la forme ostéo-articulaire se rencontre dans 10,34 p 100 des cas. L'infection dans la voie gastro intestinale, lait infecté est toujours incriminé. Ceci est en accord avec les données qui font remarquer le rôle important joué par le bacille bovin au Danemark, aux U.S.A et en Grande Bretagne ou le lait était consommé cru.

L'une des plus grandes difficultés dans le diagnostic de la tuberculose animale, réside dans la forte discordance entre les résultats du diagnostic des abattoirs et ceux des laboratoires. Ainsi GIDEL *et al.* 1970, trouvèrent chez les bovins de Gaoua un taux de positivité de 6,5 p. 100 à la tuberculine humano-bovine et 2,5 p. 100 à la tuberculine aviaire alors que le taux des bovins reconnus tuberculeux à l'inspection dans les abattoirs du secteur de Gaoua n'était que de 0,94 p. 100. ALBERT *et al.* (1969), en utilisant sur les populations humaines de Dori et Dédougou une tuberculine humano-bovine purifiée (PPD), trouvèrent, par un sondage aléatoire, les positivités selon les âges représentées au tableau ci dessous.

**Tableau 18. Prévalence de la tuberculose humaine par tranche d'âge dans les régions de Dori et Dédougou.**

Régions	Dori		Dédougou	
	(+)	(-)	(+)	(-)
18 mois - 5 ans	13,7	86,3	3,8	96,2
6 ans - 12 ans	25,8	74,2	17,0	83,0
13 ans - 25 ans	33,5	66,5	45,2	54,8
25 ans et plus	45,6	54,4	59,4	40,6

Ces données quoiqu'anciennes, sont quelques peu discordantes des données statistiques du Ministère de la santé qui ne font état que de 601 cas de tuberculose en 1995. Peut-être s'agit-il alors des cas de tuberculose-maladie recensés dans les hôpitaux?

Le risque annuel d'infection (R.A.I.) de la tuberculose humaine au Burkina Faso est de 1,5 p. 100 soit 1.000 à 1500 nouveaux cas par an et l'infection au V.I.H. ne facilite guère les choses puisqu'elle va entraîner une recrudescence de la tuberculose. La séropositivité V.I.H. parmi les malades de tuberculose au Burkina varie de 29 à 35 p. 100 et les sujets infestés par le

V.I.H. peuvent faire "une tuberculose" à mycobactérie atypique ( *M. avium*, *M. xenopi*... ).  
OUEDRAOGO K. (1995).

Le Programme National de lutte Contre la Tuberculose, Plan d'action 1995 - 1997 élaboré par le Ministère de la Santé du Burkina Faso qui vise à:

- assurer la guérison d'au moins 75 p. 100 des malades dépistés en décembre 1995.
- augmenter le taux de dépistage de 25 à 50 p. 100 d'ici décembre 1997.
- améliorer le suivi du programme sur toute l'étendue du pays.
- renforcer les coordinations nationale et régionale.

Malheureusement, ce programme n'associe guère dans son plan de lutte des partenaires tels que la Direction de la Santé Animale, les O.N.G., le Comité National de Lutte Contre le SIDA et les autres institutions intéressées ou impliquées dans la lutte contre les tuberculoses.

Au Burkina Faso le lait est souvent consommé cru. Il est donc nécessaire d'appliquer pour tout animal reconnu tuberculeux, l'article 42 de la police zoo-sanitaire. (le lait... fera l'objet d'une saisie totale). Une telle mesure ne pourrait se réaliser sans risque de rencontrer une résistance farouche de la part des éleveurs et en particulier de leurs femmes dont le lait constitue la principale ressource monétaire à condition qu'une bonne campagne de sensibilisation soit au paravent faite auprès des éleveurs et consommateurs sur les dangers que représentent les bovins et laits tuberculeux. Une telle campagne doit être entreprise par le ministère chargé des ressources animales, celui chargé de la santé et de l'action sociale, de la ligue des consommateurs et des représentants des éleveurs. Cette campagne doit mettre l'accent sur les risques de contamination humaine et animale à partir du lait tuberculeux et des pertes de poids pouvant aller de 12 à 29 p. 100 chez les animaux tuberculeux. Elle amènera les éleveurs, à se débarrasser de leurs animaux tuberculeux. Au regard du faible pourcentage des animaux contaminés, il faudrait envisager l'intervention de l'état sous forme de prime à verser aux premiers éleveurs qui accepteront l'abattage de leurs animaux. Pour des avantages de coûts, il serait préférable pour la détection de la tuberculose, de procéder au seul examen clinique des animaux dans les élevages de type sédentaire ou transhumant des zones rurales reculées et au niveau des campements collectifs approvisionnant les villes en lait et produits laitiers, fermes, ranchs, élevages dans les zones urbaines, périurbaines d'y associer autant que possible, la tuberculisation.

## IV PROPOSITIONS DE LUTTE CONTRE LA BRUCELLOSE.

La brucellose ne cause pas de mortalité spectaculaire chez les animaux. Chez l'homme, surtout en milieu rural et même urbain, la maladie en raison de sa symptomatologie équivoque est souvent confondue avec d'autres affections d'origine virale ou parasitaire. La brucellose humaine est une zoonose à cycle de transmission simple, tantôt direct, tantôt indirect par l'absorption de laits infectés. Cette zoonose touche deux types de catégories de populations: Les bergers et leur famille d'une part, les ouvriers des abattoirs de l'autre. Ces deux catégories ont en commun la possibilité d'un contact étroit avec les animaux infectés, soit par contact direct, soit indirectement par ingestion de laitage (lait crus et beurre).

Depuis, les travaux de GIDEL *et al.* (1970) on sait qu'au Burkina Faso les taux de positivité de la brucellose humaine oscillent entre 13 p. 100 et 16 p. 100. Ainsi les mêmes auteurs GIDEL *et al.* (1974) en utilisant des tests allergiologiques (IDR mélitine) et sérologiques (séro-agglutination de Wright trouvent des taux de positivité à la mélitine de 13,6 p. 100 à Markoye, 30,1 p. 100 à Dori, 6,2 p. 100 à Banfora et 2,3 p. 100 à Banfora. Ces taux par la méthode sérologique sont respectivement de 1,4 p. 100 à Markoye, 1,8 p. 100 à Dori, 0,5 p. 100 à Banfora et 0,1 p. 100 à Gaoua. Ils trouvèrent que les adultes âgés de 15 ans et plus apparaissent globalement très significativement plus positifs que les enfants (10,8 p. 100 pour 3,7 p. 100). De même ils trouvèrent une positivité globalement très significative au profit des sujets de sexe masculin ( 12 p.100 pour 5,2 p. 100 chez les sujets de sexe féminin, et dans la région de Banfora, des taux de positivité de 34 p. 100 chez les familles des bergers contre un taux de 5,8 p. 100 chez les familles d'agriculteurs. Il arrive à la conclusion que la brucellose humaine ne peut exister en l'absence de foyers animaux, mais qu'il n'y a pas de liens entre les taux de l'endémie chez l'homme et chez l'animal. Les conditions écologiques, le mode de vie, les habitudes alimentaires des populations jouent un rôle prépondérant dans la transmission de la maladie à l'homme. AUDURIER (1987), au Bénin, sur 221 personnes comprenant 52 éleveurs, 83 employés d'abattoir et 86 donneurs de sang, 24 patients ont été trouvé positifs, tous parmi le personnel des abattoirs et des éleveurs. Aucune réponse positive n'a été observée dans le groupe des donneurs de sang.

En ce qui concerne la brucellose, l'article 64 stipule du code zoo-sanitaire stipule. La vente et la consommation du lait des animaux des troupeaux dans lesquels la maladie est constatée ne seront autorisées à la consommation qu'après ébullition ou pasteurisation.

L'intensité de l'infection brucellique est étroitement lié au type d'élevage. DOMENECH *et al.* (1980). Mais plus que le mode d'élevage sédentaire transhumant ou nomade, la taille du troupeau et la fréquence des regroupements des animaux influencent la contagion de façon déterminante. Les animaux vont s'infecter au contact avec les avorteuses surtout pendant la nuit lorsqu'ils sont parqués ensemble. La contagion diurne doit être très limitée étant donné les conditions d'ensoleillement. Le développement des élevages semi-intensifs ou périurbains va entraîner l'apparition de la forme épizootique de la brucellose en l'absence de toute mesure prophylactique. Il reste à évaluer l'incidence économique et hygiénique de cette maladie, afin de justifier une méthode de lutte adéquate. DOMENECH *et al.* (1982) en utilisant des paramètres zootechniques dans un modèle de stimulation informatique trouvèrent que la brucellose bovine à un taux d'infection de 30 p.100 des femelles reproductrices se répercute par une diminution de 5,8 p. 100 du revenu brut par animal soit environ 10 p. 100 du revenu annuel des éleveurs. Cette répercussion n'incluant pas la santé publique, bien qu'il soit certain que son rôle sur l'homme doit être prise en compte, tant sous son aspect hygiénique, économique que médical. PILO-MORON *et al.* (1979), trouvent que 38 p.100 des avortements des vaches sont imputables à une étiologie d'origine brucellique.

Etant donné la forte prévalence de la brucellose dans les élevages urbains et périurbains, BESSIN (1982), il serait bon d'entreprendre, comme dans le cas de la tuberculose, une campagne de sensibilisation sur les dangers encourus par les consommateurs de lait cru infecté par la brucellose. La pasteurisation ou l'ébullition du lait des animaux infectés par la brucellose étant recommandée pour s'en prémunir, une telle campagne peut avoir plus d'adhésion des producteurs et des consommateurs.

Les mesures propres à la prophylaxie sanitaire étant bien décrites dans le code zoo-sanitaire, nous nous bornerons à faire des propositions sur la prophylaxie médicale de la brucellose animale

La brucellose animale ne représente pas seulement un risque important pour la santé humaine, elle est également responsable de pertes économiques considérables pour l'élevage et la production laitière. L'élimination du risque brucellique pour l'homme passe l'élimination de la seule source de contamination: la brucellose animale. Une distinction doit être faite entre

la brucellose-infection mise en évidence par la sérologie et la bactériologie et la brucellose-maladie qui se traduit par des avortements, de la mortalité des veaux de l'infécondité des femelles ou autre symptomatologie atypique, douteuse ou mal circonscrite. L'éradication de cette infection doit passer par un diagnostic de l'infection, l'inventaire du niveau de l'infection dans le pays, puis la mise en place d'une prophylaxie sanitaire et médicale ou vaccination. Le conflit majeur qui existe en matière de brucellose entre la prophylaxie médicale et la prophylaxie sanitaire provient du fait qu'il est pratiquement impossible ou très difficile de distinguer les anticorps post-vaccinaux des anticorps post-infectieux. VALETTE (1987). Quoiqu'il en soit, toute politique d'éradication de la brucellose, doit entreprendre l'évaluation de son incidence économique et le calcul du coût-bénéfice des opérations d'assainissement.

Au Burkina Faso comme dans la grande majorité des pays africains, la prophylaxie médicale reste la meilleure solution pour l'éradication de la brucellose. Plusieurs types de vaccins et de schémas d'utilisation sont décrits et ont été employés de par le monde. DOMENECH *et al.* (1982). Les vaccins sont à base de bactéries vivantes ou inactivées et quelques idées directrices sur le choix des vaccins peuvent être présentées.

En élevage sédentaire ou de petites transhumance, on peut utiliser soit:

\* le vaccin B19, par voie cutanée, sur les génisses de 4 à 8 mois.

Avantages:

- une seule injection,
- pas d'anticorps post-vaccinaux
- bonne protection.

Inconvénients:

- thermolabilité,
- précaution à prendre en raison d'un certain pouvoir pathogène résiduel chez l'homme.

\* le vaccin B19 par voie conjonctivale:

Avantages

- bonne protection,
- pas d'anticorps post-vaccinaux,
- dose plus faible donc dépense plus réduite.

Inconvénients

- protection des utilisateurs,

- problèmes de contention dans les couloirs à vaccination
- deux instillations, au minimum à six mois d'intervalle,
- thermolabilité.

\* le vaccin inactivé, souche H38.

#### Avantages

- bonne conservation,
- bonne protection,
- innocuité chez les femelles adultes,
- pas de pouvoir pathogène chez l'homme.

#### Inconvénients

- deux injections au minimum, à deux mois d'intervalle,
- sérologie post-vaccinale positive pendant une durée variable.

# CONCLUSION

Au terme de notre étude nous pouvons affirmer avec d'autres auteurs que les mammites, la brucellose et la tuberculose des bovins demeurent une réalité au Burkina Faso. Nos différentes analyses au niveau des différentes régions font ressortir des positivités moyennes de 7 p. 100 pour la brucellose, 7,9 p 100 pour l'intradermotuberculisation utilisant la tuberculine bovine et 4,1 p 100 à la tuberculine aviaire. Les germes des mammites rencontrés au cours de nos travaux, semblent être plus la conséquence d'une mauvaise hygiène de la traite et de la conservation du lait que le fait d'une existence de véritables mammites cliniques.

L'extension des grands centres urbains au cours de ces dernières années, aura pour conséquence, la création, la venue et l'installation dans les nouvelles zones périurbaines, des élevages bovins dont l'un des objectifs sera la fourniture de lait frais et des produits laitiers aux citadins. La consommation du lait frais devenant de ce fait, le principal facteur de contamination de la brucellose et de la tuberculose. En outre, le lait frais contenant des germes responsables de mammites, peut, s'il est consommé en l'état, provoquer des entérites ou des intoxications.

Ainsi, la brucellose et la tuberculose, en tant que zoonoses majeures risquent, si l'on y prend garde de devenir de plus en plus un problème de santé publique préoccupant pour les pouvoirs publics. Seule la mise en oeuvre rapide d'une prophylaxie anti-brucellique et antituberculeux tenant compte des divers aspects inter-épidémiologiques, des espèces animales sensibles à ces maladies et en tenant compte des réalités propres de notre pays peut enrayer ces affections.

Ces mesures prophylactiques devraient dans un premier temps s'intéresser aux élevages urbains et périurbains où les taux de positivité de la brucellose et de la tuberculose sont élevés. Ainsi à Ouagadougou un accent particulier devrait être mis sur les quartiers de Hamdalaye, Pissy et Tanghin où l'on trouve un système typiquement urbain de production laitière. Ce système a hérité d'une époque où la capitale n'était encore qu'une petite agglomération à caractère rural, ne présente aucun avenir à long terme. Il est appelé à disparaître, sous la pression de la densification de l'habitat, de la croissance des zones urbaines et de réglementation afférente à l'hygiène publique des cités. Cependant dans le court et moyen terme, il est urgent de convaincre les éleveurs de la nécessité de se séparer des animaux infectés. Dans les élevages urbains et

périurbains, nous recommandons les tests de dépistage de la brucellose et de la tuberculose du cheptel laitier et des ménages les plus exposés.

Il est nécessaire que cette action soit menée par les responsables de la santé animale en collaboration avec les agents de la santé humaine et de l'action sociale et si possible avec la ligue des consommateurs. Elle doit en outre mettre l'accent sur la sensibilisation et l'éducation des éleveurs et des consommateurs sur les problèmes de santé publique afférents à ces affections. Les éleveurs devraient pouvoir se séparer des animaux infectés moyennant peut-être une indemnisation de l'état. Une éducation des consommateurs permettrait de refuser l'achat ou la consommation des laits provenant d'animaux suspects.

# BIBLIOGRAPHIE

**AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.) et d'ALMEIDA (J. F.).** 1984. Epidémiologie de la brucellose bovine en Afrique tropicale. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, **37** (2): 133-137.

**ALBERT (J. P.), GIDEL (R.), RETIF (M.).** 1969. Résultats de 5 enquêtes effectuées au moyen de tests tuberculiques et par sondage aléatoire dans différentes zones climatiques de Côte d'Ivoire et de Haute-Volta. OCCGE. Centre Muraz 1969 37 p.

**BENET (J. J.).** 1991. La tuberculose. Fascicule des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. Chaires des maladies contagieuses. 152 p.

**BESSIN (R.).** 1982. Contribution à l'étude de la brucellose bovine en Haute-Volta. Thèse Med. Vet. Dakar. 110 p.

**BERGERE (J. L.) et ACCCOLAS (J. P.).** 1986. Non sporing and sporing anaerobes in dairy products. In: Anaerobic bacteria in habitats other than man. BARNES (E.M.), and MEAD (G.C.), éd. Blackwell Scientific Publication, London, 373-396.

**BLANCOU (J. M.) et CHENAU (Y.).** 1974. Influence de la tuberculose sur le gain de poids des zébus à l'engrais. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, **27** (1): 75-80.

**CHANTAL (J.), FERNEY (J.).** 1976. La brucellose bovine en Afrique tropicale, quelques aspects épidémiologiques. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, **127** (1): 19-42

**DOMENECH (J.), LUCET (P.), VALLAT (B.), STEWART (C.), BONNET (J. B.) et BERTAUDIÈRE (L.).** 1980. La brucellose bovine en Afrique Centrale. II- Etude clinique et épidémiologique: particularités régionales et problèmes de l'élevage semi-intensif. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, **33** (3): 277-284.

**DOMENECH (J.), COULOMB (J.), LUCET (P.).** 1982. La brucellose bovine en Afrique Centrale. IV. Evaluation de son incidence économique et calcul du coût-bénéfice des opérations d'assainissement. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, **35** (2): 113-124.

**GIDEL (R.), ALBERT (J. P.), LEFEVRE (M.), MENARD (M.), RETIF (M.).** 1968. Les mycobactéries d'origine animale isolées au Centre Muraz de 1965 à 1968. Techniques d'isolement et identification. Rapport Centre Muraz 1968 n° 12. 23 p.

**GIDEL (R.), ALBERT (J.P.).** 1970. Résultats d'une enquête sur la tuberculose bovine au moyen de tests tuberculiques dans la région de Gaoua en Haute-Volta. OCCGE. Centre Muraz n° 32. 26 janv. 14 fév. 1970. 11 p.

**GIDEL (R.), LE MAO (G.), RETIF (M.), ALBERT (J. P.).** 1970. Résultats d'une enquête sur la brucellose humaine et animale dans la région de Dori, République de Haute-Volta (Nov.-Déc.,1970), Rapport Centre Muraz (O.C.C.G.E.) à Bobo-Dioulasso N°5057/DOC.

**GIDEL (R.), ALBERT (J. P.), LE MAO (G.), RETIF (M.).** 1974. La brucellose en Afrique occidentale et son incidence sur la santé publique. Résultats de dix enquêtes épidémiologiques effectuées en Côte d'Ivoire, Haute-Volta et Niger de 1970 à 1973. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **27** (4): 403-418.

**KOUANDA (S.),** 1995. Etude des systèmes d'élevage et de la production laitière bovine dans le terroir de Sambonaye. Mémoire IDR/Université de Ouagadougou. 86 p..

**MPOSHY (M.), BINEMO-MADI (C.) et MUDAKIKWA (B.).** 1983. Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaïre). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **36** (1): 15-18.

**OUEDRAOGO (A. M.).** 1996. Etude de la production laitière dans la province de l'Oudalan. Caractéristiques et propositions d'amélioration. Rapport provisoire. IDR/PSB-PB. 70 p.

**Ouedraogo (K.).** 1995. Lutte contre la tuberculose au Burkina Faso. Bulletin d'Epidémiologie et d'Information Sanitaire (B.E.I.S.) Janv. 1995 12 p.

**Ouedraogo (Z.)** 1990. Aptitudes de la chèvre du Sahel Burkinabè à la production laitière. Influence du rang de mise bas, de l'alimentation et de la saison. Mémoire IDR/Université de Ouagadougou. 139 p.

**Pilo-Moron (E.), Pierre (F.) et Kouame (J. B.).** 1979. La brucellose en Côte d'Ivoire. *Epidémiologie. Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, **32** (4): 325-333.

**Richard (J.) et Braquehayé (C.).** 1985. Origine et nature des bactéries coliformes du lait cru. (Colloque S.F.M. Paris). *Sc. Aliments*. 5. HS n°4, 21-24.

**Sanon (Y.).** 1989. Contribution à l'étude de la production laitière en milieu traditionnel dans la vallée de la Nouhao. Mémoire IDR/ Université de Ouagadougou. 94p.

**Richard (J.).** 1983. Influence de la flore dominante et sous dominante des laits crus très pollués. *Lait*, 63, 148-170.

**Stadhouders (J.), Cordes (M. M.), Schouwenburg van Foeken (W. J.).** 1978. The effect of manufacturing conditions on the development of staphylococci in cheese. Their inhibition by starter bacteria. *Neth. Milk Dairy (J.)*, 32, 193-203.

**Tatini (S. R.), Wesala (W. D.), Jesecki (J. J.), Morris (H. A.).** 1973. Production of staphylococcal enterotoxin a in Blue, Brick, Mozzarella and Swiss Cheeses. *J. Dairy Sci.* 56, 429-435.

**Thomas (S. B.), Hobson (P. M.), Bird (E. R.), King (K. P.), Druce (R. G.), Cox (D. R.).** 1962. The microflora of raw milk as determined by plating on yeastrel milk agar incubated at 30°. *J. App. Bacteriol.* 25, 107-115.

**THWOMEY (A.), CRAWLEY (W. E.).** 1968. The microflora milk. *N.Z.J. Dairy Technol.*, 3, 44-48.

**TOLLE (A.).** 1981. The bacteriological quality of raw milk. Public health aspects. Symposium F.I.L. sur la qualité du lait cru. *Kiel. Milchwirtsch. Forsch.* 33. 101-104.

**TYC (J.) et LESCANNE (M.),** 1994. Etude de la création d'une filière lait au Burkina Faso. SATEC DEVELOPPEMENT / CCE 115 p.

**VALETTE (L.)** 1987. Prophylaxie médicale de la brucellose animale. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, 40 (4): 351-364.

# ANNEXES

## RESUME

Sur un échantillon de 1052 bovins de divers âges et modes d'élevage, provenant de sept régions du Burkina Faso et choisis parmi les troupeaux laitiers, notre étude s'est intéressée à la prévalence de la brucellose, de la tuberculose et des germes responsables de mammites chez ces animaux. 1052 sera, 2104 doses de tuberculines bovine et aviaire purifiées et des échantillons de mélange de lait ont été utilisés pour nos travaux et analyses. Les résultats font ressortir pour l'ensemble de nos effectifs des taux de positivité moyenne de:

- 21,42p. 100 pour la brucellose par la méthode du ring test,
- 7p. 100 pour la brucellose par la méthode de l'épreuve à l'antigène tamponné,
- 7,9p. 100 pour la tuberculose bovine et 4,1p. 10 pour la tuberculose aviaire par la méthode d'intradermotuberculation comparative,
- 30,9p. 100 pour les germes responsables des mammites par la méthode du C.M.T.

Ces germes semblent être la conséquence d'une mauvaise hygiène de la traite et de la conservation du lait que celle de l'existence réelle de mammites cliniques. Nos résultats interpellent sur la mise en oeuvre de mesures sanitaires adéquates, visant en l'élimination du circuit de consommation, des laits et produits laitiers provenant d'animaux tuberculeux, brucelliques ou atteints de mammites.

## ABSTRACT

With a sample of 1052 cows of varied age and type of breeding, from seven area of Burkina Faso, chosen among dairy cattle, our study deal with the prevalence of brucellosis, tuberculosis and mastitis germs on this animals. 1052 sera, 2104 doses of cows and awes purified tuberculines and mixed milk samples are used for our studies and analysis. Our results for our sample of 1052 cows show that the average of positivity is

- 21, 42p. 100 for brucellosis by the way of ring test,
- 7p. 100 for brucellosis by the way of the Rose Bengal,
- 7,9p. 100 for bovine tuberculosis and 4,1p. 10 for avian tuberculosis strain, by using comparative intradermotuberculation,
- 30,9p. 100 for the prevalence of mastitis strains by use of C.M.T.

Isolated mastitis strains seemed to be more the consequences of a bad hygiene of milk drawing or milk conservation that trues real mastitis. Ours results call for adequate zoo-sanitary police to eliminated from the consumers circle, all milk coming from animals at various stages of brucellosis, tuberculosis and mastitis.