

Enquête sur la tuberculose bovine au moyen de tests tuberculiniques dans diverses régions d'Afrique occidentale (Haute Volta et Côte d'Ivoire) Résultats et considérations générales

par R. GIDEL, J. P. ALBERT et M. RETIF
Avec la collaboration technique de A. CISSE et M. SIMPORE

RÉSUMÉ

En 1967 et 1968, les Sous-Sections Tuberculose et Zoonoses du Centre Muraz à Bobo-Dioulasso, ont effectué 5 enquêtes couplées sur l'épidémiologie de la tuberculose humaine et de la tuberculose bovine en Afrique de l'Ouest. Ces enquêtes ont été effectuées au moyen de tests tuberculiniques et par sondage aléatoire dans diverses zones climatiques de Haute-Volta et de Côte-d'Ivoire, allant du quinzième degré de latitude Nord (zone sahélienne) au quatrième degré de latitude Nord (zone côtière).

Les auteurs exposent ici les résultats de ces enquêtes pour ce qui concerne la tuberculose bovine. 8.132 bovins ont été tuberculinsés au total ; chaque animal a été l'objet d'une double tuberculation effectuée simultanément en deux régions différentes à l'aide de tuberculine humanobovine et tuberculine aviaire.

Il ressort de l'analyse statistique des résultats que des différences significatives sont observées d'une part entre les régions prospectées et d'autre part, dans une même région, selon l'âge des animaux tuberculinsés. Enfin, l'étude comparative des résultats des enquêtes humaines et animales en région sahélienne montre l'incidence de la tuberculose bovine sur la population humaine de ces régions en particulier chez les jeunes enfants.

1. INTRODUCTION

La tuberculose, Sogo-Sogo Gwé (« la toux blanche ») en langue Bambara, fut, de tous temps, redoutée des populations d'Afrique Noire. Les dix dernières années ont vu les autorités sanitaires délaisser quelque peu cette endémie pour se pencher sur d'autres problèmes estimés plus urgents (onchocercose, rougeole, variole). Or, les dernières publications de l'OMS montrent que la tuberculose, loin d'avoir régressé, a repris son expansion pour se placer à nouveau parmi les endémies majeures les plus préoccupantes.

Par ailleurs, M. G. REGNOULT (1963), à la suite d'une étude bibliographique, avait attiré l'attention sur la place importante occupée par la tuberculose bovine dans certaines régions de l'Afrique de l'Ouest. Pour situer l'importance exacte de cette endémie, tant en pathologie humaine qu'en pathologie vétérinaire, il fallait entreprendre une vaste enquête menée parallèlement chez l'homme et chez l'animal. Encore fallait-il disposer d'un procédé facilement applicable sur le terrain, quelle que soit la région prospectée, qui permette de comparer les résultats et tirer des conclusions statistiquement

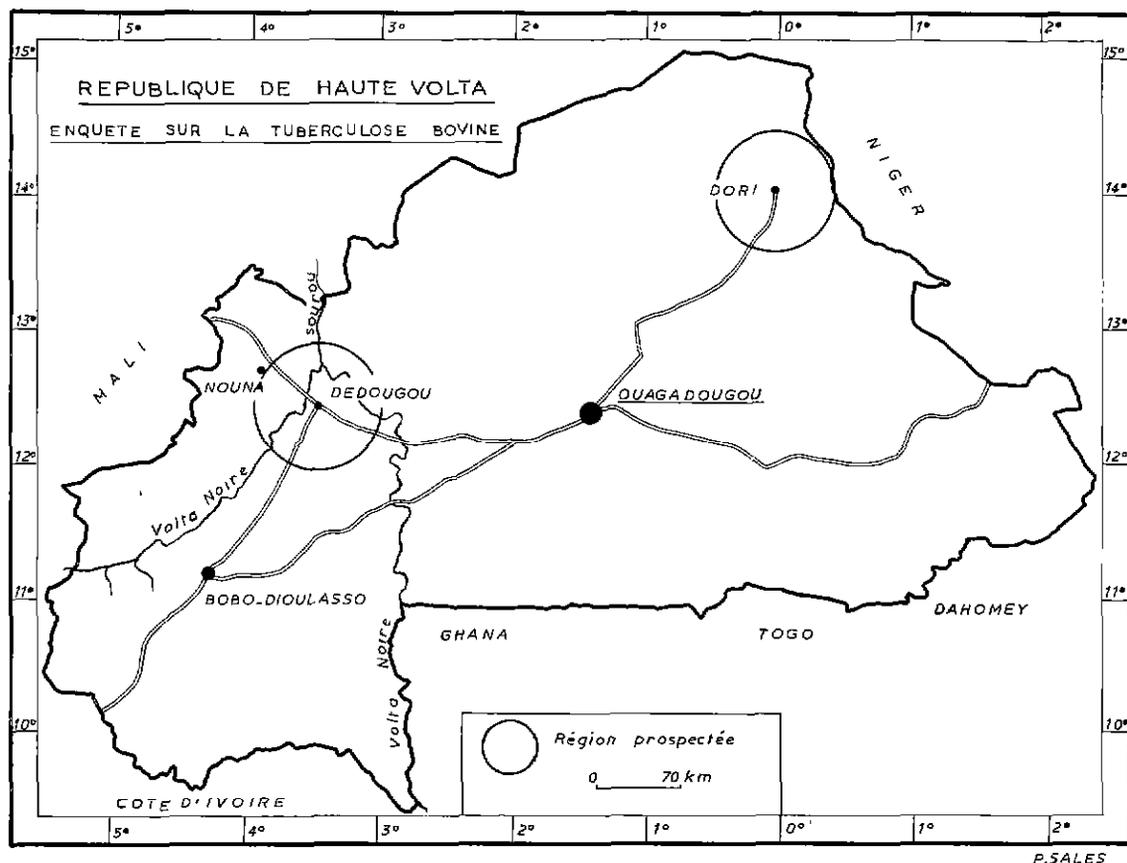
valables. La méthode d'échantillonnage aléatoire proposée par LEFEVRE et GATEFF (1966) semblait convenir parfaitement pour les enquêtes humaines. C'est elle qui fut adoptée pour celles-ci, tandis que les enquêtes animales étaient, chaque fois que cela s'avérait possible, menées parallèlement, afin de comparer les résultats et d'établir, le cas échéant, certaines corrélations entre les deux affections.

Les S/Sections Tuberculose et Zoonoses du Centre Muraz ont donc entrepris, au cours des années 1967 et 1968, une série d'enquêtes par tests tuberculiques dans différentes zones climatiques de l'Afrique de l'Ouest allant du 15° degré de latitude Nord au 4° degré de latitude Nord (Voir cartes 1 et 2). Cinq régions ont été ainsi prospectées : zone de savane sahélienne (région de Dori en Haute-Volta) ; zone de savane

soudanienne (région de Dédougou en Haute-Volta) ; zone de savane guinéo-soudanienne (région de Boundiali en Côte-d'Ivoire) ; zone de forêt (région de Daloa en Côte-d'Ivoire) ; zone côtière (région de Sassandra en Côte-d'Ivoire). Deux équipes travaillant en collaboration avaient été constituées : l'une, dirigée par un médecin, était chargée de l'enquête humaine ; l'autre, dirigée par un vétérinaire, était chargée de l'enquête animale.

En ce qui concerne cette dernière, parallèlement à l'enquête tuberculique, une enquête statistique a été menée auprès des abattoirs des régions prospectées.

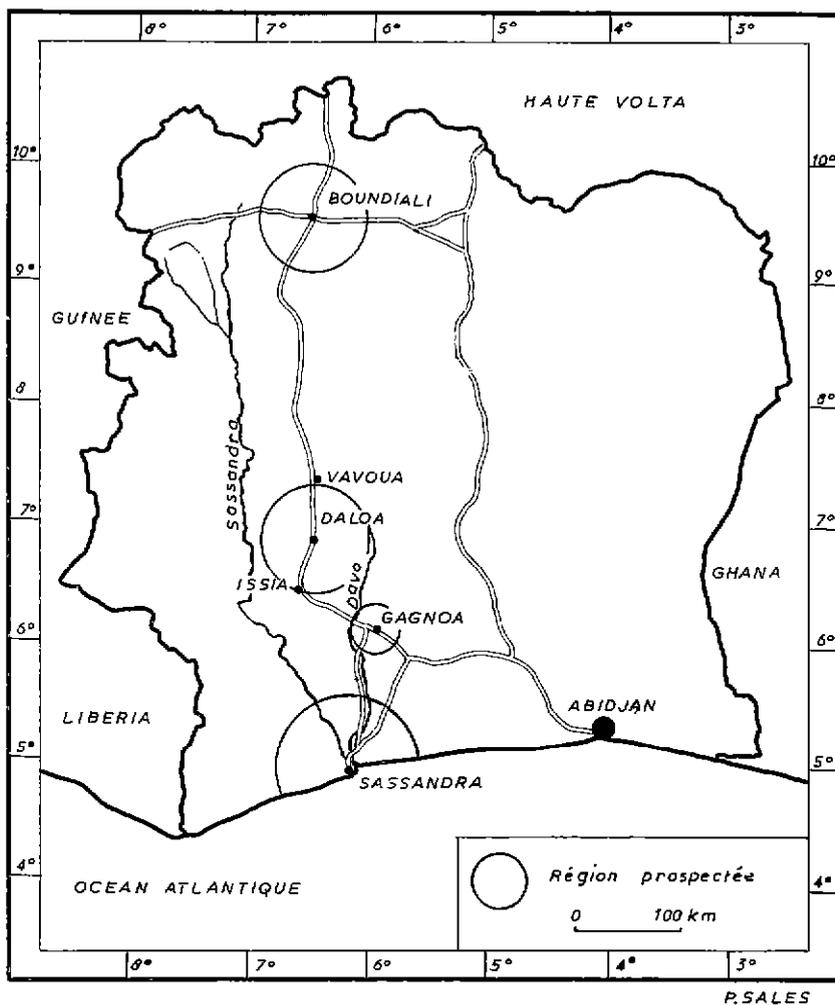
Le présent travail expose les résultats obtenus en ce qui concerne la tuberculose bovine. Les résultats intéressant la tuberculose humaine font l'objet d'une autre publication.



Carte 1. — Situation géographique des régions prospectées en Haute-Volta (région de Dédougou-Nouna et région de Dori). Position de Bobo-Dioulasso par rapport à la Capitale Ouagadougou.

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

ENQUETE SUR LA TUBERCULOSE BOVINE



Carte 2. — Situation géographique des régions prospectées en Côte d'Ivoire (région de Boundiali, de Daloa-Gagnoa et de Sassandra).

2. PRÉSENTATION DES RÉGIONS PROSPECTÉES

2.1. Région de Dori.

2.1.1. Géographie et climat.

La région de Dori se trouve située entre les 13° et 15° degrés de latitude Nord et les premiers degrés de longitude Est et Ouest. C'est une zone faiblement vallonnée avec des dunes sablon-

neuses alternant avec des bas-fonds argileux et de nombreux affleurements rocheux. La majeure partie de cette région est comprise entre 230 et 350 mètres d'altitude.

Le paysage est celui d'une savane à épineux au Sud et d'une steppe herbeuse avec un couvert peu dense d'épineux au Nord. Il n'y a pas de cours d'eau permanents et la majorité des mares et marécages tarissent au cours de la saison

sèche. La nappe phréatique est souvent profonde. Le problème de l'abreuvement des troupeaux et celui des pâturages se posent alors de façon aiguë. En saison des pluies se forment de nombreux cours d'eau temporaires et tous les bas-fonds limoneux sont inondés. La circulation est alors difficile pendant plusieurs mois.

Le climat est soudanien avec une seule saison des pluies de mai à septembre. Les précipitations moyennes annuelles sont de 500 à 600 mm dans les environs de Dori et sensiblement plus faibles au Nord et plus importantes au Sud. L'amplitude des variations thermiques quotidiennes est considérable, particulièrement durant la saison fraîche (novembre à février). Les écarts entre les maxima et les minima mensuels moyens peuvent alors dépasser 20°. L'humidité relative est faible ou très faible durant la majeure partie de l'année.

La population comprend principalement des Sonrais, des Peuhls, des Touaregs et leurs anciens captifs, les Bellas. Les Peuhls et les Touaregs sont nomades et campent à proximité des pâturages de leurs troupeaux. Les sédentaires ont des habitations groupées en petits et moyens villages. On trouve souvent, à proximité de ceux-ci, des enclos en épineux où le bétail est parqué pendant la nuit. Les campements nomades sont assez dispersés. Chez les Peuhls, les cases hémisphériques sont faites de nattes de paille disposées sur une armature de branchages. Chez les Touaregs, les abris sont généralement constitués de peaux tendues sur des armatures de branchages également.

2.1.2. Ressources économiques.

Dans cette région, l'agriculture est limitée à quelques cultures vivrières, mil et sorgho surtout. La vocation essentielle de ce pays est l'élevage des grands et petits ruminants. Les effectifs dénombrés par le service de l'Élevage pour l'ensemble de la circonscription de Dori sont les suivants :

Bovins (Zébus)	375.000
Ovins	650.000
Chevaux	26.000
Anes	33.000
Chameaux	5.000

L'aviculture est très répandue dans cette région. Cependant, la découverte d'un important

gisement de manganèse aura vraisemblablement des conséquences heureuses sur le développement de cette région, notamment par suite de la construction d'une voie ferrée qui la reliera au réseau déjà existant « Abidjan-Niger ». L'extension de l'élevage est toutefois conditionnée par le problème des pâturages en saison sèche.

2.2. Région de Dedougou.

2.2.1. Géographie et climat.

La région prospectée est située entre les 12^e et 13^e degrés de latitude Nord et les 3^e et 4^e degrés de longitude Ouest. C'est une zone de savane arborée très peu vallonnée. Hormis la Volta Noire, il n'y a pas de cours d'eau permanents.

Par contre en saison des pluies apparaissent des cours d'eau temporaires et de nombreuses mares se forment. En saison sèche, l'eau est à une profondeur de 10 mètres environ.

Le climat est de type soudano-guinéen avec une saison des pluies qui s'étend de mai à octobre avec pluviométrie maxima en juillet et août. La moyenne annuelle se situe aux environs de 1.100 mm.

Des pâturages permanents existent le long de la Volta Noire. Du point de vue population, 4 groupes ethniques se rencontrent dans cette région ; les Bobo-Oulé et les Bobo-Fing, en général fétichistes avec cependant une influence marquée du christianisme. C'est une population grégaire, prolifique, très particulariste, groupée en gros villages. Ce sont de bons cultivateurs, mais de mauvais éleveurs. L'élevage est aux mains des Peuhls dont un certain nombre se sont sédentarisés à proximité des points d'eau et pâturages permanents. Ils deviennent alors d'excellents cultivateurs sachant utiliser la fumure animale et confient une partie de leur troupeau aux Peuhls transhumants. Enfin, il convient de signaler dans le Nord-Ouest de cette région, une migration importante depuis quelques années de Mossi originaires du Yatenga (région Nord de Ouahigouya) à la recherche de nouvelles terres.

2.2.2. Ressources économiques.

A côté des cultures vivrières (mil, sorgho, maïs) qui sont en général excédentaires, il faut

surtout retenir la culture du coton, bien accueillie par les populations et qui, sous l'impulsion de la CFDT, est passée de 1.500 tonnes en 1963 à 10.000 tonnes en 1967. Son expansion continue et il est prévu un tonnage de 25.000 tonnes en 1972. La culture de l'arachide n'a pas connu le même succès auprès des cultivateurs et reste limitée à la couverture des besoins locaux.

L'élevage est très important dans cette région. Les effectifs recensés par le service de l'Élevage sont les suivants :

Bovins	300.000
Ovins et caprins	300.000
Porcs	16.000
Chevaux	7.000
Anes	17.000

L'aviculture est également très développée dans la plupart des villages.

2.3. Région de Boundiali.

2.3.1. Géographie et climat.

La région prospectée est située entre les 9^e et 10^e degrés de latitude Nord et les 6^e et 7^e degrés de longitude Ouest. Elle se présente comme un plateau doucement vallonné, d'une altitude moyenne de 350 à 400 mètres, avec quelques collines, atteignant 700 mètres. L'aspect général est tantôt celui de savane boisée, tantôt celui de forêt claire. Les cours d'eau sont nombreux, mais beaucoup tarissent en totalité ou en partie en saison sèche. On y rencontre cependant plusieurs petits cours d'eau permanents bordés par des forêts galeries.

La nappe phréatique n'est jamais profonde et les habitants peuvent se procurer de l'eau sans grandes difficultés, soit à l'aide de puits rudimentaires, soit en recreusant le lit des cours d'eau asséchés.

Le climat, de type guinéo-soudanien, est à deux saisons : une saison des pluies unique s'étendant de mai à octobre et une saison sèche s'étendant de novembre à avril, mais surtout très marquée de décembre à fin mars. Les pluies sont variables en volume et en répartition avec un chiffre moyen annuel de 1.500 mm. Plus de 4/5 des pluies tombent de mai à octobre et la pluviométrie est très forte de juillet à septembre avec maximum en août. Les températures minimales moyennes

sont comprises entre 17° (décembre et janvier) et 23° (avril) et les températures maximales moyennes entre 29° (août) et 36° (février et mars).

La densité de la population dans la région prospectée est de 10 à 15 habitants au km². Deux grands groupes ethniques se rencontrent dans cette région : les Malinkés et les Sénoufo. Les Malinkés sont venus du Nord-Ouest et ont repoussé vers l'Est les Sénoufo.

Ils sont profondément islamisés et tirent leurs principales ressources des cultures vivrières et de l'élevage. Les Sénoufo qui, en fait, constituent un complexe ethnique, chaque sous-groupe constituant lui-même une ethnie avec ses traditions propres, sont d'excellents cultivateurs. Bien que l'Islam semble en faveur dans cette région depuis une douzaine d'années, beaucoup de villages Sénoufo ont encore conservé leurs structures sociologiques et traditionnelles et leurs rites coutumiers.

2.3.2. Ressources économiques.

Jusqu'à ces dernières années, la région était surtout vouée aux cultures vivrières : igname (qui tient une part importante dans l'alimentation), riz (qui tient la deuxième place dans l'alimentation), maïs, sorgho, mil, arachide. Toutefois, la culture du coton démarrée en 1960 a connu depuis un développement spectaculaire par l'édification en 1967 sous l'égide de la CFDT d'une usine d'égrenage à Boundiali, capable de traiter annuellement 12.000 tonnes de coton-graine.

Malgré le développement de l'Agriculture, il demeure de vastes possibilités en matière d'élevage. 70.000 bovins, tous des taurins, ont été recensés dans le secteur vétérinaire de Boundiali. Nous avons été frappés par l'état d'entretien remarquable dans lequel se trouvaient tous les animaux que nous avons approchés au cours de cette enquête, alors que nous étions en fin de saison sèche. Eu égard aux nombreux pâturages existants et à l'absence de véritables problèmes d'abreuvement, il est bien certain que cet élevage est susceptible de connaître encore un large développement, dans la mesure évidemment où des prix suffisamment rémunérateurs seront offerts aux éleveurs. L'élevage des volailles est également plus ou moins répandu dans la plupart des villages que nous avons prospectés.

2.4. Régions de Daloa et Gagnoa.

2.4.1. Géographie et climat.

Les régions prospectées sont situées entre les 5^e et 8^e degrés de latitude Nord et les 5^e et 7^e degrés de longitude Ouest. Ce sont des zones de forêt dense, plates, sans relief. La saison des pluies s'étend de mars à octobre et la pluviométrie annuelle moyenne est de 1.500 mm environ. Le degré hygrométrique est toujours élevé et de ce fait les quelques pâturages sont toujours verdoyants. Les températures maximales moyennes et minimales moyennes sont comprises entre 33 et 21° centigrades.

2.4.2. Ressources économiques.

L'économie de ces régions est dominée par l'exploitation de la forêt. On y trouve cependant quelques cultures vivrières, bananes, café et cacao, et quelques ruminants. Il est possible d'envisager une extension substantielle de cet élevage et les autorités responsables consacrent des moyens importants à cet effet en incitant et en favorisant la création de noyaux d'élevage.

2.5. Région de Sassandra.

2.5.1. Géographie et climat.

La région prospectée est située en zone côtière entre les 4^e et 6^e degrés de latitude Nord et les 6^e et 7^e degrés de longitude Ouest. C'est une zone de collines, initialement couverte de forêts mais dont l'aspect a été considérablement modifié par l'exploitation du bois et l'agriculture. La côte est bordée de petites plages à cocotiers avec des villages de pêcheurs. Il y a de nombreux cours d'eau permanents dans la région, les plus importants étant le fleuve Sassandra et le Davo. La plus grande partie du pays est à moins de 100 mètres d'altitude avec quelques zones situées entre 100 et 200 mètres.

Du point de vue climatique, on distingue deux saisons des pluies. L'une s'étend de mars à juillet (grande saison des pluies) et l'autre d'octobre à décembre (petite saison des pluies). La pluviométrie varie de 1.411 à 1.800 mm avec une pluviométrie moyenne de 1.600 mm.

La répartition mensuelle est sujette à des variations assez importantes selon les années, mai à juin étant néanmoins les mois à précipita-

tion maximale. La saison sèche peut être très marquée certaines années. Les températures minimales moyennes sont comprises entre 21° et 23° et les maximales moyennes entre 26° et 30°.

2.5.2. Ressources économiques.

La zone littorale proprement dite comprend de vastes plantations de palmiers à huile. A l'intérieur, à côté de l'exploitation traditionnelle des bois précieux amenant une disparition ou une dégradation de la forêt, on rencontre des plantations de café, des plantations de bananes en régression, des plantations d'agrumes en pleine expansion. Ces dernières sont orientées essentiellement vers la production d'essences de citron et de bergamote. A ces cultures s'ajoutent, bien entendu, les cultures vivrières traditionnelles.

L'élevage des petits ruminants (moutons essentiellement) des porcs et des volailles se rencontre à peu près dans tous les villages. Par contre l'élevage du gros bétail est beaucoup plus limité. Il est cantonné à un certain nombre d'exploitations agricoles qui entretiennent un troupeau de bovins essentiellement en vue de la production de fumier indispensable à leurs cultures. Néanmoins ces exploitants s'intéressent pour la plupart à leur troupeau et s'efforcent d'en améliorer les possibilités zootechniques par des croisements appropriés. On rencontre dans cette région la race des lagunes, des N'Damas, des métis N'Damas-lagunes, des métis N'Damas-lagunes-Baoulés et des métis N'Damas-Jerseys. Les animaux sont en général remarquablement entretenus et il ne semble pas y avoir de problème pathologique majeur. Ceci démontre les possibilités latentes de cette région au point de vue élevage. Si celui-ci restera toujours un élément d'appoint, il mérite néanmoins d'être encouragé et développé, eu égard aux possibilités de la région et aux perspectives offertes par les croisements Jerseys-N'Damas. Il serait toutefois indispensable que des prix plus rémunérateurs soient proposés aux producteurs, étant donné la qualité des animaux.

3. MÉTHODE D'ENQUÊTE ET TECHNIQUE

L'enquête animale a été menée parallèlement à l'enquête humaine lorsque cela s'est avéré

possible. Selon la densité du cheptel dans la région prospectée, elle a été réalisée soit de façon exhaustive, soit par sondage aléatoire. Dans ce dernier cas, 20 villages de type sédentaire étaient choisis par tirage au sort, tant pour l'enquête humaine que pour l'enquête animale, ces villages étant les mêmes pour les deux enquêtes, afin de pouvoir éventuellement faire certaines études comparatives. Dans chaque village retenu, tout le cheptel qui a pu être tuberculiné l'a été, y compris les jeunes animaux.

Les séances de tuberculinations étaient organisées de la façon suivante : les chefs des villages intéressés étaient informés en temps utile, à la fois par l'administration générale et par les agents locaux responsables du service de l'élevage, des jours exacts de ces séances et étaient invités à faire rassembler tout le cheptel sédentaire du village. Lorsqu'il existait un parc à vaccination en béton à proximité de celui-ci, les animaux devant être tuberculines y étaient menés. Dans le cas contraire, les animaux étaient parqués dans l'enclos en épineux ou en bois du village, si celui-ci en disposait. Lorsqu'aucune de ces deux solutions n'était possible, les bergers construisaient un parc sommaire en épineux ou en autre bois selon la région.

Suivant les recommandations de A. LUCAS (1967 et 1968), nous avons utilisé la tuberculination intradermique comparative. Chaque animal a donc été l'objet d'une double tuberculination effectuée simultanément en deux points séparés avec deux tuberculines différentes : tuberculine synthétique humano-bovine et tuberculine aviaire, toutes deux de l'Institut Mérieux. Les injections intradermiques ont été pratiquées à l'aide de seringues HAUPTNER à carpules interchangeables pour tuberculinations en série. Ce type de seringues et le système des carpules se sont révélés extrêmement pratiques vu les conditions de travail particulières et, en tous cas supérieurs aux autres techniques que nous avons expérimentées. Nous avons d'abord essayé les tuberculinations au niveau de l'encolure mais nous les avons abandonnées pour des raisons pratiques (difficultés de contention et nécessité de couper les poils sur les races locales). Nous avons finalement donné notre préférence aux tuberculinations intradermiques au niveau des deux plis caudaux qui, étant donné les conditions

de travail en milieu tropical, nous permettaient de tuberculiner beaucoup plus d'animaux dans le même laps de temps, et dont les résultats sont aussi valables que ceux obtenus à l'encolure (A. LUCAS, 1967). Chaque animal, quel que soit son âge, a reçu 1/10 de ml de chacune des deux tuberculines dans le derme de chaque pli caudal (soit 2.500 unités) : pli caudal droit pour la tuberculine humano-bovine, pli caudal gauche pour la tuberculine aviaire. Tout animal tuberculiné était aussitôt marqué au mercurochrome afin de pouvoir l'identifier au moment du contrôle. Il arrive en effet presque chaque fois que quelques animaux s'échappent du parc au cours des séances de tuberculination. Il convient également que les animaux tuberculines puissent être distingués des animaux appartenant à des troupeaux des villages voisins, auxquels ils pourraient parfois se mélanger. Signalons toutefois que si la solution qui consiste à utiliser le marquage au mercurochrome est facile et nous a donné en général satisfaction, il nous paraît préférable d'utiliser une peinture indélébile qui ne soit pas effacée en cas de pluies ou même simplement au contact des herbes en climat humide.

Une tornade survenue entre les séances de tuberculination et de contrôle peut en effet effacer la marque au mercurochrome de certains animaux.

Les lectures ont été faites en général 72 heures plus tard. Toutefois, dans quelques cas particuliers et pour des raisons impératives (problèmes de véhicules par exemple), certains contrôles ont été faits entre 48 et 72 heures. Au moment du contrôle, on notait, en même temps que les résultats, l'âge et le sexe des animaux, et ceux-ci étaient marqués au bleu de méthylène. Là encore il peut arriver que quelques animaux échappent au contrôle, n'ayant pu être amenés par leurs propriétaires. Ceux qui s'échappent parfois du parc au cours du contrôle sont en général capturés à nouveau pour ne pas perdre le bénéfice de l'examen, mais ceci occasionne des pertes de temps importantes.

Des difficultés de tout ordre n'ont pas manqué de surgir au cours de ces enquêtes, plus particulièrement dans les régions sahéliennes (difficultés pour rejoindre certains villages choisis par le tirage au sort, plusieurs heures étant parfois

nécessaires du fait des pistes en mauvais état ou même parfois inexistantes ; difficultés de langue et d'orientation dans certaines régions d'où nécessité d'avoir un guide servant en même temps d'interprète ; pannes de véhicules, pannes des groupes électrogènes qui alimentaient les réfrigérateurs où était stockée la tuberculine pour les deux enquêtes humaine et animale, parcs à vaccinations mal conçus ou en mauvais état. Ces enquêtes ont pu néanmoins être menées à bien grâce au concours très efficace que nous ont apporté les Services de l'Élevage des régions intéressées en mettant à notre disposition soit du personnel connaissant parfaitement la région et les éleveurs, soit du matériel : véhicules, réfrigérateurs, congélateurs, fourniture de glace.

Enfin, comme il a été dit précédemment, une enquête statistique a été menée auprès des abattoirs des régions prospectées afin de noter le nombre d'animaux reconnus tuberculeux à l'inspection des viandes au cours des dernières années.

4. RÉSULTATS DES TUBERCULINATIONS

4.1. Résultats d'ensemble.

Le tableau 1 indique le nombre de bovins tuberculinsés par rapport au nombre d'animaux

contrôle pour des raisons diverses évoquées plus haut.

Au cours des 5 enquêtes, 8.132 animaux au total ont été tuberculinsés et 7.536 ont été contrôlés, soit un pourcentage de 92,67 p. 100.

Les résultats globaux des tuberculinations ont montré que 440 bovins, soit 5,84 p. 100 des animaux contrôlés, ont présenté une réaction à l'une ou à l'autre des 2 tuberculines, tandis que 42, soit 0,56 p. 100 ont présenté une réaction à la fois vis-à-vis de la tuberculine humano-bovine et de la tuberculine aviaire. En ce qui concerne ces 42 animaux, nous avons considéré que lorsque la réaction à la tuberculine aviaire était supérieure à la réaction à la tuberculine humano-bovine, il s'agissait d'une sensibilisation liée à l'action de *M. avium* ou d'une mycobactérie atypique (LUCAS 1968). 9 animaux ont présenté une réaction de ce type et ont donc été considérés comme sensibilisés par *M. avium* ou une mycobactérie atypique, tandis que les 33 autres ayant présenté une réaction plus forte ou égale avec la tuberculine humano-bovine ont été considérés comme ayant été sensibilisés par *M. bovis* (ou *M. tuberculosis*). Pour l'expression des résultats, nous avons donc classé dans le tableau 2 ces 9 et 33 animaux respectivement parmi ceux positifs à la tuberculine aviaire ou parmi ceux positifs à la tuberculine humano-bovine.

TABLEAU 1

Nombre de bovins recensés, tuberculinsés et contrôlés dans les cinq régions prospectées

Régions prospectées	Nombre de bovins			Bovins contrôlés par rapport aux bovins tuberculinsés (p.100)
	Recensés	Tuberculinsés	Contrôlés	
DORI (Haute-Volta)	156.791	2.361	2.231	94,49
DEDOUGOU (Haute-Volta)	172.550	2.698	2.432	90,14
BOUNDIALI (Côte d'Ivoire)	70.000	1.844	1.683	91,27
DALOA-GAGNOA (Côte d'Ivoire)	2.086	652	613	94,00
SASSANDRA (Côte d'Ivoire)	577	577	577	100,00
Total	402.004	8.132	7.536	92,67

recensés dans les différentes régions prospectées, ainsi que le nombre d'animaux contrôlés par rapport aux animaux tuberculinsés. En effet, comme nous l'avons précédemment rapporté, quelques animaux échappent en général au

Le tableau 2 indique les résultats obtenus avec chacune des deux tuberculines dans les différentes régions prospectées. L'étude statistique des résultats obtenus avec la tuberculine humano-bovine montre qu'une différence hautement

TABLEAU 2

Résultats des tuberculinations par tuberculine et par région

Régions prospectées	Nombre d'animaux tuberculinsés et contrôlés	Animaux positifs à la tuberculine humano-bovine			Animaux positifs à la tuberculine aviaire		
		Nombre	Pourcentage	Intervalle de confiance avec risque 5 p.100	Nombre	Pourcentage	Intervalle de confiance avec risque 5 p.100
DORI	2.231	133	5,96	4,98 - 6,94	21	0,94	0,00 - 2,21
DEDOUGOU	2.432	69	2,84	2,18 - 3,50	94	3,86	3,10 - 4,62
BOUNDIALI	1.683	52	3,09	2,28 - 3,90	58	3,45	2,59 - 4,31
DALOA-GAGNOA	613	4	0,65	0,18 - 1,70	0	0,00	0
SASSANDRA	577	0	0,00	0	9	1,56	0,55 - 2,57
Total	7.536	258	3,43	3,01 - 3,83	182	2,41	2,02 - 2,76

significative existe entre les différentes régions prospectées (chi 2 = 81,81 pour 4 degrés de liberté et $P < 10^{-9}$). La région la plus infectée est celle de Dori où près de 6 p. 100 des animaux tuberculinsés ont présenté une réaction positive, tandis qu'aucun animal n'a réagi dans la région de Sassandra. Il existe également une différence hautement significative pour les résultats obtenus avec la tuberculine aviaire (chi 2 = 65,40 pour 4 degrés de liberté et $P < 10^{-9}$). Ici c'est la région de Dédougou qui a présenté le plus de réactions positives (3,86 p. 100), tandis qu'aucune réaction n'a été notée dans la région de Daloa-Gagnoa.

Nous allons donc étudier les résultats des tuberculinations dans les 5 régions prospectées.

4.2. Résultats par régions.

Pour l'expression des résultats, et afin d'étudier le rôle éventuel de l'âge, nous avons, dans chaque région, classé les animaux en 4 groupes en fonction de celui-ci :

- groupe I : animaux de 0 à 5 mois
- groupe II : animaux de 6 à 23 mois
- groupe III : animaux de 2 à 5 ans
- groupe IV : animaux de plus de 5 ans.

TABLEAU 3

Résultats par groupe d'âge et par tuberculine pour la région de Dori

Groupes d'âge	Nombre d'animaux			
	Tuberculinsés et contrôlés	Négatifs aux deux tuberculines	Positifs à la tuberculine humano-bovine	Positifs à la tuberculine aviaire
Groupe I	31	22 (70,98 p.100)	4 (12,90 p.100)	5 (16,12 p.100)
Groupe II	676	645 (95,42 p.100)	19 (2,81 p.100)	12 (1,77 p.100)
Groupe III	617	586 (94,98 p.100)	29 (4,70 p.100)	2 (0,32 p.100)
Groupe IV	907	824 (90,85 p.100)	81 (8,93 p.100)	2 (0,22 p.100)
Total	2.231	2.077 (93,10 p.100)	133 (5,96 p.100)	21 (0,94 p.100)

4.2.1. Région de Dori.

Près de 6 p. 100 des animaux ont réagi positivement avec la tuberculine humano-bovine tandis que moins de 1 p. 100 ont réagi avec la tuberculine aviaire.

Les résultats par groupe d'âge sont indiqués dans le tableau 3. L'étude statistique des résultats montre qu'une différence hautement significative existe entre les différents groupes, tant pour la tuberculine humano-bovine ($\chi^2 = 43,82$ pour 3 degrés de liberté et $P < 0,00001$) que pour la tuberculine aviaire ($\chi^2 = 19,73$ pour 3 degrés de liberté et $P < 0,00001$). En ce qui concerne la première, les taux les plus élevés ont été rencontrés chez les plus jeunes animaux (12,90 p. 100) et chez ceux âgés de plus de 5 ans (8,93 p. 100). Entre ces deux extrêmes, on observe une croissance du taux d'infection en fonction de l'âge. En ce qui concerne la seconde, le taux le plus élevé est rencontré chez les animaux les plus jeunes (16,12 p. 100) et les taux les plus faibles chez les animaux âgés de 2 ans ou plus (groupe III : 0,32 p. 100 ; groupe IV : 0,22 p. 100).

Si l'on considère maintenant les résultats obtenus dans les différents villages, dont nous ne reproduisons pas le détail afin de ne pas surcharger l'exposé, on constate que des variations très importantes peuvent exister d'un village à l'autre en ce qui concerne les réactions à la tuberculine humano-bovine (Kampiti : un animal positif sur 134, soit 0,7 p. 100 ; Malbo-Kouri :

46 animaux positifs sur 329 soit 14 p. 100). Dans les villages les plus infectés, nous avons rencontré jusqu'à 25 p. 100 d'animaux positifs dans certains troupeaux, cette proportion étant encore plus élevée si l'on considère seulement les animaux les plus âgés.

La tuberculose bovine est donc un problème important pour cette région et nous en étudierons les conséquences dans le chapitre consacré à la discussion des résultats.

4.2.2. Région de Dedougou.

2,84 p. 100 des animaux tuberculins ont réagi positivement à la tuberculine humano-bovine et 3,86 p. 100 à la tuberculine aviaire.

Les résultats par groupe d'âge sont indiqués dans le tableau 4. Malgré les apparences le test statistique ne montre pas de différence significative en ce qui concerne les résultats obtenus avec la tuberculine humano-bovine ($\chi^2 = 4,970$ pour 3 degrés de liberté). Ceci est peut-être dû à une insuffisance de l'effectif calculé dans le groupe I. Les résultats obtenus avec la tuberculine aviaire ne montrent également pas de différence significative en fonction de l'âge ($\chi^2 = 5,571$ pour 3 degrés de liberté).

Par contre en ce qui concerne cette région de Dédougou, on peut y distinguer, du point de vue géographique, 2 secteurs différents : le secteur de Dédougou proprement dit et le secteur de Nouna qui est en contact avec le Mali et où

TABLEAU 4

Résultats par groupe d'âge et par tuberculine pour la région de Dédougou

Groupes d'âge	Nombre d'animaux			
	Tuberculins et contrôlés	Négatifs aux deux tuberculines	Positifs à la tuberculine humano-bovine	Positifs à la tuberculine aviaire
Groupe I	157	148 (94,26 p.100)	1 (0,64 p.100)	8 (5,10 p.100)
Groupe II	669	634 (94,77 p.100)	15 (2,24 p.100)	20 (2,99 p.100)
Groupe III	813	761 (93,60 p.100)	25 (3,08 p.100)	27 (3,32 p.100)
Groupe IV	793	726 (91,55 p.100)	28 (3,53 p.100)	39 (4,92 p.100)
Total	2.432	2.269 (93,30 p.100)	69 (2,84 p.100)	94 (3,86 p.100)

viennent transhummer des animaux en provenance de régions fortement infectées de ce pays : Mopti, Ségou, Macina (REGNOULT 1963). L'étude comparative des résultats des tuberculinations dans ces 2 secteurs montre qu'il existe une différence significative en ce qui concerne la tuberculine humano-bovine : 2,13 p. 100 de réactions positives à Dédougou et 4,65 p. 100 à Nouna (chi 2 = 10,46 pour un degré de liberté et $P < 0,001$). Ces résultats sont reportés dans le tableau 5.

kuy dans le secteur de Nouna : 14 animaux positifs (soit 10,44 p. 100) sur 134.

Bien que de fréquence moindre que dans la région de Dori, la tuberculose bovine pose un problème dans cette région particulièrement exposée à la contagion par les animaux transhumants.

4.2.3. Région de Boundiali.

3,09 p. 100 des animaux tuberculins ont réagi positivement à la tuberculine humano-bovine et

TABLEAU 5

Résultats des tuberculinations dans les secteurs de Dédougou et de Nouna (région de Dédougou)

Secteurs prospectés dans la région de Dédougou	Nombre d'animaux tuberculins et contrôlés	Animaux positifs à la tuberculine humano-bovine			Animaux positifs à la tuberculine aviaire		
		Nombre	Pourcentage	Intervalle de confiance avec risque 5 p.100	Nombre	Pourcentage	Intervalle de confiance avec risque 5 p.100
DEDOUGOU	1.765	38	2,13	1,46 - 2,80	75	4,25	3,29 - 5,21
NOUNA	667	31	4,65	3,02 - 6,28	19	2,85	1,56 - 4,14

Par contre le test statistique ne montre pas de différence significative pour la tuberculine aviaire (chi 2 = 2,47 pour un degré de liberté). Comme dans la région de Dori, on constate des variations importantes d'un village à l'autre (village de Bladi dans le secteur de Dédougou : aucun animal positif sur 148 ; village de Soumo-

3,45 p. 100 à la tuberculine aviaire. Ces résultats ne diffèrent pas sensiblement de ceux obtenus dans la région de Dédougou. Les conditions écologiques de ces 2 régions, sans être semblables, diffèrent cependant moins entre elles qu'avec celles de la région de Dori.

Les résultats par groupe d'âge sont indiqués

TABLEAU 6

Résultats par groupe d'âge et par tuberculine pour la région de Boundiali

Groupes d'âge	Nombre d'animaux			
	Tuberculins et contrôlés	Négatifs aux deux tuberculines	Positifs à la tuberculine humano-bovine	Positifs à la tuberculine aviaire
Groupe I	367	331 (90,19 p.100)	13 (3,54 p.100)	23 (6,27 p.100)
Groupe II	409	396 (96,82 p.100)	1 (0,25 p.100)	12 (2,93 p.100)
Groupe III	455	421 (92,53 p.100)	20 (4,39 p.100)	14 (3,08 p.100)
Groupe IV	452	425 (94,03 p.100)	18 (3,98 p.100)	9 (1,99 p.100)
Total	1.683	1.573 (93,46 p.100)	52 (3,09 p.100)	58 (3,45 p.100)

dans le tableau 6. L'étude statistique de ces résultats montre qu'une différence significative existe entre les différents groupes d'âge tant pour la tuberculine humano-bovine ($\chi^2 = 14,65$ pour 3 degrés de liberté et $0,01 < P < 0,02$) que pour la tuberculine aviaire ($\chi^2 = 11,87$ pour 3 degrés de liberté et $0,01 < P < 0,02$). Comme dans la région de Dori ce sont les animaux appartenant au groupe II qui présentent le taux d'infection le moins élevé du point de vue tuberculose, tandis qu'en ce qui concerne la tuberculine aviaire, ce sont les animaux les plus jeunes qui ont présenté le pourcentage le plus élevé de réactions positives.

Comme dans les autres régions également, on constate des variations importantes d'un village à l'autre en ce qui concerne la tuberculine humano-bovine (villages de Sisséplé et M'bia : aucune réaction positive ; village de Nondara : 11 p. 100 de réactions positives).

La tuberculose bovine dans cette région revêt donc une importance sensiblement égale à celle reconnue dans la région de Dédougou et, comme cette dernière, la région de Boundiali est également exposée à la contagion d'animaux transhumants ou en transit destinés à la consommation et provenant de régions contaminées.

4.2.4. Région de Daloa-Gagnoa.

Les résultats concernant cette région sont exposés dans le tableau 7. Quatre animaux seulement ont réagi à la tuberculine humano-

bovine, soit 0,65 p. 100 des animaux tuberculinsés et contrôlés. Ces 4 animaux appartiennent soit au groupe III, soit au groupe IV. Aucun animal n'a réagi à la tuberculine aviaire. L'incidence de la tuberculose sur le cheptel de cette région peut donc être tenue pour négligeable. Toutefois, les animaux importés pour la consommation, ainsi que ceux en transit, constituent une menace permanente pour le cheptel local. Il importe donc qu'une surveillance stricte soit mise en œuvre à leur égard afin d'éviter le contact avec le cheptel local, pour lequel des moyens importants sont mis en œuvre afin d'en favoriser le développement.

4.2.5. Région de Sassandra.

Les résultats concernant cette région sont exposés dans le tableau 8. La tuberculose bovine semble ne pas exister dans cette région puisqu'aucun animal n'a réagi à la tuberculine humano-bovine. Par contre nous avons noté 1,56 p. 100 de réactions positives vis-à-vis de la tuberculine aviaire. Comme dans les autres régions les réactions positives intéressent surtout les animaux jeunes.

5. DONNÉES STATISTIQUES DES ABATTOIRS

Ces données qui concernent les différents abattoirs des régions prospectées figurent dans le tableau 9.

TABLEAU 7

Résultats par groupe d'âge et par tuberculine pour la région de Daloa-Gagnoa

Groupes d'âge	Nombre d'animaux			
	Tuberculinsés et contrôlés	Négatifs aux deux tuberculines	Positifs à la tuberculine humano-bovine	Positifs à la tuberculine aviaire
Groupe I	92	92 (100 p.100)	0	0
Groupe II	142	142 (100 p.100)	0	0
Groupe III	222	219 (98,65 p.100)	3 (1,35 p.100)	0
Groupe IV	157	156 (99,36 p.100)	1 (0,64 p.100)	0
Total	613	609 (99,35 p.100)	4 (0,65 p.100)	0

TABLEAU 8

Résultats par groupe d'âge et par tuberculine pour la région de Sassandra

Groupes d'âge	Nombre d'animaux			
	Tuberculinsés et contrôlés	Négatifs aux deux tuberculines	Positifs à la tuberculine humano-bovine	Positifs à la tuberculine aviaire
Groupe I	74	71 (95,95 p.100)	0	3 (4,05 p.100)
Groupe II	136	131 (96,32 p.100)	0	5 (3,68 p.100)
Groupe III	187	186 (99,47 p.100)	0	1 (0,53 p.100)
Groupe IV	180	180 (100 p.100)	0	0
Total	577	568 (98,44 p.100)	0	9 (1,56 p.100)

TABLEAU 9

Nombre d'animaux abattus et nombre d'animaux reconnus tuberculeux à l'inspection dans les différents abattoirs des régions prospectées

Régions prospectées	Abattoirs	Années	Nombre de bovins		Forme de tuberculose	
			Contrôlés	Tuberculeux	Généralisée	Localisée
DORI (Haute-Volta)	Dori	1963-1966	2.741	229 (8,35 p.100)	27	202
DEDOUNGOU (Haute-Volta)	Dédougou	1959-1966	6.190	411 (6,64 p.100)	120	291
	Nouna	1959-1966	6.455	803 (12,44 p.100)	107	696
	Total	1959-1966	12.645	1.214 (9,66 p.100)	227	987
BOUNDIALI (Côte d'Ivoire)	Boundiali	1965-1967	3.796	65 (1,71 p.100)	8	57
DALOA-CAGNOA (Côte d'Ivoire)	Daloa-Gagnoa	1964-1966	21.432	452 (2,11 p.100)	3	449
SASSANDRA (Côte d'Ivoire)	Sassandra	1960-1967	2.917	16 (0,55 p.100)	non précisée	non précisée

En ce qui concerne l'abattoir de Dori, nous constatons que le pourcentage d'animaux reconnus tuberculeux à l'abattage correspond presque exactement au pourcentage d'animaux appartenant au groupe d'âge IV (c'est-à-dire âgés de plus de 5 ans) ayant réagi positivement à la tuberculine humano-bovine. Aux abattoirs de Dédougou et de Nouna les pourcentages d'ani-

maux tuberculeux sont supérieurs à ceux des bovins ayant réagi positivement à la tuberculine humano-bovine. Certaines années d'ailleurs, le pourcentage d'animaux tuberculeux à l'abattoir de Nouna a été très supérieur au chiffre moyen indiqué. C'est ainsi qu'en 1965, 23,55 p. 100 des animaux abattus ont présenté des lésions tuberculeuses à l'inspection. Les différences observées

dans cette région entre les données statistiques des abattoirs et les résultats de l'enquête tuberculique s'expliquent par le fait, que dans les deux abattoirs considérés, un pourcentage variable, mais parfois considérable des animaux abattus, ne sont pas originaires de la région mais proviennent précisément des zones fortement infectées dont nous avons parlé précédemment.

Dans la région de Boundiali au contraire, le pourcentage d'animaux reconnus tuberculeux aux abattoirs est nettement inférieur aux résultats de l'enquête tuberculique. Nous pensons que les données statistiques concernant les saisies pour tuberculose à cet abattoir sont sujettes à caution. En effet, une partie des animaux abattus sont des zébus provenant souvent de régions contaminées.

Aux abattoirs de Daloa et Gagnoa la fréquence de la tuberculose est plus grande que ne le laisserait supposer les résultats de l'enquête tuberculique. Cette différence s'explique aisément par le fait que les animaux abattus sont pour la plupart étrangers à la région prospectée.

Enfin, en ce qui concerne les chiffres de Sassandra, ceux-ci nous semblent très sujets à caution. En effet, pendant les 10 jours que nous avons passés à Sassandra même, au cours de notre enquête, nous avons eu l'occasion d'observer 2 cas de tuberculose bovine alors que pour toute l'année 1967, 2 cas seulement de tuberculose ont été identifiés sur 432 animaux contrôlés qui sont pour la grande majorité des bovins d'importation.

Nous constatons donc en conclusion qu'il y a concordance entre les tests tuberculiques et les chiffres observés aux abattoirs dans la mesure où les animaux abattus proviennent de la région prospectée. Dans le cas contraire, qui est fréquent, les chiffres observés aux abattoirs sont évidemment fonction de l'origine des animaux abattus.

6. DISCUSSION DES RÉSULTATS

6.1. Tuberculine humano-bovine.

Les résultats de l'enquête tuberculique montrent que des différences significatives existent d'une part entre les régions observées et d'autre part en fonction de l'âge des animaux, le taux

d'infection augmentant en général avec l'âge. Du point de vue régional, les régions les plus touchées, du point de vue tuberculose bovine sont celles où l'élevage est le plus important, quand il n'est pas la seule ressource, comme c'est le cas dans les régions sahéliennes.

Dans ces régions le problème de la tuberculose bovine se pose donc sous le triple aspect vétérinaire, économique et santé publique.

Aspect vétérinaire.

La contagion de la tuberculose en élevage extensif est démontrée. Dans les régions infectées, les variations de l'endémicité peuvent être grandes d'un village à l'autre. Certains villages peuvent être indemnes de tuberculose, alors que d'autres au contraire sont fortement infectés. A l'intérieur d'un même village contaminé, on observe des variations également importantes d'un troupeau à l'autre. Mais si, dans un tel village, les troupeaux sont plus ou moins atteints, ils sont néanmoins toujours atteints. Il ne s'agit que de variations quantitatives.

Aspect économique.

Les taux de 5 à 6 p. 100 d'animaux positifs constatés dans certaines régions à forte densité de cheptel doivent être tenus pour alarmants vu précisément l'importance du cheptel dans les régions concernées.

Aspect santé publique.

Les résultats des tuberculinations étudiés en fonction de l'âge ont montré que la tuberculose était la plus fréquente parmi les animaux appartenant au groupe IV c'est-à-dire âgés de plus de 5 ans. Or, dans ce groupe, les femelles sont en forte majorité comme nous l'a montré notre enquête. Car, contrairement à une opinion répandue, mais qui semble erronée, nous n'avons que rarement rencontré des animaux âgés de sexe mâle. Or, dans les régions sahéliennes en particulier, les populations trouvent la source essentielle de leurs protéines animales dans la consommation du lait de leur cheptel, et, ce lait est consommé très souvent à l'état cru. Ceci explique le taux particulièrement élevé des réactions positives observées chez les jeunes enfants et montre l'incidence certaine de la tuberculose bovine sur la population humaine

de ces régions (voir commentaires dans la publication consacrée aux résultats de l'enquête humaine — ALBERT et al. 1969).

6.2. Tuberculine aviaire.

Ce sont dans les régions de Dédougou et de Boundiali que les pourcentages les plus élevés de réactions positives ont été observés. Le nombre de réactions positives à cette tuberculine semble en rapport avec l'importance de l'aviculture dans la région prospectée. C'est ainsi que dans la région de Dori où le pourcentage de réactions positives est inférieur à 1 p. 100, les volailles sont très peu nombreuses et parfois même totalement absentes dans certains villages. Selon les villages, le taux de réactions positives est allé de 0 p. 100 à 2,5 p. 100 seulement. Dans les régions de Dédougou et Boundiali, l'élevage des volailles est largement répandu dans la plupart des villages. Dans ces deux régions aucun village n'a été indemne et les taux les plus élevés ont été respectivement de 11,2 p. 100 à Boundiali et de 15,8 p. 100 à Dédougou. Les volailles sont d'ailleurs plus nombreuses en général dans cette dernière région. A Daloa et Gagnoa, aucune réaction positive n'a été observée. A Sassandra où le taux moyen est très faible (1,56 p. 100) nous avons constaté des différences importantes d'un troupeau à l'autre. C'est ainsi qu'à l'IRHO (Institut de recherches sur les huiles et les oléagineux), le premier troupeau tuberculiné comprenait 268 animaux et a présenté 7 réactions positives tandis que sur les 124 animaux du second troupeau aucune réaction positive n'a été notée. Or, la ferme où se trouve le premier troupeau comprend de nombreuses volailles de race locale alors que celle où se trouve le deuxième troupeau n'a seulement que quelques volailles de race importée.

Enfin, si on étudie les résultats en fonction de l'âge, on constate que, dans toutes les régions, les taux les plus élevés de réactions positives sont rencontrés chez les animaux les plus jeunes, le pourcentage de réactions positives tendant à décroître ensuite. On peut supposer que les très jeunes animaux qui sont gardés au village dans la journée, pendant que le troupeau va paître en brousse, sont plus en contact avec les volailles. Plus tard, lorsque cessera le contact avec l'agent contaminant, l'organisme se libérera de son

infection en même temps que disparaîtra, au bout d'un certain délai, la sensibilisation (LUCAS 1967).

6.3. Possibilité de réactions croisées avec *Nocardia Farcinica*, agent du farcin.

On sait qu'il existe des liens antigéniques étroits entre le bacille tuberculeux et l'agent du farcin des bovidés. *Nocardia Farcinica* est notamment capable de faire apparaître une allergie à la tuberculine et des animaux atteints de farcin seront donc susceptibles de donner une réponse faussement positive à une injection intradermique de tuberculine.

Mais, dans les différentes régions que nous avons prospectées au cours de nos enquêtes, le farcin n'a jamais été signalé jusqu'à présent, ni en clinique ni en inspection des viandes. L'attention des agents responsables de cette inspection dans les abattoirs avait cependant été attirée sur la confusion possible entre les lésions dues à la tuberculose et celles imputables au farcin.

Cette absence du farcin dans les régions intéressées a été confirmée par la mise en culture de plus de 600 prélèvements d'origine animale au Laboratoire de la Tuberculose du Centre Muraz, dont les résultats font l'objet d'une autre publication (GIDEL et al. 1969) et pour lesquels aucune souche de *Nocardia Farcinica* n'a été isolée.

7. ÉTUDE D'UNE CORRÉLATION ENTRE LES TESTS TUBERCULINIQUES CHEZ L'HOMME ET CHEZ L'ANIMAL

Rappelons tout d'abord que l'enquête humaine a été menée parallèlement à l'enquête animale et a donc intéressé les mêmes villages.

Schématiquement cette enquête a été conduite de la façon suivante :

Dans chaque village désigné par le tirage au sort, la population était divisée en 5 groupes d'âge :

- 0 à 18 mois (groupe O),
- 18 mois à 5 ans (groupe A),
- 6 à 12 ans (groupe B),
- 13 à 25 ans (groupe C),
- plus de 25 ans (groupe D).

Dans chacun de ces groupes d'âge, 25 sujets furent sélectionnés par tirage au sort. Toutefois, l'étude des sujets âgés de 0 à 18 mois présenta de nombreuses difficultés et dut finalement être abandonnée.

L'étude des variations des résultats des tests tuberculiques en fonction de l'âge et de la région permet les commentaires suivants, que l'on peut résumer ainsi :

Chez les enfants de 18 mois à 5 ans (groupe A), l'étude statistique des intradermoréactions montre qu'il existe une différence hautement significative en fonction de la région étudiée : $\chi^2 = 47,881$ pour 4 degrés de liberté et $P < 0,001$. Sassandra présente le taux de réponses positives le plus faible (3,0 p. 100 pour 266 sujets testés) et Dori le taux le plus élevé (13,7 p. 100 pour 451 sujets testés). Si, dans cette dernière région, on prend les différents villages séparément, on constate une très grande hétérogénéité dans la répartition des enfants présentant une réaction d'hypersensibilité retardée à la tuberculine. Les taux obtenus pour les 20 villages testés ont été les suivants :

0,0 - 0,0 - 0,0 - 4,0 - 4,0 - 5,0 - 8,5 - 9,5 - 10,0 - 12,0 - 12,0 - 13,0 - 14,0 - 16,0 - 19,0 - 27,0 - 29,0 - 29,5 - 30,0 - 33,0 -

Or, lorsqu'on compare les résultats de l'enquête humaine et de l'enquête animale, on constate que les villages où le taux de réactivité est le plus élevé pour chacune de ces enquêtes sont les mêmes. Ces variations suivant les villages donnent à penser qu'une des explications les plus logiques de ce phénomène est la consommation de lait cru provenant de bovins malades par les jeunes enfants des villages où le taux de réactions positives à la tuberculine est élevé.

Chez les enfants de 6 à 12 ans, des constatations à peu près semblables peuvent être faites, tandis que chez les sujets des groupes C et D, on observe un phénomène assez paradoxal : alors que les taux de positivité sont pratiquement les mêmes pour les régions de Dédougou, Boudiali, Dafoa et Sassandra (43,3 p. 100 à 45,2 p. 100 de réactions positives pour les sujets de 12 à 25 ans ; 59,4 p. 100 à 66,0 p. 100 pour les sujets de plus de 25 ans), la région de Dori présente des taux très inférieurs : 33,4 p. 100 et 45,5 p. 100 respectivement. Ce fait est d'autant plus étonnant,

que c'est précisément dans cette zone sahélienne que l'on trouvait une réactivité importante à la tuberculine chez les enfants. D'autre part lorsque, dans cette région, on reprend les villages individuellement comme nous l'avons fait pour les sujets de 18 mois à 5 ans, on ne constate plus de variations importantes.

La seule hypothèse que l'on puisse émettre et qui contient peut-être quelque réalité est la suivante : lorsque l'on considère les statistiques des abattoirs de la région, on ne peut qu'être frappé par la croissance très nette du taux d'animaux tuberculeux depuis une dizaine d'années. On pourrait donc admettre que les sujets nés avant cette période ont eu moins de « chance » d'être en contact avec un bacille tuberculeux au cours de leur jeune âge et que, d'autre part, le bacille tuberculeux, pénétrant par voie digestive chez un adulte ou un adolescent a beaucoup plus de difficultés à faire apparaître une allergie chez ce type de sujets que chez l'enfant. Tout ceci se situant évidemment dans une région où la contamination se fait essentiellement par voie digestive. D'autre part, on peut également penser que si cette contamination est essentiellement digestive, les modes d'extériorisation et de transmission de l'agent pathogène seront moins favorables et, par conséquent, l'atteinte des sujets réceptifs sera moins aisée que dans les régions où la contamination se fera principalement par voie aérienne.

8. CONCLUSION

Ces enquêtes par tests tuberculiques ont confirmé les résultats de l'étude bibliographique faite par REGNOULT en 1963 et basée sur les documents officiels des différents Etats, en particulier les registres d'inspection des abattoirs. L'importance de la tuberculose bovine est très variable en Afrique Occidentale selon les régions, mais pose un problème inquiétant dans certaines d'entre elles. Il se trouve en effet que les plus atteintes sont celles où l'élevage est la ressource économique majeure. De plus, dans ces mêmes régions, la consommation de lait cru par les populations constitue la source essentielle de

leurs protéines animales. Malheureusement, du fait même des conditions particulières d'élevage dans ces régions, du nomadisme des populations et de leur dispersion, les mesures à prendre pour enrayer l'extension de l'affection ne peuvent être que difficiles et onéreuses. Par contre, dans les zones à faible densité de cheptel, qui sont précisément les moins atteintes, mais où des moyens importants sont mis en œuvre pour le développement de l'élevage, il importe que des mesures adéquates soient prises pour éviter la contamination de ce cheptel. Une surveillance stricte doit être mise en œuvre afin d'éviter le contact avec les animaux en transit qui peuvent être originaires de régions infectées. Une tuberculination du cheptel devrait être pratiquée tous les ans ou tous les deux ans afin de dépister et d'éliminer les animaux éventuellement réagissants. Tout animal d'origine étrangère introduit dans ces zones, devrait être soumis à une tuberculination préalable en même temps d'ailleurs qu'à une prise de sang pour le dépistage de la brucellose et de la péripneumonie. Enfin, pour pallier l'incidence éventuelle de la tuberculose bovine sur la population humaine par la consommation du lait, il suffirait de mettre en œuvre un moyen simple : la stérilisation du lait par l'ébullition. La diffusion et l'application de cette mesure

d'éducation sanitaire seront toutefois très difficiles à obtenir en zone sahélienne.

*Organisation de Coopération et de Coordination pour la lutte contre les Grandes Endémies (O. C. C. G. E.). Centre MURAZ
Bobo-Dioulasso — Haute-Volta
(Directeur : Dr. J. H. RICOSSÉ).*

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à :

— Messieurs les Directeurs de l'Elevage de Côte d'Ivoire et de Haute-Volta pour le concours qu'ils nous ont apporté en matière de personnel et de matériel.

— Messieurs les Commandants de Cercle, Préfets et Sous-Préfets des régions prospectées pour l'accueil qu'ils nous ont réservé.

— Messieurs les Chefs de Circonscription et Secteurs d'Elevage intéressés ainsi qu'à leur personnel pour l'aide précieuse qu'ils nous ont accordée et grâce à laquelle nous avons pu mener à bien notre travail sur le terrain.

— Monsieur le Docteur MENARD pour les conseils qu'il nous a donnés en matière de statistique.

SUMMARY

Survey on bovine tuberculosis by means of tuberculinic tests in different regions of West Africa (Upper Volta and Ivory Coast). Results and general considerations

In 1967 and 1968, the zoonosis and tuberculosis subdivisions of Muraz Center in Bobo-Dioulasso, have carried out 5 jointed surveys on the epidemiology of human and bovine tuberculosis in West Africa. These surveys have been carried out by means of tuberculinic tests and surveys in different climatic zones of Upper-Volta and Ivory Coast, from the north latitude 15° (sahelian zone) to the north latitude 4° (coastal zone).

The authors explain in this paper the results of these surveys with regard to the bovine tuberculosis. 8,132 cattle were submitted to the tuberculin test in the whole ; each one with two simultaneous tuberculinations in two different parts by using human-bovine and avian tuberculins.

By the statistical analysis of results, significative differences are observed on the one hand between the prospected regions and on the other hand, in a same region, according to the age of animals submitted to the tuberculin test. Then, the comparative study of results of human and animal surveys in sahelian region shows the incidence of bovine tuberculosis in the human people of these regions, particularly in the young children.

RESUMEN

Encuesta sobre la tuberculosis bovina mediante pruebas tuberculínicas en diferentes regiones de Africa occidental (Alta Volta y Costa de Marfil). Resultados y consideraciones generales

En 1967 y 1968, las subsecciones tuberculosis y zoonosis del Centro Muraz en Bobo-Dioulasso efectuaron 5 encuestas sobre la epidemiología de la tuberculosis humana y de la tuberculosis bovina en Africa del Oeste. Se efectuaron dichas encuestas mediante pruebas tuberculínicas y estadística aleatoria en varias zonas climáticas de Alta-Volta y de Costa de Marfil, desde el decimoquinto grado de latitud norte (zona saheliana) hasta el cuarto grado de latitud norte (zona costera).

Los autores exponen los resultados de dichas encuestas en lo concerniente a la tuberculosis de los bovinos. Se tuberculinizaron 8.132 bovinos en total. Se efectuó una doble tuberculinización en dos partes diferentes de cada animal con tuberculina humano-bovina y tuberculina aviar.

Según el análisis estadístico de los resultados, se observan diferencias significativas entre las regiones observadas y, en una misma región, según la edad de los animales tuberculinizados. Por fin, el estudio comparativo de los resultados de las encuestas humanas y animales en región saheliana muestra la incidencia de la tuberculosis bovina sobre la población humana de dichas regiones, particularmente en los pequeños niños.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE (A.). — **Flore forestière soudano-guinéenne.** *Soc. d'Edit. géog. Marit. et col.*, 1950, Paris, 523 pp.
- AUBREVILLE (A.), DUVIGNEAU (P.), HOYLES (A. C.), KEAY (R. W. J.), MENDONCA (F. A.) et PICHI-SERMOLLI (R. E. G.). — **Carte de la végétation de l'Afrique.** London, Oxford University Press, 1958.
- GORET (P.), SAURAT (P.) et LAUTITE (R.). — **Les divers types de bacilles tuberculeux et leur pouvoir pathogène pour l'homme. Interdépendance des tuberculoses humaines et animales.** *Rec. Méd. Vét.*, 1958, **134**, 689-714.
- GORET (P.) et TOMA (B.). — **Vers l'éradication de la tuberculose bovine.** *Rec. Méd. Vét.*, 1967, **143** (7), 619-636.
- JOUBERT (L.) et OUDAR (J.). — **Intertransmissibilité et prophylaxie des tuberculoses humaines et animales, Le problème actuel des mycobactérioses atypiques.** *Gaz. Méd. France*, 1966, 3603-3616.
- LEFEVRE (M.) et GATEFF (C.). — **Mise au point d'une méthode de sondage lors d'une enquête tuberculínique en milieu rural africain.** *Méd. Trop.*, 1966, **26/3**, 235-248.
- LUCAS (A.). — **Les erreurs par excès-risque de deuxième ordre ou des statisticiens au cours des tuberculinations.** *Bull. Assoc. Franç. Vét. Microb.*, 1968, **3**, 53-56.
- LUCAS (A.) et GAYOT (G.). — **Procédés actuels de dépistage de la tuberculose bovine.** *Cahiers Techniques du CNERNA*, 1967, Paris.
- OUDAR (J.), JOUBERT (L.), VIALIER (J.), CAILLERÉ (F.) et GORET (P.). — **Les mycobactéries chez les animaux. Leurs éventuelles transmissions à l'homme.** *Rev. Path. Comp.*, 1966, **66**, 477-491.
- PERPEZAT (A.), MARIAT (F.), DESTOMBES (P.) et THOME (M.). — **Importance du farcin chez le zébu du Tchad.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1963, **56**, 375-383.
- PLACIDI (L.) et ROUSSEL (A.). — **Les tuberculoses humaines et la tuberculose bovine.** *Rev. Path. Comp.*, 1964, **763**, 527-532 et **764**, 7-11.
- REGNOULT (M. G.). — **La tuberculose animale dans les territoires Ouest-Africains d'expression française.** *Rev. Path. Gén. et Phys. Clin.*, 1963, **573**, 1093-1115.
- SCHWARZ (D.). — **Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes.** *Editions Flammarion*, 1963, Paris.

THIBAUT (Ph.). — **La tuberculose humaine d'origine bovine.** *La Presse Médicale*, 1967, **75/26**, 1344.

ALBERT (J. P.), GIDEL (R.) et RETIF (M.). — **Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la tuberculose humaine en Afrique Occidentale.** 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 à paraître in « *Revue de Tuberculose et Pneumologie* », 1970.

GIDEL (R.), ALBERT (J. P.), LEFEVRE (M.), MENARD (M.) et RETIF (M.). — **Les mycobactéries d'origine animale isolées au Centre Muraz de 1965 à 1968. Techniques d'isolement et d'identification. Résultats** A paraître in *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1969.