

DK478675

BA-TM592

CIRAD-EMVT
Campus International de Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER Cedex 1

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

SUIVI DU VOLET SANITAIRE ET D'HYGIENE
ALIMENTAIRE DANS LE BASSIN LAITIER DE
MBARARA (OUGANDA)

par

Soumia BOUDJABI

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Année universitaire 1999-2000



CIRAD
00008556

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SUIVI DU VOLET SANITAIRE ET D'HYGIENE ALIMENTAIRE DANS LE BASSIN LAITIER DE MBARARA (OUGANDA)

par

Soumia BOUDJABI

Lieu du stage MBARARA (Ouganda)

Organisme d'accueil Services Vétérinaires du District de Mbarara (Ouganda)

Période du stage : mai -août 2000

Rapport présenté oralement le : 02 novembre 2000

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	6
<u>I-DONNEES GENERALES</u>	9
I-1- EVOLUTION DE LA SITUATION SOCIOÉCONOMIQUE EN OUGANDA	9
I-2- LE SECTEUR ÉLEVAGE ET DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE LAIT	10
A- SITUATION SANITAIRE EN OUGANDA (DONNÉES FAO 1999)	10
B- DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE LAIT	13
I-3- HISTORIQUE DU PROJET DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT	14
I-4- MBARARA DISTRICT ZONE D'ÉTUDE	15
A- L'ÉCONOMIE DU DISTRICT	17
B- LES CONTRAINTES MAJEURES DE L'ÉLEVAGE À MBARARA	18
<u>II- ENQUETE ZOO SANITAIRE</u>	23
II-1- RÉSULTAT DE L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE LA TUBERCULOSE ET DE LA BRUCELLOSE BOVINE DE 1999	23
II-2- LE PROTOCOLE DE L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE LA TUBERCULOSE ET DE LA BRUCELLOSE 2000	24
II-2-1- PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE PRÉ-ÉLABORÉ	25
II-2-2- RÉALISATION DU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES	26
<u>III- RESULTATS ET DISCUSSION</u>	31
III-1- LA STRATE PASTORALE	31
A- KAZO COUNTY	31
B- NYABUSHOZI COUNTY	33
C- BUKANGA COUNTY	35
III-2- LA STRATE AGRICOLE ET AGROPASTORALE	35
A- MBARARA COUNTY	35
B- IBANDA COUNTY	36
C- KASHARI COUNTY	39
D- RWAMPARA COUNTY	41
E- ISINGIRO COUNTY	44
<u>IV- COLLABORATION AVEC LE DVO</u>	46
IV-1- DÉMONSTRATION DE LA TECHNIQUE D'INTRADERMORÉACTION SIMPLE AUX VÉTÉRINAIRES DU DISTRICT	46
IV-2- ÉDITION D'UN BOOKLET SUR LA BRUCELLOSE	47
IV-3- DÉMONSTRATION SUR L'HYGIÈNE DE LA TRAITE	48
IV-4- VISITE DE L'ABATTOIR MUNICIPAL DE MBARARA	49
IV-5- CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DU LAIT	51
<u>V- CONCLUSION</u>	51

SIGLES ET ABREVIATIONS

CIRAD : Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement.

CNEARC : Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes.

DVO : District Veterinary Office.

PARC: Compagne panafricaine de lutte contre la peste bovine.

NEC : Note d'Etat Corporelle.

TB : Tuberculose

BRC: Brucellose

FAO : Food and Agreculture Organisation of the United Nations.

OUA : Organisation de l'Unité Africaine.

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement.

OIE : Office International des Epizooties.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé lors d'un stage en Ouganda dirigé par Monsieur Julien CHALIMBAUD. Je lui exprime ma sincère gratitude pour m'avoir encadrée durant les quatre mois de stage

Je remercie l'Ambassade de France en Ouganda pour son soutien financier au projet.

Je remercie Monsieur Jean-Jacques TULASNE pour ses conseils et sa patience.

Je suis très reconnaissante à Messieurs Christian MEYER, Jean-Jacques TULASNE, Julien CHALIMBAUD et Bernard FAYE, pour l'honneur qu'il me font d'accepter d'être membre du jury de DESS.

Je tiens également à remercier mes collègues Ougandais de leurs précieuses collaboration ainsi que Troudel ELSHOLZ, Angela FELL, Moureen MacCarthy, Urmila, Wolfgang W. BOEHELE et Meriam pour leur aide et leur patience.

J'adresse mes remerciements à Mesdames Brigitte LANGUEDOCQ, Christine GERBAUD et Marie Caroline ESTIENNE, pour leur gentillesse, leur disponibilité et leur bonne humeur.

Je tiens également à témoigner ma gratitude à tous mes camarades de la promotion de DESS pour leur amitié et les moments agréables que nous avons passés ensemble.

RESUME

Le but de ce travail est la mise en place et l'application d'un protocole d'enquête épidémiologique conforme aux normes statistiques, sur la tuberculose et la brucellose bovine dans le district de Mbarara, et de travailler en étroite collaboration avec les vétérinaires du "District Veterinary Office" afin de constituer une équipe capable de poursuivre l'enquête épidémiologique grâce à l'appui logistique du projet.

Ce travail a conduit à l'élaboration de deux manuels illustrés, l'un concernant la technique de l'intradermo-tuberculation simple destiné aux vétérinaires, et l'autre concernant un manuel de vulgarisation sur la brucellose, destiné aux éleveurs.

Des visites régulières à l'abattoir municipal de Mbarara ont été effectuées afin d'avoir une idée sur le nombre de cas de tuberculose rencontrés par semaine et prendre des photos des lésions de tuberculose rencontrées .

MOTS CLES :

enquête épidémiologique, tuberculose, brucellose, Mbarara, qualité du lait.

INTRODUCTION

Une collaboration entre les gouvernements Français et Ougandais s'est instaurée dans le but de développer la filière lait dans le bassin de Mbarara (Ouganda). Un projet a vu le jour, le projet "Mbarara Milk Project". Le CIRAD-emvt offre son appui scientifique et technique au projet.

Le projet de développement de la filière laitière comporte plusieurs thèmes :

- Suivi d'élevages laitiers et gestion des parcours.
- Enquête sanitaire relative aux zoonoses majeures transmises par le lait.
- Enquête sur la qualité du lait.

Ces deux derniers thèmes ont fait l'objet d'une étude préliminaire, effectuée par une stagiaire en 1999, qui a permis de déterminer la prévalence* de la tuberculose et de la brucellose sur certains counties du district de Mbarara, ainsi que le contrôle de la qualité du lait par la détection des mammites.

En continuité au précédent travail, mon stage (mai à août 2000) a consisté tout d'abord à mettre en place et à appliquer un protocole d'échantillonnage de la tuberculose et de la brucellose élargi sur tout le district de Mbarara (8 counties).

Pour appliquer ce protocole et effectuer le traitement statistique des résultats, plusieurs données ont été collectées et conservées.

Ces données sont constituées de :

- la liste exhaustive des "parishes" (paroisses) du district.
- la liste exhaustive des troupeaux pour chaque parish sélectionnée.

Pour chaque troupeau sélectionné, plusieurs données devaient être collectées :

- le nombre total d'animaux du troupeau.
- le nombre d'animaux à risque dans le troupeau.
- le nombre d'animaux à risque testés.
- le nombre d'animaux à risque prélevés.

Puis ont été effectués:

-la rédaction et l'édition de manuels illustrés sur la Brucellose à l'attention des éleveurs ainsi que sur la technique d'intradermo-tuberculination simple à l'attention des vétérinaires du « District Veterinary Office »;

* prévalence : nombre total de cas ou de foyers d'une maladie, dans une population déterminée, au cours d'une période donnée ou à un instant donné.

-Ensuite, la diffusion d'un "booklet" au cours de l'animation d'une séance de sensibilisation sur l'hygiène de la traite et le contrôle des mammites, à l'égard des éleveurs;

-Enfin, une visite à l'abattoir municipal afin d'avoir une idée sur la fréquence de cas de tuberculose rencontrés par semaine.

Mon travail a consisté également au démarrage du dépistage de la tuberculose (par l'intradermo-tuberculation) et de la brucellose (par prise de sang et application du test d'agglutination sur lame au rose bengale) sur les troupeaux sélectionnés.

Ce dépistage aurait permis de compléter les fiches troupeaux et animaux testés. La réalisation de ce dépistage n'a pas pu être effectuée car les réactifs des tests, commandés depuis la France, sont parvenus tardivement, et que le reste du matériel n'a pas été réceptionné avant mon départ.

L'Ouganda 236, 860 km² se situe en Afrique équatoriale, entre une latitude de 4° 12 N et 1° 29 S et une longitude de 29° 35 O et 25° E. Au nord du lac Victoria, l'Ouganda est enclavé entre le Soudan au nord, le Kenya à l'est, le Congo Démocratique à l'ouest, le Rwanda et la Tanzanie au sud-ouest.

L'Ouganda est un pays de plateaux surmontés de grands édifices volcaniques. Le Nil traverse les lacs Victoria, Kyoga et Mobotu, drainant un territoire composé pour l'essentiel de savanes. L'ouest et le sud-ouest de l'Ouganda se caractérisent par de superbes forêts de montagne.

Le pays possède un climat tropical humide, tempéré par l'altitude. Les températures varient entre 15,6° C et 29,4° C. Une grande partie du pays bénéficie d'une pluviométrie annuelle d'environ 2 000 mm avec 2 saisons sèches (de décembre à janvier et de juin à août). Dans les zones sèches du nord, la moyenne annuelle pluviométrique est de 100 mm.

Au dernier recensement de 1991, la population était de 16 582 700 habitants, avec un taux d'accroissement de 2,5 % par an entre 1980 et 1991. Ce pourcentage reste faible, comparé au standard africain. Ceci est dû au conflit interne qu'a subi le pays jusqu'en 1986 et au taux élevé de contamination par le virus du sida. La majorité de la population est concentrée au Sud et à l'Ouest. Elle reste essentiellement rurale. La population actuelle est estimée à 22 804 973 habitants avec une densité de 87 habitants au km².

Le pays est administrativement divisé en 45 districts dont le district de Mbarara. Chaque district est divisé en counties, eux-mêmes divisés en subcounties, en paroisses puis en villages.

I-DONNEES GENERALES

I-1- Evolution de la situation socioéconomique en Ouganda

Vingt ans de guerre civile ont ruiné le pays qui reconstitue aujourd'hui son potentiel (le taux de croissance a été de 10 % en 1995), mais de façon inégale selon les régions. Le Nord-Est reste une zone frontalière d'insécurité, le centre se remet lentement, le Sud a plus rapidement repris, accentuant encore des contrastes sociaux et économiques qui sont une des origines de la longue période de trouble.

En 1986, dès l'arrivée de Museveni au pouvoir, non seulement l'Ouganda n'avait plus d'infrastructures, mais il était devenu une caricature des économies africaines victimes de la mono production : le café représentait 97 % des exportations et son cours a chuté très fortement vers 1990. Les dix années qui ont suivi furent marquées par un lent mouvement de diversification.

Entre 1987 et 1997, la part de l'agriculture dans le PIB est passée de 57 à 44 %, tandis que les petites capacités manufacturières du pays (surtout dans l'agro-alimentaire) grimpaient de 5,8 % à 8,4 %, et que les services qui avaient pratiquement disparu se développaient. Ce résultat doit beaucoup à la privatisation de 63 entreprises publiques, toutes déficitaires.

L'Ouganda fut ainsi le premier pays à libéraliser entièrement les changes, signe d'une confiance qui a permis une impressionnante augmentation de l'épargne nationale : la part de celle-ci dans la masse monétaire a grimpé de 12 % en 1988 à 33,7 % en 1997, en dépit de taux d'intérêt négatifs, puisqu'inférieurs aux 10 % d'inflation annuelle.

Désormais, l'une des principales priorités économiques est la réorganisation du système bancaire, dont la confusion bloque tout financement sérieux des jeunes industries comme des secteurs plus traditionnels de l'agriculture. Dans ce dernier domaine, grand succès du régime, la diversification a fait régresser la part du café dans la valeur des exportations de 97 % en 1986 à 57 % en 1997, au profit d'autres productions comme le coton, le thé, les céréales, le tabac...etc. Comptant aujourd'hui sur six ou sept produits, l'agriculture peut espérer parvenir à équilibrer les fluctuations des marchés, surtout celles du marché caféier.

I-2- Le secteur élevage et développement de la filière lait

En 1980, le secteur de l'élevage a contribué à hauteur de 20 % dans le PIB agricole. Malheureusement, cette contribution est tombée à 16 % en 1990. Cette baisse peut être attribuée aux contestations et aux luttes civiles durant cette période. Le cheptel national bovin a décliné de 25 %, celui des ovins et des caprins de 36 %.

En 1993, la croissance du PIB élevage croissait à un taux de 4,9 %. Il continue à se redresser, en 1997 il a atteint 5,7 %.

D'après les données FAO 1999, le cheptel national ougandais est estimé à 5 820 000 bovins, 6 180 000 caprins, 1 014 000 ovins, 1 475 000 porcins et 22 293 000 volailles.

Quatre races bovines locales dominant le pays, 70 % de la population est représentée par le Zébu Shorthorn East African, 15 % par le Sanga « Ankolé », et 13% par le zébu Nganda issu de leur deux croisement. Il existe aussi quelques noyaux de zébu Boran venus du nord du Kenya et du sud de l'Ethiopie.

Les races exotiques importées d'Europe du Nord et des Etats-Unis telles que Frisonne, Jersiaise et Guernesey représentent 2 % de la population.

Les races locales ont une moyenne de production laitière qui est faible comparée a celle des animaux exotiques : elle est de 350 litres par lactation, alors que celle des races exotiques est de 1 750 litres par lactation.

A- Situation sanitaire en Ouganda (données FAO 1999)

Pour le Ministère de l'Agriculture, des Industries Animales et des Pêches, la santé animale représente une contrainte majeure de l'élevage en Ouganda. On rencontre dans ce pays plusieurs pathologies dont nous citerons les majeures :

*- La péripneumonie contagieuse bovine : La maladie reste enzootique ; 9 districts sur 45 en sont atteints avec une incidence de 20 %. Elle existe surtout en zone pastorale et dans les zones de pâturage en commun.

La lutte se traduit par des campagnes de vaccination sur l'ensemble du cheptel bovin national et par un contrôle des mouvements des troupeaux dans les zones infectées.

*- Peste bovine: La peste bovine a été enrayée grâce à une campagne de vaccination d'urgence de 1988 à 1989, et au programme PARC. Entre 1997 et décembre 1998, 2 920 262 bovins (**64 % du cheptel national**) ont été vaccinés dans le cadre de la campagne nationale.

Aujourd'hui le pays est divisé en deux zones (voir la carte OIE en annexe) :

Une zone A de vaccination au nord du pays : Elle comprend tous les districts à haut risque et où la vaccination sera poursuivie jusqu'en 2005, date à laquelle cette zone sera déclarée provisoirement indemne de peste bovine.

Une zone B de surveillance : Elle même subdivisée en 2 sous-zones éloignées des foyers de la maladie.

La sous- zone B 1 comprend les districts au nord et à l'est du Nil, mais également ceux situés au sud de la zone A. Des migrations saisonnières d'animaux de la zone A dans la zone B ont été observées. Les bovins de la zone A constituent la principale source d'animaux de boucherie de la sous-zone B 2.

Cette sous-zone, fera l'objet d'une surveillance intensive pendant un an auprès des services vétérinaires avant d'être déclarée provisoirement indemne.

La sous-zone B 2 comprend tous les districts situés au sud du Nil. Ce dernier constitue une barrière géographique très nette.

Cette sous-zone a été déclarée provisoirement indemne à compter du 1^{er} avril 1999. La surveillance clinique passive sera maintenue et assurée par les services vétérinaires actuels, notamment des praticiens privés.

*- La tuberculose : Elle est endémique, il n'y pas de programme d'éradication. Le diagnostic se fait à l'abattoir.

*- La fièvre aphteuse : plusieurs cas ont été signalés dans les districts du nord-est et du nord-ouest du pays et où les sérotypes O et SAT1 ont été isolés.

Des mesures de lutte ont été instaurées, dont une quarantaine rigoureuse dans les régions affectées. Des campagnes de vaccination ont été effectuées au nord-est du pays avec le vaccin monovalent O ou à défaut trivalent O/A/SAT2, et à l'ouest avec le vaccin monovalent SAT1

*- La Dermatose nodulaire contagieuse (Lumpy skin disease): Elle est enzootique dans plusieurs régions : 19 districts sur 45 en sont atteints avec une incidence de 42 %. Les races exotiques développent souvent une forme sévère de la maladie, alors que les races locales font plutôt une forme subaiguë.

*- La Fièvre de la vallée du Rift : Elle est apparue entre octobre 1997 et le début 1998. Elle a été associée aux périodes de fortes précipitations et de pullulation des moustiques vecteurs. Le FAO/ OUA ont mis en place un plan d'urgence pour contrôler cette épizootie, dont un réseau d'épidémiosurveillance. La surveillance continue dans le pays, et aucun autre cas n'a été signalé après 1998.

*- Le Charbon bactérien : Il a été reporté dans 2 districts à l'ouest de l'Ouganda où des campagnes de vaccination ont été effectuées.

*- La Brucellose : Elle est endémique, à forte prévalence dans quelques districts, et est passée de 12 % en 1998 à 15 % en 1999. La lutte passe par une vaccination des troupeaux infectés. Beaucoup d'éleveurs ne vaccinent pas leurs troupeaux à cause du prix élevé du vaccin (1 000 Shillings Ougandais)

*- La Trypanosomose : Elle existe dans le pays avec une forte prévalence (28 %) dans les régions à basse altitude (Nord, Ouest, Sud-Est), et une faible prévalence (3 %) dans le sud ouest et dans l'est du pays.

En 1999, il y a eu 4 270 cas officiels de trypanosomose dans le pays.

Le contrôle de ces maladies du bétail repose sur l'utilisation de trypanocides et la lutte contre les glossines, notamment à l'aide de systèmes attractifs toxiques.

B- Développement de la filière lait

Appuyé par le gouvernement, le développement de la filière laitière en Ouganda a commencé dans les années 60 avec la création de la première structure publique de transformation : l'« Uganda Dairy Corporation ».

Cette dernière a permis l'augmentation de la quantité de lait récoltée grâce à la mise en place de centres de collecte qui permettaient également la récolte du lait des petits producteurs.

En 1972, la Dairy Corporation s'est agrandie en installant 2 unités de transformation et un réseau de collecte de 90 centres, permettant une récolte d'environ 20 millions de litres de lait.

Cependant, de 1972 à 1986, l'économie Ougandaise, et notamment le secteur de l'élevage, a été ruiné par les guerres et les troubles civils induisant une réduction du cheptel et une destruction des infrastructures.

Après cette période, des réformes clés (Structural Adjustment) et un programme de reconstitution de l'économie (National Rehabilitation and Development Plan) se sont mis en place avec l'aide de plusieurs bailleurs de fond dont le PNUD, la Banque Mondiale et le FAO.

Un programme spécifique (Dairy Industry Rehabilitation Project de 1986 à 1990) a été consacré à la filière lait. Il avait pour but principal de rendre le pays auto-suffisant en lait, en menant des actions de développement sur le système de collecte, la production, la transformation, la commercialisation, sur les services de recherche–formation et sur la vulgarisation.

En 1991, par l'intermédiaire du ministère de l'agriculture Ougandais, le gouvernement a revu sa politique d'appui au secteur (Dairy Master Plan Study) et s'était fixé les objectifs suivants :

- Terminer et maintenir l'acquisition de l'auto-suffisance en lait et produits dérivés.
- Augmenter le revenu des petites et moyennes exploitations.
- S'assurer que l'augmentation de la production est économiquement viable (intensifier les systèmes d'élevage plutôt qu'augmenter le nombre de têtes de bétail).
- Etablir un marché laitier libéral en faisant jouer la concurrence dans la transformation et la commercialisation.

La Dairy Corporation a gardé le monopole sur le marché jusqu'en 1994, mais aujourd'hui elle partage la place avec d'autres usines privées.

Le gouvernement a essayé de résoudre les problèmes de production et de marketing dans le secteur agricole en abolissant les subventions et les monopoles de commercialisation.

I-3- Historique du projet de recherche et développement

Depuis 1998, et sur financement du Ministère des Affaires Etrangères Français (MAE), le CIRAD est l'opérateur d'un projet d'appui au développement de la filière laitière dans la région de Mbarara, au sud-ouest de l'Ouganda. Dès 1996, il a été sollicité par l'Ambassade de France en Ouganda afin de mener différentes missions, aux travers desquelles il identifia les priorités en matière d'interventions, productions et santé animales en Ouganda.

Cette identification a servi d'amorce à la coopération technique entre les deux pays et d'étude de base pour les professionnels Français, des secteurs élevage et agroalimentaire, qui projettent de s'implanter dans ce pays. Elle a également, permis de cibler la filière lait et produits laitiers comme projet d'étude. Ce ciblage a été orienté par l'intérêt que porte le gouvernement Ougandais à l'agriculture, voulant la diversifier, la moderniser et augmenter la production. Il compte, parmi ces priorités, de relancer l'industrie laitière car il pense que la modernisation du secteur laitier permettra aux éleveurs traditionnels d'évoluer vers des systèmes d'élevage hautement productifs et rentables, aidant à améliorer leur revenu et à combattre la pauvreté en milieu rural.

Son objectif principal est de réaliser **l'autosuffisance en matière de productions alimentaires et de ne plus faire appel à l'aide alimentaire extérieure.**

A l'avenir, le lait et les produits laitiers pourraient faire partie des produits d'exportations vers les pays voisins, qui constituent un marché potentiel. En matière de compétitivité, l'Ouganda a l'avantage de posséder une ressource naturelle suffisante pour une forte capacité de production laitière, un climat favorable et une richesse du sol dans la plupart des régions pouvant assurer une bonne production fourragère qui satisfait l'élevage. De même, il possède une économie stable qui favorise les investissements et un réseau routier qui permet la livraison.

Tout ceci représente un fort potentiel par rapport à ses voisins, le Rwanda, le Burundi et la république démocratique du Congo. Ces 3 pays ont des problèmes majeurs avec le secteur laitier. La forte demande, due à l'explosion démographique, permet d'envisager un marché pour l'exportation. Le Kenya est le plus grand exportateur vers ces pays ; cependant, l'Ouganda a l'avantage de proposer des de transport plus bas prix vue sa proximité.

Ainsi, il a été convenu par les 2 gouvernements d'impliquer le CIRAD pour la mise au point d'un programme de recherche-développement de la production laitière dans le district de Mbarara. Le choix de ce district revient au gouvernement Ougandais qui le considère comme prioritaire pour le développement de l'élevage, car il présente de fortes potentialités par la présence des cheptels, des producteurs, des industries de transformation du lait, des laiteries et centres de collecte et d'un cadre commercial. Mbarara représente la principale source d'approvisionnement en lait de la capitale.

I-4- Mbarara district zone d'étude:

Le district de Mbarara (voir carte en annexe) s'étend sur 10.839 km², soit 5 % du territoire national. Il est situé dans le sud-ouest de l'Ouganda, à plus de 1 200 m d'altitude. et bordé du Rakai à l'est, du Bushenyi à l'ouest, du Masaka et du Kabarole au nord, de la Tanzanie et le Rwanda au sud.

Il présente :

- 10 587 km² de prairies,
- 146 km² de forêts,
- 52 km² de réserves naturelles d'eau et de marais,
- 9 447 km² de prairies à cultiver,
- 1 605 km² de prairies cultivées.

Le district est divisé en 2 zones distinctes : La moitié est du district est sous forme de bas-relief et la partie ouest est sous forme de montagnes.

Le district a une topographie de plaines vallonnées à coteaux modérés.

Le fleuve Rwizi est le plus large du district, son volume varie en fonction des saisons. Il représente la principale source d'approvisionnement en eau pour la population et les industries de la ville.

Le district comprend plusieurs lacs : L. Mbuho, L. Kacheera, L. Nakivale. Le fleuve Kagera définit les frontières sud entre le district de Mbarara et la Tanzanie et le Rwanda.

En 1991, la population de Mbarara a été recensée à 930 722 habitants. La densité au km² est de 88 habitants.

Globalement, la région connaît un climat équatorial tempéré par l'altitude. La température moyenne annuelle oscille entre 14,6 et 26,3°C.

La moyenne annuelle des précipitations est de 822 mm pour 114 jours de pluies par an.

Il y a deux saisons de pluies : de mars à mai et début septembre à décembre, une saison sèche assez marquée de juin à août et une courte saison sèche de janvier à février.

La région a **trois zones éco-climatiques** : la moitié ouest est de type tropical humide, une savane sèche ouverte qui s'étend du nord-est au sud et le reste du district est de type sub-humide.

La végétation prédominante typique du district est : le type Acacia-Savannah avec Lemon Grass (*Cymbopogon* species), *Hypertheria ruffa* et ses analogues.

Le *Sporobolus pyramidalis* est moins abondant car il est surpâturé par le bétail.

Les prairies naturelles du district présentent plusieurs espèces fourragères dont : *Chloris gayana*, *Pennisetum purpureum*, *Bracharia brizantha* et *Panicum maximum*.

Les Légumineuses sont : *Desmodium uncinatum* (Silver Leaf Desmodium).

Desmodium intortum (Desmodium commun).

beaucoup de *Stylosanthes gayanensis* et d'espèces *Centrosema*.

Les arbres dominants sont de type Acacia, comme *Acacia hockii* ; les autres arbres sont les espèces d'« Euphorbia » et d'« Eucalyptus » dont la présence traditionnelle a été relatée par Mbaguta, roi du royaume Ankole. Ces espèces ont longtemps été le symbole de son royaume. Actuellement, ces espèces, devenues rares à cause des ravages de la déforestation, sont surveillées dans des parcs nationaux.

La partie est du district, de basses plaines, a un sol argilo-sablonneux avec une moyenne à faible productivité ; la partie ouest, montagneuse, a un sol rouge friable bien drainé à forte productivité.

Les infrastructures des routes du district sont pauvres : le district ne possède que 4 routes goudronnées qui irradiant depuis le centre de la ville. Le reste est sous forme de pistes, impraticables en saison des pluies.

Cependant, depuis 1992, et avec l'aide du IFAD/World Bank (International Fund for Agriculture Development), le district a fait des efforts pour réhabiliter son réseau routier.

A- L'économie du district

Elle est principalement basée sur l'agriculture.

Les industries du district incluent : des scieries, des meuneries, des petites entreprises métallurgiques manufacturières (clous, appliques, fils barbelés), des centres de collecte et de réfrigération du lait sous la direction de la compagnie « Uganda Dairy Corporation » (UDC).

L'activité agricole du district était antérieurement partiellement dépendante des primes de l'état pour subventionner la production agricole et la commercialisation. Depuis 1994, ces subventions ont été supprimées, ce qui a significativement retardé l'activité agricole du district.

Le district est situé dans une région qui produit plus de la moitié des besoins en lait frais du pays. En 1991, il a contribué à fournir plus de 4 millions de litres de lait frais.

Le district a un abattoir municipal à Rufura, situé à 3 km du centre, dont la capacité est faible : en moyenne une quinzaine de bovins et quelques caprins et ovins sont abattus par jour. Il fournit le marché municipal en viande et 65 magasins autorisés à vendre après contrôle des services vétérinaires. Cependant, les abattages qui ont lieu dans les villages passent outre le contrôle des services vétérinaires.

Le district exporte les bovins pour abattage dans d'autres districts comme Kampala, Kasese et Jinja.

Le secteur du bétail est parmi les secteurs qui ont été le plus touchés par les guerres et les troubles civils qui ravagèrent le pays en 1970 et entre 1981 et 1985 ; les animaux

disparaissaient, les fermes étaient détruites, saccagées, les clôtures arrachées. Ces périodes ont été marquées par une chute de productivité et un effondrement total du secteur de l'élevage. Aujourd'hui, ce secteur suit une évolution significative. Le district de Mbarara estime son cheptel à environ 850 000 bovins (chiffres basés sur les programmes de vaccination), 472 000 caprins, 39 000 ovins, 4 330 porcins et 28 200 volailles.

B- Les contraintes majeures de l'élevage à Mbarara

Parmi les contraintes majeures recensées dans le rapport du DVO datant du mois de mai 2000, on trouve les contraintes liées aux maladies parasitaires, surtout la Fasciolose, et celles liées aux maladies parasitaires transmises par les tiques, Theileriose et Cowdriose.

La Trypanosomose n'existe pratiquement plus à Mbarara mais le combat reste perpétuel. Les dernières vaccinations qui ont été effectuées dans le district datent du mois de mai 2000 et concernent la Dermatose nodulaire contagieuse bovine.

D'autres maladies n'ont pas fait l'objet de vaccination. Ces maladies sont :

- ❖ La Fièvre aphteuse : Les subcounties (s/c) Kikagati et Kabuyanda (Isingiro county) sont toujours sous quarantaine.
- ❖ Le Charbon bactérien : Il n'a été rapporté nulle part et aucune campagne de vaccination n'a été effectuée.
- ❖ La Brucellose : Quelques cas d'avortements ont été rapportés dans le district mais aucun prélèvement n'a été effectué pour confirmer la brucellose.
- ❖ La Péripneumonie contagieuse bovine: Kabuyanda s/c (Isingiro C.) est toujours sous quarantaine du fait de la présence de cette maladie et de la présence de la Fièvre aphteuse.
- ❖ La Peste bovine n'a été rapportée nulle part.
- ❖ La Dermatose nodulaire contagieuse reste endémique dans le district. Cependant, beaucoup de fermiers à Nyabushozi ne veulent pas vacciner leur troupeaux ; seuls 458 troupeaux ont pu être vaccinés. La vaccination de la dermatose nodulaire contagieuse a été

effectuée sur quatre counties. Le nombre de troupeaux vaccinés est reporté dans le tableau 1 ci dessous :

County	troupeaux
Kashari	1 547
Rwampara	362
Isingiro	170
Nyabushozi	458
Total	2 537

Tableau 1 : Nombre de troupeaux vaccinés contre la dermatose nodulaire contagieuse.

I-5- Présentation du projet de recherche-développement et insertion de mon stage dans celui-ci

Le programme général du projet de recherche-developpement s'articule autour de trois thèmes :

1. Dresser le bilan des différents systèmes d'élevage et de productions de la filière lait dans Mbarara afin d'aboutir à une typologie des différentes exploitations et système de production.
2. Mettre en place un suivi zosanitaire et technico-économique sur un échantillon représentatif des différents systèmes d'élevage de la phase bilan.
3. Actions de développement et conseils en élevage (expérimentations fourragères en milieu paysans); diffusion des documents de vulgarisation sur l'hygiène et techniques de traite et sur les principales maladies transmissibles par la consommation de lait.

L'objectif général du programme est de contribuer à l'amélioration de la production laitière et au revenu des exploitations laitières de la régions de Mbarara et à la compétitivité de la filière régionale et nationale.

L'objectif spécifique du programme de recherche concerne la connaissance et la levée des contraintes limitant la productivité et la rentabilité des exploitations laitières, ainsi que l'étude

de la qualité du lait livré aux centres de collecte et la réduction des grands écarts saisonniers de production.

Le projet a démarré de manière effective en 1998 sur le 1^{er} thème, conduit par 2 étudiants du CNEARC pour une durée de 5 mois. La zone d'étude a été limitée à 3 counties (Nyabushozi, Kashari et Ibanda) par les services vétérinaires, car représentatifs de la diversité des situations d'élevage de la région. L'étude dans cette zone de 184 exploitations a permis de distinguer 5 groupes d'éleveurs ayant chacun un système d'élevage différent.

Groupe I (22 % des exploitations)

Ranchers de la zone pastorale ayant un système d'élevage extensif à vocation production de viande, le lait étant assimilé à un sous-produit.

Groupe II (26 % des exploitations)

Eleveurs traditionnels de la zone pastorale possédant quelques bananeraies pour leur propre consommation et des troupeaux Ankolé à faible rendement laitiers. De nos jours, ces éleveurs privilégient la sédentarisation à la transhumance.

Groupe III (15 % des exploitations)

Eleveurs caféiculteurs pluriactifs sédentaires ayant un troupeau de bovins croisés Frisonne x Ankolé afin d'améliorer leur production laitière.

Groupe IV (33 % des exploitations)

Agro-pasteurs de la zone pastorale sédentarisés ayant des troupeaux croisés ou Ankolé à système d'élevage intensif vivant de la vente d'animaux et de leur sous-produits ainsi que de leur produits agricoles.

Groupe V (3% des exploitations)

Eleveurs minoritaires qualifiés de « modernistes » de la zone agricole et de la zone agropastorale. Ces éleveurs ont un système d'élevage intensif à vocation de production lait. Ils obtiennent un bon rendement laitier du fait que leurs troupeaux soient majoritairement constitués de race Frisonne.

Cette répartition jugée représentative de la diversité des systèmes d'élevage et de production à Mbarara, a été le point de départ pour la mise en place d'un suivi zoonositaire entrepris sur 24 exploitations sélectionnées à partir des 184 de départ (les ranchers du 1^{er} groupe ont été écartés du suivi du fait de leur prédominance en production extensive de viande).

L'étude du deuxième thème a débuté en 1999, confiée à un CSN agronome Français qui bénéficie de l'encadrement scientifique et technique du Cirad-emvt.

Sa mission est d'effectuer une visite mensuelle, pendant 2 ans dans chacune des fermes sélectionnées pour le suivi, et de collecter des données sur les performances zootechniques et économiques des différentes exploitations. Ces exploitations servent aussi de support aux expérimentations.

Les données collectées concernent :

Les animaux

- Alimentation, abreuvement,
- Reproduction,
- Quantité de lait par vache par jour et par lactation,
- Croissance des jeunes âgés de 0 à 6 mois,
- NEC selon une grille simplifiée en 3 point,
- Déplacement des troupeaux,
- Etat sanitaire (maladies, prophylaxie médicale et sanitaire).
- Données économiques : coût de l'alimentation, charge en produits vétérinaires, frais d'entretien à la ferme, main-d'œuvre permanente, chiffre d'affaire par litre de lait vendu, etc.

Les parcours

- Surface, structure, gestion,
- Composition végétale,
- Qualité en fonction des saisons.

La collecte et l'analyse des données sur la prophylaxie médicale et sanitaire des animaux du suivi ont été confiées à une étudiante vétérinaire, venue appuyer le CSN pour une période de 5 mois (de mai à août 99). Son étude a porté sur :

- deux maladies transmissibles par le lait. Il s'agissait plus exactement d'une enquête de prévalence de la Tuberculose (diagnostic par IDS) et de la Brucellose (diagnostic par rose bengale) à partir des dépistages systématiques dans les troupeaux sélectionnés pour le suivi zootechnique;
- une enquête sur la prévalence des mammites subcliniques détectées par leucocytost CMT;
- l'identification des contraintes hygiéniques et sanitaires dans toutes les étapes de la production du lait, de la ferme à l'usine.

Prenant en compte les résultats de l'enquête de 1999 sur la Tuberculose et la Brucellose dans le réseau des fermes du suivi des 3 counties (détaillé un peu plus loin) et du modèle d'échantillonnage appliqué, il a été décidé d'élargir l'échantillon sur tout le district de Mbarara, c'est-à-dire sur les 8 counties afin de les valider.

Mon stage, dont la durée était de 4 mois a consisté en :

La mise en place du protocole d'échantillonnage de la Tuberculose et de la Brucellose et de son application sur le terrain, d'abord, par la vérification de la fiabilité de la deuxième liste exhaustive des paroisses du district, obtenu par le "Local Council Administration" de Mbarara sur quelques counties, et ensuite par la sélection des paroisses à enquêter.

Puis, par l'élaboration de la liste exhaustive des éleveurs et des troupeaux appartenant à chacune des paroisses sélectionnées sur le terrain, ainsi que de la sélection aléatoire des éleveurs et des troupeaux à enquêter.

Par ma participation au volet formation vulgarisation, qui a consisté en la rédaction et l'édition de manuels illustrés à l'intention des vétérinaires et des éleveurs, rédigé en Anglais et en Runyankolé, sur des thèmes prioritaires qui ont été identifiés sur place.

Enfin, par la diffusion, dans le cadre d'animation locale destiné aux éleveurs, du booklet 99 sur l'hygiène de la traite et le contrôle des mammites.

II- ENQUETE ZOO SANITAIRE

II-1- Résultat de l'enquête épidémiologique de la tuberculose et de la brucellose bovine de 1999

L'enquête zoo sanitaire, menée sur les 24 troupeaux du suivi, a donné par counties les résultats suivants :

Counties	Nombre de troupeaux enquêtés pour la TB ^(a)	Nombre de troupeaux enquêtés pour la Brc ^(b)	Prévalence troupeaux apparente pour la TB (%)	Prévalence animale apparente pour la TB (%)	Prévalence troupeaux apparente pour la Brc (%)	Prévalence Animale Apparente pour la Brc (%)
Nyabushozi (pastorale)	7 (96 animaux)	8 (120)	71	11	75	12
Kashari (agropastorale)	11 (162 animaux)	13 (185)	90	19	9	1
Ibanda (agricole)	6 (92 animaux)	6 (88)	50	7	1	0
TOTAL	24 (350 animaux)	27 (393 animaux)				

TB ^(a) = tuberculose, Brc ^(b) = brucellose

Les résultats indiquent l'importance de la prévalence troupeau et animale apparente de la tuberculose bovine et secondairement de la brucellose dans le district.

Pour la tuberculose, il existe une forte dispersion de la maladie dans les trois counties.

A l'inverse de la tuberculose, la brucellose ne semble fortement présente que dans la zone pastorale de Nyabushozi.

Malgré un faible nombre de troupeaux et d'animaux échantillonnés, et bien que les sensibilités et spécificités des deux tests n'ont pas été appliquées, les résultats montrent bien que les 2 zoonoses sont fortement présentes dans une partie du district. Il paraissait logique d'approfondir l'enquête sur tout le district afin de mieux évaluer la situation et de permettre aux autorités locales, à partir de résultats plus fins, d'instaurer le programme de lutte le mieux adapté : si le taux d'infectés est élevé, une vaccination antibrucellique serait plus appropriée; si le taux d'infectés est faible, une éradication serait à envisager.

L'enquête a révélé toute la pertinence d'une étude sur deux strates, en distinguant les strates agricoles et agropastorales, de la strate pastorale.

Les résultats de l'enquête montrent bien qu'il n'y a pas de différence dans la répartition géographique de la tuberculose selon les zones, alors qu'il existe une nette différence pour la brucellose, sans doute liée aux pratiques d'élevages telle que la transhumance et le prêt d'animaux pratiqués dans cette zone.

II-2- Le protocole de l'enquête épidémiologique de la tuberculose et de la brucellose 2000

Il y a eu, dès le départ, un plan d'échantillonnage pré-élaboré par un statisticien du CIRAD (M. Lesnoff), en vue d'une étude de la prévalence troupeau et animale de la TB et Brc

Le protocole d'échantillonnage utilisé est une méthode **d'échantillonnage aléatoire stratifiée** et une méthode **d'échantillonnage aléatoire à plusieurs degrés**.

L'échantillonnage aléatoire stratifié a pour principe de définir au préalable des strates dont les individus sont plus homogènes entre eux que dans la population (exemples : catégories d'élevages), puis d'effectuer un tirage au sort à l'intérieur de chaque strate. Dans cette étude, deux strates ont été considérées et le tirage au sort a été effectué sur l'ensemble des deux strates(8 counties) aléatoirement et à plusieurs degrés. L'échantillonnage aléatoire à plusieurs degrés correspond à plusieurs tirages au sort. (un par degré). L'échantillonnage dans cette étude s'est effectué sur 3 degrés. Au sein d'un district, tirage au sort des parishes, puis au sein de chaque parish, tirage au sort des éleveurs, puis pour chaque éleveur, tirage au sort des animaux.

Le protocole a été élaboré sur **2 strates**, la strate pastorale et la strate agricole et agropastorale.

La strate pastorale

Elle regroupe trois counties : Kazo, Nyabushozi et Bukanga. On trouve sur ces trois zones tout aussi bien des éleveurs traditionnels (groupe typologique II), que des ranchers (groupe typologique I). Les races locales dominent leur troupeaux.

Du fait de la présence de points d'eau sur leur terre, et à la différence des éleveurs traditionnels, les ranchers de la strate pastorale ne transhument pas. Cependant, en saison

sèche, il arrive que les troupeaux des deux groupes se mélangent, augmentant ainsi le risque de transmission de maladies.

La strate agricole et agropastorale

Elle regroupe cinq counties : Ibanda, Kashari, Mbarara, Isingiro et Rwampara. Les exploitations de cette strate sont séparées par des clôtures. On trouve beaucoup de races exotiques et croisées. Les éleveurs de cette strate semblent avoir une certaine homogénéité vis-à-vis des pratiques d'élevage à risque : tous ne pratiquent pas la transhumance (sauf exceptionnellement lors de la sécheresse de 1999) et beaucoup d'entre eux ont recours à l'insémination artificielle, ce qui limite les échanges d'animaux et ainsi le risque de transmission de maladies.

II-2-1- Plan d'échantillonnage pré-élaboré

Dans chaque strate, on réalise un échantillonnage aléatoire à plusieurs degrés. Pour cela, il nous fallait tout d'abord constituer la liste exhaustive des villages, à partir de laquelle on tire au hasard n villages. Puis, pour chaque village sélectionné, constituer la liste exhaustive des éleveurs rattachés à ce village, à partir de laquelle on tire au hasard x éleveurs par village sélectionné (à chaque éleveur sélectionné correspond son troupeau). Enfin, pour chaque troupeau (éleveur) sélectionné, on teste au hasard z bovins à risque (le nombre d'animaux à tester au sein d'un troupeau est indiqué dans des abaques un peu plus loin).

Composition des deux strates :

Selon les données recueillies dans le rapport 1999 de S. Desvaux :

La zone pastorale compte 13 485 troupeaux et le nombre moyen de bovins par troupeaux est de 36, tandis que la zone agropastorale et agricole compte 12 781 troupeaux et le nombre moyen de bovins par troupeaux est de 10.

Se basant sur ces données, le statisticien M. Lesnoff a proposé un échantillonnage entre 100 à 150 troupeaux pour la strate pastorale et entre 200 à 250 troupeaux pour la strate agricole et agropastorale.

Comme la brucellose, selon les résultats de S.Desveaux évoquées ci dessus, paraissait moins importante dans la strate agricole et agropastorale, nous avons fixé la taille de l'échantillon à **150 troupeaux** pour la strate pastorale et à **250 troupeaux** pour la strate agricole et agropastorale afin d'augmenter les chances de détecter les maladies. D'où un échantillonnage total de **400 troupeaux** dans tout le district de Mbarara.

Il a été proposé d'échantillonner **4 troupeaux** par village sélectionné, ce qui représente un échantillonnage de 37,5 villages en zone pastorale et de 62,5 villages en zone agricole et agropastorale.

II-2-2- Réalisation du plan d'échantillonnage et difficultés rencontrées :

Nous avons réalisé le plan d'échantillonnage en 3 étapes

A- Identification de l'unité village et parish

A partir, de la liste nominative des villages fournie par le SIG (Système d'Information Géographique d'Entebbe), un premier tirage au sort concernant les villages a été effectué.

La liste a été reçue sous forme de fichier Excel présentant les counties, subcounties, parishes et villages. Elle comptait 1 208 villages en tout, dont 830 en strate pastorale et 378 en strate agropastorale et agricole.

A-1- Méthode du tirage au sort

La liste a été numérotée du 1^{er} jusqu'au 378^{ème} village en strate agricole et agropastorale et du 379^{ème} village jusqu'au 1 208^{ème} village en strate pastorale, puis par la méthode « random number generator » de la calculatrice. Nous prenions les numéros qui s'affichaient au hasard et qui correspondaient aux numéros attribués aux villages de l'une ou de l'autre strate jusqu'à obtenir 37 villages en zone pastorale et 62 en zone agricole et agropastorale (une quinzaine de villages supplémentaires avaient été pris dans chacune des deux strates en complément, au cas où il y aurait eu un problème avec quelques villages sélectionnés).

Au total 29/47 subcounties ont été tirés au sort.

A-2- Problèmes liés à l'identification de l'unité géographique

Les noms des villages sélectionnés furent communiqués (par moi même) dans une lettre adressée à chaque vétérinaire et à son "Local Council Chief" (LCIII chairman, chef du subcounty) des 29 subcounties concernés.

Ces lettres ont été remises aux vétérinaires concernés au cours d'un meeting organisé par le "District Veterinary Office" de Mbarara, et qui était sponsorisé par une firme pharmaceutique. Au cours de ce meeting, j'ai expliqué le but de mon travail à Mbarara et

demandé l'assistance des vétérinaires pour nous aider à élaborer la liste des éleveurs et des troupeaux dans les villages sélectionnés.

Les premières réponses nous sont parvenues trois semaines après ce meeting, faisant apparaître certaines erreurs sur la concordance entre la liste des villages sélectionnés et la réalité sur le terrain. Parmi ces erreurs nous citerons :

- Une confusion entre parish et village : la parish indiquée sur la liste était en réalité un village sur le terrain.
- Certains villages sélectionnés n'existaient pas.
- Le nombre de village pouvait changer d'une année à l'autre, car un village pouvait se subdiviser. Cela dépend de la population qui le constitue, Plus la population croit dans le village plus le village est susceptible d'être divisé.
- Les villages sélectionnés n'avaient que peu de troupeaux, inférieurs à 4, ou pas du tout.

Conclusion : la liste qui avait servi à faire le tirage était ancienne et non fiable.

Ceci, nous amena à **revoir** les paramètres devant servir à la procédure de sélection.

Une deuxième liste beaucoup plus récente nous a été fournie par le « Local Council Administration de Mbarara », présentée sous forme de fiches avec les counties , subcounties, parishes et villages.

Cette fois ci, la fiabilité de la liste a été testée. Elle a été comparée avec une carte récente datant de 1998 des parishes du "Statistic Plan" de Mbarara, et a fait l'objet de vérification sur le terrain sur 4 counties (Isingiro, Rwampara, Nyabushozi et Ibanda) pour finalement être complétée et saisie sur Excel.

Une copie du fichier a été remise au "District Veterinary Office".

Un ajustement concernant le nombre de villages a été fait au fur et à mesure de nos déplacements.

Actuellement Mbarara compte 8 Counties, 47 Subcounties, 226 Parishes et **2 251** villages.

Les problèmes évoqués ci dessus nous ont conduit à reconsidérer l'unité village, qui était une structure instable, pour finalement la changer en une structure administrative bien définie et stable « la parish ».

Ainsi, le tirage aléatoire des éleveurs et des troupeaux s'opérerait au niveau de la nouvelle unité épidémiologique "parish" et non au niveau du village.

B- Identification de l'unité éleveur

La liste exhaustive des éleveurs a été élaborée à partir du registre des impôts des subcounties des parishes sélectionnées ou avec l'aide du Parish Chief (LCII chairman ou LCIII subcounty chief) (voir photo en annexe).

Le tirage au sort a été effectué le même jour, toujours en présence de ces responsables, qui se sont chargés ensuite de communiquer les noms des éleveurs sélectionnés.

Pour les éleveurs ayant plusieurs troupeaux, seuls les troupeaux qui se trouvaient au niveau d'une même parish ont été pris et considérés comme un unique troupeau.

Le nombre d'éleveurs à échantillonner ne peut être calculé sans connaissance de la répartition de la maladie (rapport variance intra-parish / variance inter-parish).

En supposant que la variance inter-parish soit beaucoup plus forte que la variance intra-parish, 4 éleveurs / parish a été proposé comme taille de l'échantillon, afin de pouvoir enquêter un maximum de parishes.

C- Identification de l'unité animale

C-1- Age des animaux entrant dans la base de sondage au sein du troupeau

En regard aux deux maladies enquêtées, les animaux à risque dans cette étude sont les bovins **âgés de plus de 6 mois**.

Il faut donc bien distinguer entre le nombre total d'animaux du troupeau, et le nombre d'animaux à risque dans le troupeau.

C-2- Nombre minimum d'animaux par troupeau sélectionné

Le nombre minimum a été fixé à 10 animaux.

C-3- Nombre d'animaux à risque à tester au sein d'un troupeau

Pour chaque troupeau sélectionné, on a défini un échantillon d'animaux à risque à tester. Ces échantillons ont été définis et présentés sous forme d'abaques en considérant la sensibilité et la spécificité des tests IDS (tuberculose), et EAT- rose bengale (brucellose). Le test Intradermotuberculation simple (IDS) a une Sensibilité⁽¹⁾ de 50 % et une

⁽¹⁾ sensibilité d'un test de dépistage correspond à son aptitude à identifier correctement les animaux infectés, grâce à une réponse positive.

Spécificité⁽²⁾ de 100 %(tableau 2). Le test EAT- rose bengale⁽³⁾ a une sensibilité de 90% et une Spécificité de 100 %(tableau 3).

Tableau 2 nombre d'animaux à tester en fonction de la spécificité et de la sensibilité de IDS.

Nombre total d'animaux à risque dans un troupeau*	Jusqu'à 100	120	150	200	250	300	400	500	1000
Nombre total d'animaux à risque à échantillonner*	90	94	94	103	110	110	111	112	115

* : pour avoir 95 % de chance de mettre en évidence l'infection du troupeau, si au moins 5 % des animaux sont atteints

Tableau 3 nombre d'animaux à tester en fonction de la spécificité et de la sensibilité du test de l'agglutination sur lame au rose bengale.

Nombre total d'animaux à risque dans un troupeau*	Jusqu'a 30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400	500	1000
Nombre total d'animaux à risque à échantillonner*	30	35	43	43	47	50	52	52	57	61	61	61	61	62	64

*pour avoir 95 % de chance de mettre en évidence l'infection du troupeau, si au moins 5 % des animaux sont atteints

L'inventaire de chaque troupeau sélectionné doit être fait et rempli sous forme d'un questionnaire.

Ce questionnaire à été rédigé, en collaboration avec un vétérinaire du DVO et contient aussi des données sur la santé animale, le management et l'épidémiologie (voir annexe).

Ces questionnaires sont adressés aux propriétaires des fermes ou aux managers. Ils devaient être distribués aux 400 éleveurs enquêtés et remplis en présence du vétérinaire. Une fiche par troupeau et par animal sélectionné a été élaborée, pour recueillir les

⁽²⁾ spécificité d'un test de dépistage correspond à son aptitude à identifier correctement les animaux indemnes , grâce à une réponse négative.

⁽³⁾ EAT- rose bengale : épreuve à l'antigène tamponné agglutination sur lame au rose bengale.

données sur l'état général et signes cliniques apparents, les antécédents pathologiques ainsi que les lectures des tests intradermosimple et rose-bengale (voir annexe). Ceci n'a malheureusement pas pu être fait en raison de contraintes techniques, qui seront évoquées dans la partie résultats et discussion.

III- RESULTATS ET DISCUSSION

III-1- La strate pastorale

Elle est constituée de 3 counties : Kazo, Nyabushozi et Bukanga.

A- Kazo county

Il est constitué de 5 subcounties : Burunga, Rwemikoma, Buremba, Kanoni et Kazo. Notre échantillonnage a porté sur tous ces subcounties.

S/c Burunga

Il contient 4 parishes. 2 parishes ont été tirées au sort: Magondo et Kiguma. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 4.

Tableau 4

Parish	Magondo	Kiguma
Nbre d'éleveurs	84	131
Nbre de troupeaux	85	131

Cela donne un total de 8 eleveurs et 8 troupeaux pour ce subcounty.

S/c Rwemikoma

Il contient 3 parishes. 2 parishes ont été tirées au sort: Kijuma et Migina. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 5

Tableau 5

Parish	Kijuma	Migina
Nbre d'éleveurs	121	61
Nbre de troupeaux	121	61

Cela donne un total de 8 éleveurs et de 8 troupeaux pour Rwemikoma s/c

S/c Buremba

Il contient 3 parishes. 2 parishes ont été tirées au sort Kitamba et Kijooha Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 6.

Tableau 6

Parish	Kitamba	Kijooha
Nbre d'élèves	140	134
Nbre de troupeaux	140	145

Cela donne un total de 8 élèves et de 8 troupeaux sélectionnés pour Buremba s/c.

S/c Kazo

Il contient 6 parishes. 5 parishes ont été tirées au sort Mbogo, Mbaba, Kyampangara, Rwamuranga, Kyango et Ntambazi. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 7.

Tableau 7

Parish	Mbaba	Kyampangara	Rwamuranga	Kyango	Ntambazi
Nbre d'élèves	111	216	123	53	169
Nbre de troupeaux	112	216	123	53	169

Cela donne un total de 24 élèves et 24 troupeaux sélectionnés pour Kazo s/c.

S/c Kanoni

Il contient 5 parishes. Mbogo a été tirée au sort. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 8.

Tableau 8

Parish	Mbogo
Nbre d'élèves	182
Nbre de troupeaux	197

Conclusion : pour Kazo county le recensement a concerné 48 élèves et 48 troupeaux.

B- Nyabushozi county

Il est constitué de 7 subcounties : Kashongi, Nyakashashara, Kenshunga, Kanyaryeru, Sanga, Kinoni et Kikatsi.

Notre échantillonnage a porté sur les S/c suivant, Kashongi, Nyakashashara, Kenshunga, Sanga et Kikatsi.

S/c Kashongi

Il contient 7 parishes. 3 ont été tirées au sort : Rwenjubu, Kitura et Kitabo. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 9.

Tableau 9

Parish	Rwenjubu	Kitura	Kitabo
Nbre d'élèves	139	78	110
Nbre de troupeaux	139	78	110

Cela donne un total de 12 élèves et 12 troupeaux sélectionnés.

S/c Nyakashashara

Il contient 4 parishes. 3 ont été tirées au sort : Kyakabunga, Bujubwe et Nyakahita. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 10.

Tableau 10

Parish	Kyakabunga	Bujubwe	Nyakahita
Nbre d'élèves	108	97	64
Nbre de troupeaux	119	97	70

Cela donne un total de 12 élèves et 12 troupeaux sélectionnés.

S/c Kenshunga

Il contient 4 parishes. 3 ont été tirées au sort : Nshwerenkye, Nyakashashara et Rushere. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 11.

Tableau 11

Parish	Nshwerenkye	Nyakashashara	Rushere
Nbre d'élèves	128	139	170
Nbre de troupeaux	143	162	198

Cela donne un total de 12 élèves et 12 troupeaux sélectionnés.

S/c Sanga

Il contient 3 parishes. Une a été tirée au sort. Il s'agit de Rwabarata. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau suivant 12.

Tableau 12

Parish	Rwabarata
Nbre d'élèves	43
Nbre de troupeaux	48

Cela donne un total de 4 élèves et 4 troupeaux sélectionnés.

S/c Kikatsi

Il contient 4 parishes. Une a été tirée au sort. Il s'agit de Kanyanya. Les résultats du recensement sont consignés dans le tableau 13.

Tableau 13

Parish	Kanyanya
Nbre d'élèves	120
Nbre de troupeaux	121

Cela donne un total de 4 élèves et 4 troupeaux sélectionnés.

Conclusion : Pour le county de Nuabushozi, le recensement a concerné **44 élèves** et **44 troupeaux**.

C- Bukanga county

Il est constitué de 4 subcounties : Ngarama, Kashumba, Rugaaga et Endizi. Notre tirage au sort a porté sur les S/c suivant Ngarama, Kashumba, Rugaaga et Endizi.

S/c Ngarama est constitué de 4 parishes. 2 parishes ont été tirées au sort : Brungamo et Kyabishaho.

S/c Kashumba est constitué de 6 parishes. 3 parishes ont été tirées au sort : Kyabahezi, Kashumba et Murema.

S/c Rugaaga est constitué de 6 parishes. 4 parishes ont été tirées au sort : Kyampango, Rwangabo, Kashojwa et Kihanda.

S/c Endizi

Il est constitué de 7 parishes. 5 parishes ont été tirées au sort : Nyamarungi, Busheka, Nyabyondo, Rwentaha et Kikoba.

Nous aborderons les raisons pour lesquelles le recensement des éleveurs et de leur troupeaux n'a pas pu être effectué sur ce county un peu plus loin.

III-2- La strate agricole et agropastorale

Elle est constituée de 5 counties : Mbarara, Ibanda, Kashari, Rwampara et Isingiro.

A- Mbarara county

Il est constitué de 3 subcounties : Kakoba division, Kamukuzi et Nyamitanga. Ils ont tous été concernés par le recensement.

S/c Kakoba division

Il est constitué de 2 parishes qui ont toutes les deux été concernées par le recensement, Nyamityobora ward et Kakoba.

Les résultats ont été consignés dans le tableau 14.

Tableau 14

Parish	Nyamityobora ward	Kakoba
Nbre d'éleveurs	11	42
Nbre de troupeaux	11	42

Cela donne un total de 8 éleveurs et 8 troupeaux pour ce S/c

S/c Kamukuzi

Il est constitué de 2 parishes. Ruharo a été tirée au sort. Les résultats ont été consignés dans le tableau 15

Tableau 15

Parish	Ruharo
Nbre d'élèves	63
Nbre de troupeaux	63

Cela donne un total de 4 élèves et 4 troupeaux pour ce S/c

S/c Nyamitanga

Il est constitué de deux parishes. Katete a été sélectionnée. Les résultats ont été consignés dans le tableau 15

Tableau 16

Parish	Katete
Nbre d'élèves	25
Nbre de troupeaux	25

Cela donne un total de 4 élèves et 4 troupeaux pour ce S/c

Conclusion : pour le county de Mbarara, le recensement a concerné **16 élèves et 16 troupeaux.**

B- Ibanda county

Il est constitué de 8 s/c : Rukiri, Nyabuhikye, Ibanda T own Council, Kicuzi, Kikyenkye, Bisheshe, Ishongororo et Nyamarebe. Notre recensement a concerné les s/c suivant:
Rukiri , Nyabuhikye, Kicuzi, Kikyenkye, Bisheshe et Nyamarebe.

S/c Rukiri

Il est constitué de 6 parishes. 2 ont été tirées au sort : Katembe et Mpasha. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 17.

Tableau 17

Parish	Katembe	Mpasha
Nbre d'éleveurs	72	46
Nbre de troupeaux	72	47

Cela donne un total de 8 éleveurs et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c

S/c Nyabuhikye

Il est constitué de 4 parishes. Nsasi a été tirée au sort. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 18.

Tableau 18

Parish	Nsasi
Nbre d'éleveurs	85
Nbre de troupeaux	85

Cela donne un total de 4 éleveurs et 4 troupeaux sélectionné pour ce S/c.

S/c Kicuzi

Il est constitué de 3 parishes. Kicuzi est la parish sélectionnée. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 19.

Tableau 19

Parish	Kicuzi
Nbre d'éleveurs	60
Nbre de troupeaux	60

Cela donne un total de 4 éleveurs et 4 troupeaux sélectionné pour ce S/c.

S/c Kikyenkye

Il est constitué de 4 parishes. 2 ont été tirées au sort : Rwengwe et Kihani. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 20.

Tableau 20

Parish	Rwengwe	Kihani
Nbre d'élèves	107	86
Nbre de troupeaux	108	87

Cela donne un total de 8 élèves et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Bisheshe

Il est constitué de 4 parishes. 2 ont été tirées au sort : Nyakatokye et Kashangara. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 21.

Tableau 21

Parish	Nyakatokye	Kashangara
Nbre d'élèves	80	198
Nbre de troupeaux	80	201

Cela donne un total de 8 élèves et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Nyamarebe

Il est constitué de 3 parishes. Elles ont été toutes les trois tirées au sort. Ce sont Kyengando, Rushango et Bihanga. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 22.

Tableau 22

Parish	Kyengando	Rushango	Bihanga
Nbre d'élèves	98	83	158
Nbre de troupeaux	98	83	161

Cela donne un total de 12 élèves et 12 troupeaux sélectionnés dans ce S/c

Conclusion : pour Ibanda county, le recensement a concerné **44 élèves** et **44 troupeaux**.

C- Kashari county

Il est constitué de 8 subcounties : Bukiro, Rwanyamahembe, Kashare, Kakiika, Rubaya, Bubaare, Rubindi et Kagongi.

Notre recensement à porté sur les S/c suivant : Bukiro, Rwanyamahembe, Kashare, Rubaya, Bubaare, Rubindi et Kagongi.

S/c Bukiro

Il est constitué de 3 parishes. 2 ont été sélectionnées : Rubingo et Bukiro.

Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 23.

Tableau 23

Parish	Rubingo	Bukiro
Nbre d'élèves	94	38
Nbre de troupeaux	94	38

Cela donne un total de 8 élèves et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Rwanyamahembe

Il est constitué de 5 parishes. Rutooma a été tirée au sort. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 24.

Tableau 24

Parish	Rutooma
Nbre d'élèves	89
Nbre de troupeaux	89

Cela donne un total de 4 élèves et 4 troupeaux dans ce S/c.

S/c Kashare

Il est constitué de 4 parishes. 2 ont été tirées au sort : Ncune et Mitoozo. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 23.

Tableau 23

Parish	Ncune	Mitoozo
Nbre d'éleveurs	113	108
Nbre de troupeaux	113	109

Cela donne un total de 8 éleveurs et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Rubaya

Il est constitué de 7 parishes. 2 ont été tirées au sort Bunenero et Itara. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 24.

Tableau 24

Parish	Bunenero	Itara
Nbre d'éleveurs	73	47
Nbre de troupeaux	73	47

Cela donne un total de 8 éleveurs et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Bubaare

Il est constitué de 5 parishes. 2 ont été tirées au sort : Kamushoko et Kashaka. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 25.

Tableau 25

Parish	Kamushoko	Kashaka
Nbre d'éleveurs	83	96
Nbre de troupeaux	86	96

Cela donne un total de 8 éleveurs et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Rubindi

Il est constitué de 6 parishes. 4 ont été tirées au sort : Kabaare, Rwamuhiigi, Nyamiro et Bitsya. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 26.

Tableau 26

Parish	Kabaare	Rwamuhiigi	Nyamiro	Bitsya
Nbre d'élèves	77	68	43	77
Nbre de troupeaux	77	68	43	77

Cela donne un total de 16 élèves et 16 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Kagongi

Il est constitué de 6 parishes. Elles ont toutes été tirées au sort : Bwengure, Ntuura, Ngango, Kyandahi, Kibingo et Nsiika. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 27.

Tableau 27

Parish	Bwengure	Ntuura	Ngango	Kyandahi	Kibingo	Nsiika
Nbre d'élèves	116	57	45	41	36	72
Nbre de troupeaux	116	57	45	41	36	72

Cela donne un total de 24 élèves et troupeaux sélectionnés pour ce S/c

Conclusion : pour Kashari county, le recensement a concerné **76 élèves** et **76 troupeaux**.

D- Rwampara county

Il est constitué de 6 subcounties : Bugamba, Nyakayojo, Rugando, Mwizi, Itojo et Ndeija. Ils ont tous été considérés par notre recensement.

S/c Bugamba

Il est constitué de 7 parishes. 2 ont été tirées au sort : Rweibogo et Ngungo. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 28.

Tableau 28

Parish	Rweibogo	Ngungo
Nbre d'élèves	75	53
Nbre de troupeaux	75	53

Cela donne un total de 8 élèves et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Nyakayojo

Il est constitué de 6 parishes. 3 ont été tirées au sort : Katojo, Kicwamba et Bugashe. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 29.

Tableau 29

Parish	Katojo	Kicwamba	Bugashe
Nbre d'élèves	57	41	57
Nbre de troupeaux	57	41	57

Cela donne un total de 12 élèves et 12 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Rugando

Il est constitué de 5 parishes. Kitunguru a été tirée au sort. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 30.

Tableau 30

Parish	Kitunguru
Nbre d'élèves	51
Nbre de troupeaux	51

Cela donne un total de 4 élèves et 4 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Mwizi

Il est constitué de 5 parishes. 2 ont été tirées au sort Rukarabo et Ngoma. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 31.

Tableau 31

Parish	Rukarabo	Ngoma
Nbre d'éleveurs	67	64
Nbre de troupeaux	67	64

Cela donne un total de 8 éleveurs et 8 troupeaux sélectionnés pour ce S/c.

S/c Itojo

Il est constitué de 4 parishes. Nyongozi a été tirée au sort. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 32.

Tableau 32

Parish	Nyongozi
Nbre d'éleveurs	81
Nbre de troupeaux	81

Cela donne un total de 4 éleveurs et 4 troupeaux sélectionnés dans ce S/c.

S/c Ndeija

Il est constitué de 7 parishes. 3 ont été sélectionnées : Kongoro, Ndeija et Nyeihanga. Les résultats du recensement ont été consignés dans le tableau 33.

Tableau 33

Parish	Kongoro	Ndeija	Nyeihanga
Nbre d'éleveurs	76	38	51
Nbre de troupeaux	76	38	51

Cela donne un total de 12 éleveurs et 12 troupeaux sélectionnés dans ce S/c.

Conclusion : pour le county de Rwampara, le recensement a concerné **48 éleveurs** et **48 troupeaux**.

E- Isingiro county

Il est constitué de 6 subcounties : Kabuyanda, Nyakitunda, Birere, Masha, Kabingo, Kikagate. Notre échantillonnage a porté sur les subcounties suivant : Kabuyanda, Nyakitunda, Kikagate, Kabingo et Birere.

S/c Kabuyanda est constitué de 7 parishes. 3 ont été tirées au sort : Kanywamaizi, Rwakakwenda et Kisyoro.

S/c Nyakitunda est constitué de 6 parishes. 4 ont été tirées au sort : Ruhira, Kamubeizi, Kihihi, Ntungu.

S/c Birere est constitué de 9 parishes. 6 ont été tirées au sort : Kyera, Kishuro, Kigyendwa , Mabona, Kahenda et Kasana.

S/c Kikagate est constitué de 6 parishes. 2 ont été tirées au sort : Kajaho et kamubeizi

S/c Kabingo est constitué de 7 parishes , Kashumba a été tirée au sort.

Nous aborderons les raisons pour lesquelles le recensement des éleveurs et de leur troupeaux n'a pas pu être effectué sur ce county un peu plus loin.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

	Counties	Nbre de parishes tirées au sort sur le nombre de parishes par county	Nbre d'éleveurs sélectionné et leur troupeaux.
Strate pastorale	Kazo	12/21	48
	Nyabushozi	11/31	44
	Bukanga	14 /22	-
Strate agricole et agropastorale	Ibanda	11/31	44
	Mbarara	4/6	16
	Kashari	19/40	76
	Rwampara	12/34	48
	Isingiro	16/41	-
	Total	99/226	276

La liste nominative des éleveurs par parish a été établie sur le terrain avec l'aide du LCII chairman chef de la parish sélectionnée. Pour l'établir, on s'est basé sur le registre des relevés des impôts ou sur l'aide des chefs des villages qui réunissaient l'information (voir photo en annexe).

Le temps nécessaire à l'élaboration de la liste des éleveurs a varié d'une heure à 5 jours dans un subcounty donné : cela dépend du nombre de parishes sélectionnées dans le subcounty et de la disponibilité des Parishes Chiefs.

La sélection a concerné 6 counties sur 8.

Le recensement sur les 6 counties est de 5 936 éleveurs et 6 107 troupeaux.

276 éleveurs et leur troupeaux ont été sélectionnés.

La liste nominative des éleveurs, ainsi que les noms des éleveurs sélectionnés, ont été conservés par le DVO (sous formes de six cahiers).

Le recensement concernant les counties Bukanga (en zone pastorale) et Isingiro en (zone agricole et agropastorale), devrait actuellement être effectué par mon collègue le Dr J. Dhalwa, qui m'avait assisté lors de mon stage.

Il y a lieu de noter que le recensement sur Bukanga et Isingiro n'a pas pu être accompli car, durant presque 1 mois et demi (mi-juin à la fin juillet), tout les déplacements ont été supprimés à cause de l'indisponibilité de moyen de transport (voiture du projet accidentée). Le questionnaire concernant le recensement des animaux au sein des troupeaux sélectionnés n'a pas pu être rempli pour les même raisons.

IV- COLLABORATION AVEC LE DVO

IV-1- Démonstration de la technique d'intradermoréaction simple aux vétérinaires du district

Un rappel de la technique d'intradermoréaction a été effectué sur le terrain en présence des vétérinaires du DVO. Parmi eux, deux avaient la charge de terminer le dépistage après mon départ : le Dr. J. Dhalwa et le Dr. E. Rubabinda. Plusieurs autres vétérinaires du district se sont joint à la formation et avaient déclaré n'avoir jamais pratiqué la technique d'intradermotuberculation simple. Le but de cette démonstration était d'obtenir une certaine uniformité lors de l'application intradermique de la tuberculine par les vétérinaires responsables, puisque la validité du test dépend en partie de la bonne exécution de l'injection.

Cette technique consiste en une injection intradermique de 0,1 ml de tuberculine bovine au niveau du tiers moyen du cou. Cette injection provoque une réaction locale qui fait l'objet d'une lecture après 72 heures. Le matériel de tuberculation qui a été utilisé est constitué de tuberculine bovine PPD "protéin purified derivated" du laboratoire Rhone Mérieux. La Tuberculine titre 20 000 UCT (unité communautaire tuberculine).

Un biais est à signaler; la tuberculine n'était plus sous froid à +4° depuis plus d'un mois et demi pour cause d'une panne d'électricité au DVO. On peut donc penser qu'elle n'était plus parfaitement fiable.

La démonstration a été effectuée dans une exploitation à 20 km de Mbarara. Elle avait été choisie, car quelques jours auparavant, un vétérinaire du DVO avait identifié des lésions de tuberculose sur un bovin qui venait d'être abattu.

Cette démonstration a permis de tester 52 bovins dont les résultats sont les suivants :

- 2 bovins positifs;
- 9 douteux;
- 40 négatifs;

La faiblesse de la réaction d'hypersensibilité retardée est liée à l'ancienneté des infections, ce qui est le cas dans un pays où aucune prophylaxie n'existe. Ainsi, toutes les réactions douteuses doivent être considérées comme positives.

Cela représente une prévalence apparente élevée estimée à 21 % (11 animaux/ 52).

D'après le vétérinaire, cette exploitation avait déjà présenté des cas de tuberculose qui ont été tous confirmés après l'abattage des animaux. Il est donc indéniable que la maladie est bien installée au sein du troupeau.

Suite à ces résultats inquiétants, nous avons conseillé aux responsables de refaire la tuberculination après 40 jours de délai (voir rapport TB investigation report en annexe).

Résultat : Un document technique décrivant la technique d'intradermoréaction a été édité à l'intention des vétérinaires du DVO. Pour la rédaction de ce document (en annexe), je me suis basé sur les cours des écoles vétérinaires.

Il a été tiré à 10 exemplaire et a été distribué aux vétérinaires avant mon départ.

IV-2- Edition d'un booklet sur la brucellose

Un booklet sur la brucellose a été édité dans le but de faire connaître la maladie aux éleveurs enquêtés et à leur familles.

Il a été rédigé sous forme d'une histoire illustrée en couleur et en langue anglaise. La traduction en Runyankolé a été assurée par le Dr E. Rubabinda.

La maquette a été directement réalisée sur ordinateur. La source des dessins est une banque de données du CD-rom de Vétérinaire Sans Frontières. L'édition a été prévue à plus de 400 exemplaires.

La distribution des booklet sera assuré par le CSN en charge et les vétérinaires du DVO.

IV-3- Démonstration sur l'hygiène de la traite

Une visite du centre de collecte de Bwizibwera à 16 miles de Mbarara a été effectuée. Le centre est un lieu de rencontre entre producteurs et acheteurs. Le but de cette visite était de convenir avec le responsable du centre de collecte d'une séance de sensibilisation sur "la technique de traite et gestion des mammites" destinées aux éleveurs.

Nous avons fait passer une sorte d'interview non officiel au responsable de qualité, afin de cerner le genre de problèmes concernant la qualité du lait que pouvait avoir le centre avec ses éleveurs. Les renseignements qui sont ressortis de l'interview sont :

Que le centre avait plus de problème de qualité de lait en saison humide que sèche, et que c'était généralement avec les même éleveurs.

Les tests bactériologiques sont orientés vers la Dairy Corporation.

Ce centre n'avait pas de problème particulier avec ces fournisseur, selon le responsable de la qualité. Il y avait eu juste de petits problèmes de mouillage, mais qui se sont vite réglés.

Une démonstration sur la qualité du lait a été organisée après :

- prise du rendez vous avec le Chairman Dairy Farmers Association de Bwizibwera pour solliciter son aide pour l'organisation de la démonstration , lieu, mobilisation des fermiers, et vache pour la démonstration.
- 3 messages à la radio locale de Mbarara ont annoncé le lieu, la date et l'heure de la démonstration.

Plus de 33 fermiers étaient présents le jour de la démonstration. Cette dernière avait pour but de sensibiliser les éleveurs sur les maladies transmises par le lait, et sur les risques d'une consommation de lait cru, ainsi qu'exécuter devant eux les gestes à faire avant (test mammite, et préparation de la mamelle), pendant (le « full pumping ») et après la traite (quelques conseils pour éviter que les animaux aient des mammites).

- Tous ces conseils ont eu un support, le booklet « how to have a hygenic milk » édité en 1999, qui a d'ailleurs été distribué à la fin de la démonstration.
- Ils ont soulevé des questions sensibles qu'il faut prendre en considération :
 - on est d'accord avec la méthode que vous nous soumettez aujourd'hui, mais tous ces ustensiles, aussi élémentaires qu'il vous paraissent, coûtent cher par rapport au prix que

nous apporte la vente de notre lait (le prix moyen d'un litre de lait est de 200 shillings ougandais, soit 0,9 FF). Aussi nous aimerions que l'Etat, à travers votre projet, puisse nous aider à nous équiper de toutes ces choses.

- nous aider à améliorer la productivité de nos vaches.
- nous fournir en spermes et embryons pour nos centres d'insémination (l'augmentation de la production laitière semble une priorité pour eux).
- Aider le gouvernement à construire des usines de transformation du lait en poudre, ainsi notre lait aura un délai de conservation plus long.

IV-4- Visite de l'abattoir municipal de Mbarara

L'abattoir de Mbarara a une faible capacité, une dizaine de bovins sont abattus par jour. Les animaux abattus proviennent en grande majorité de Kashari county. Comme cité précédemment, cette étude ne tient pas compte des bovins abattus dans les villages qui, le plus souvent, ne subissent pas de contrôle vétérinaire.

De janvier à août 2000, sur 2 198 bovins abattus, 8 ont présentés des lésions de tuberculose. Ce chiffre paraît faible en le comparant avec ceux des années précédentes.

D'après les rapports annuels du DVO sur l'inspection vétérinaire à cet abattoir, il y avait plus de bovins qui présentaient des lésions de tuberculose en 1997 et 1999 qu'en 2000.

En 1997, 2,20 % (76 sur 3 493) des bovins abattus présentaient des lésions de tuberculose, alors qu'en 1999, seulement 1,07 % (48 /4 493) des bovins abattus présentaient ce genre de lésion. Entre 1997 et 1999, le nombre d'animaux abattus présentant des lésions de tuberculose a diminué de moitié.

Ceci pourrait faire penser qu'une prophylaxie sanitaire avait été mise en route, mais en fait, il n'en est rien, comme nous l'a expliqué l'inspecteur vétérinaire. D'après ce dernier, en 1997, les animaux abattus avaient une moyenne d'âge de 5 ans, et ils présentaient des lésions anciennes de tuberculose après abattage, alors qu'en 1999, c'était des animaux d'environ 3 ans sur lesquels on ne trouvait pas de lésion (même pas sur les ganglions) ou sur lesquels des lésions n'ont pas encore eu le temps de se développer.

Ceci dit, l'abattage d'animaux jeunes n'est pas systématique dans cet abattoir. Au cours des cinq dernières semaines de stage, nous avons effectué des visites régulières dans

l'abattoir de Mbarara afin d'avoir une idée sur la fréquence des cas de tuberculose rencontrés par semaine.

Nous avons alors choisi deux jours de visite hebdomadaire, l'une le samedi, où l'on abat le plus d'animaux, et l'autre le mercredi. Au cours de cette période, 2 cas de tuberculose ont été identifiés en l'espace de 15 jours (des photos sur les lésions ont été prises et sont regroupés ci-après).

Les bovins avaient plus de trois ans et venaient du même parish "Rwenshanku (Bubaare s/c et Kashari county). Dans ce cas précis, et malgré l'absence d'un mécanisme de traçabilité; on a pu connaître les troupeaux d'origine de ces bovins.

Il est à noter que les carcasses présentant les lésions de tuberculose sont manipulées sans aucune protection pour le personnel travaillant dans l'abattoir, et sont entreposées et commercialisées avec des carcasses saines. Le risque de contamination humaine et ultérieurement bovine est alors augmenté.

Il est à souligner que Kashari county présente bien des cas de tuberculose, comme l'avait révélé le rapport 1999, ce qui est en accord avec les résultats obtenus par la stagiaire précédente.



Figure 1: 90 % des nodules tuberculeux sont localisés sur les poumons et le diaphragme



Figure 2: Présence de nodules tuberculeux sur la paroi thoracique



Figure 3: Le technicien de l'abattoir procède au parage des lésions de tuberculose sans aucune protection

IV-5- Contrôle de la qualité du lait :

Un accord de partenariat entre l'université de Mbarara, le Cirad-emvt et l'Ambassade de France en Ouganda (voir en annexe) a été signé pour la mise en place d'un laboratoire d'hygiène alimentaire au sein de l'université. Ce laboratoire sera spécialisé dans l'analyse microbiologique et physico-chimique du lait, et travaillera comme un laboratoire de référence par rapport aux laboratoires de contrôle propres aux usines. Son rôle est d'être l'intermédiaire local du "National Bureau of Standard" de Kampala, institution publique chargée du contrôle et du respect des normes nationales notamment sur les produits alimentaire. Il devra assurer le contrôle du lait depuis la production à la ferme jusqu'à la sortie des usines.

V- CONCLUSION

Ce travail a permis le recensement d'éleveurs et de leurs troupeaux sur six counties au niveau de toutes les parishes sélectionnées du district de Mbarara.

Nous avons recensé au total 5 936 éleveurs et 6 107 troupeaux, dont 276 ont été tirés au sort.

Les visites régulières à l'abattoir de Mbarara (2 fois par semaines pendant 5 semaines) ont permis d'avoir une idée sur le nombre de cas de tuberculose rencontrés par semaine. Deux

cas de tuberculose ont été identifiés à 15 jours d'intervalle, et les bêtes infectées proviennent de la même parish, dans le County « Kashari ».

Comme support de travail à l'enquête épidémiologique de tuberculose et de brucellose, deux manuels ont été rédigés et édités, l'un à l'usage des vétérinaires, concernant la technique intradermo-tuberculation simple, et l'autre à l'usage des éleveurs, concernant la brucellose.

BIBLIOGRAPHIE

- 1)-ANGUS C.,1999.Survey Toolbox for Livestock disease. Australian Center for International Reaserch. 282p et logiciel.
- 2)-BORNAREL P., BOULBAYE N., HUGOO P., MIAN-LOUDANANG K., 1994. Etat de la situation sanitaire des produits laitiers commercialisés dans la zones périurbaine de N'Djamena.revue actes du comité scientifique de Niamey.Cirad-emvt.session du 7/02/94 au 12/02/94.91p-101p.
- 3)-BRIGGS P., 1998. The Bradt Travel Guide. Uganda, U K.
- 4)-CENTRES J.M., 1997. Note de synthèse bibliographique sur la filière lait en Ouganda.Cirad-emvt.France.16 p.
- 5)-DABUSTI N. et VANCAUTEREN D., 1999. Les systèmes d'élevages du district de Mbarara et leur contribution à la filière laitière (Diagnostic, Dynamique d'évolution et recommandations pour l'action). Mémoire de fin d'études.CNEARC, France.276 p.
- 6)-DAHLWA J., 1995. Animal Health and Production constraints in Tradional Farming Systems in Mbarara District, Thèse doct. Makarere university Uganda.123p.
- 7)-DESVEAUX S., 2000. Contraintes hygiéniques et sanitaires de la filière lait dans le district de Mbarara, Ouganda. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, France.49p
- 8)-DVO : Annual reports, 1995 ; 1996 ; 1997 ; 1998 ; 1999. District Veterinary Office Mbarara.
- 9)-FAYE.B., 2000. Stratégie du dépouillement des données et préparation d'une seconde phase du projet laitier de Mbarara.Rapport de mission.18p et 6 annexes.
- 10)-GTZ, 1994. A Survey of animals health and production in selected pastoral areas of Uganda : The Ranching Sheme, 60p.
- 11)-MAIIF Departement of Veterinary services (Epidemiology unit)., 1995. Annual report. 79 p.
- 12)-OMC, 1995. Organe d'examen des Politiques Commerciales Ouganda. Rapport du Secrétariat Suisse, 12 p (document téléchargé par Internet).
- 13)-OLOFFS A., BAUMANN M.P.O., AFEMA J., NAKAVUMA J., 1998. Experiences with Strategy to Investigate Bovine brucellosis in a rural area in southwest Uganda. Revue Elevage Médecine Vétérinaire Pays tropicaux, 51 (2), 101-105.

- 14)-OIE : informations sanitaires, 1999. Peste bovine en Ouganda « le délégué déclare une partie du territoire de son pays provisoirement indemne de cette maladie », 12 (18), 6p (téléchargé par Internet).
- 15)-QUIRIN R ., 1999.Determination de la validité interne du test de tuberculination utilisé pour le dépistage de la tuberculose bovine à Madagascar. Memoire . Université Victor Segalen-Bordeaux 2.France.44 p.
- 16)-TOMA B., DUFOUR B., SANAA M., BENET J.J., ELLIS P., 1996. Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies transmissibles majeures, 587 p.
- 17)-TULASNE J.J., 1996. Mission d'identification des priorités d'interventions en production et santé animale en Ouganda.Rapport de mission. 26 p.12 annexes.
- 18)-TULASNE J.J., 1999. Mission d'appui à la filière laitière dans le bassin de Mbarara : enquête sanitaire et contrôle de la qualité du lait. Rapport de mission, 100 p.

ANNEXES

Les annexes qui seront présentées sont constituées de :

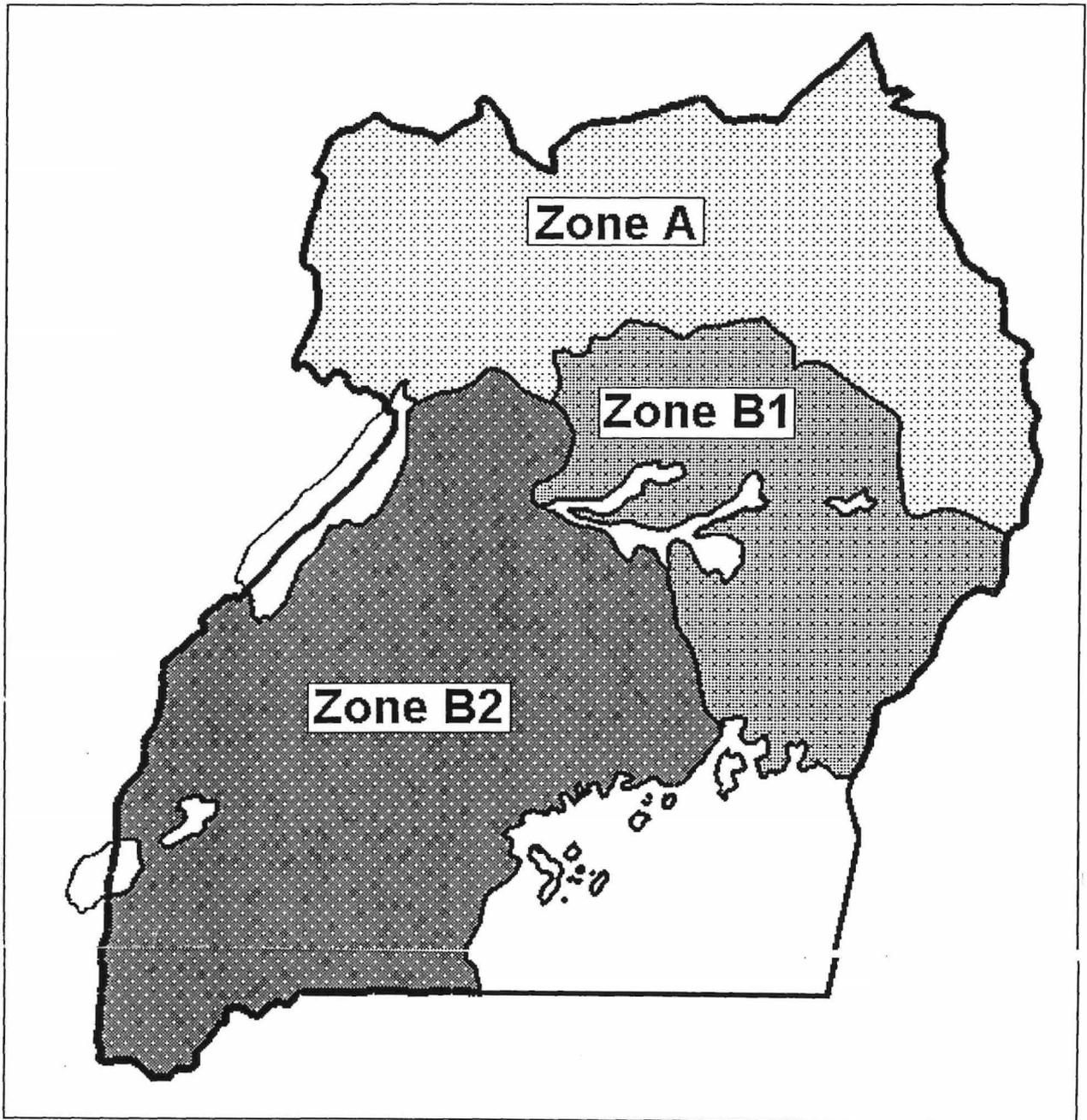
- 1- Carte de l'Ouganda montrant la localisation de Mbarara (Magellan Geographix Santa Barbara, 1992).
- 2- Carte Office Internationale des Epizooties (OIE) indiquant les zones où l'on a appliqué la « procedure » de zonage de l'OIE contre la peste bovine en Ouganda.
- 3- Mbarara district zone d'étude.
- 4- Photos.
- 5- Le questionnaire concernant l'inventaire des troupeaux.
- 6- Fiche par animal et par troupeau.
- 7- Rapport « TB investigation Report of 21st June 2000).
- 8- Document « Technical Document For Simple intradermal-tuberculation with normal bovine tuberculin for veterinary staff use ».
- 9- Manuel « Booklet for farmers use on brucellosis ».
- 10- Photos sur la démonstration de l'hygiène de la traite.
- 11- Memorandum of understanding between Mbarara University, CIRAD and French Embassy in Uganda.

Carte de l'Ouganda montrant la localisation de Mbarara

Map of Uganda showing the location of Mbarara

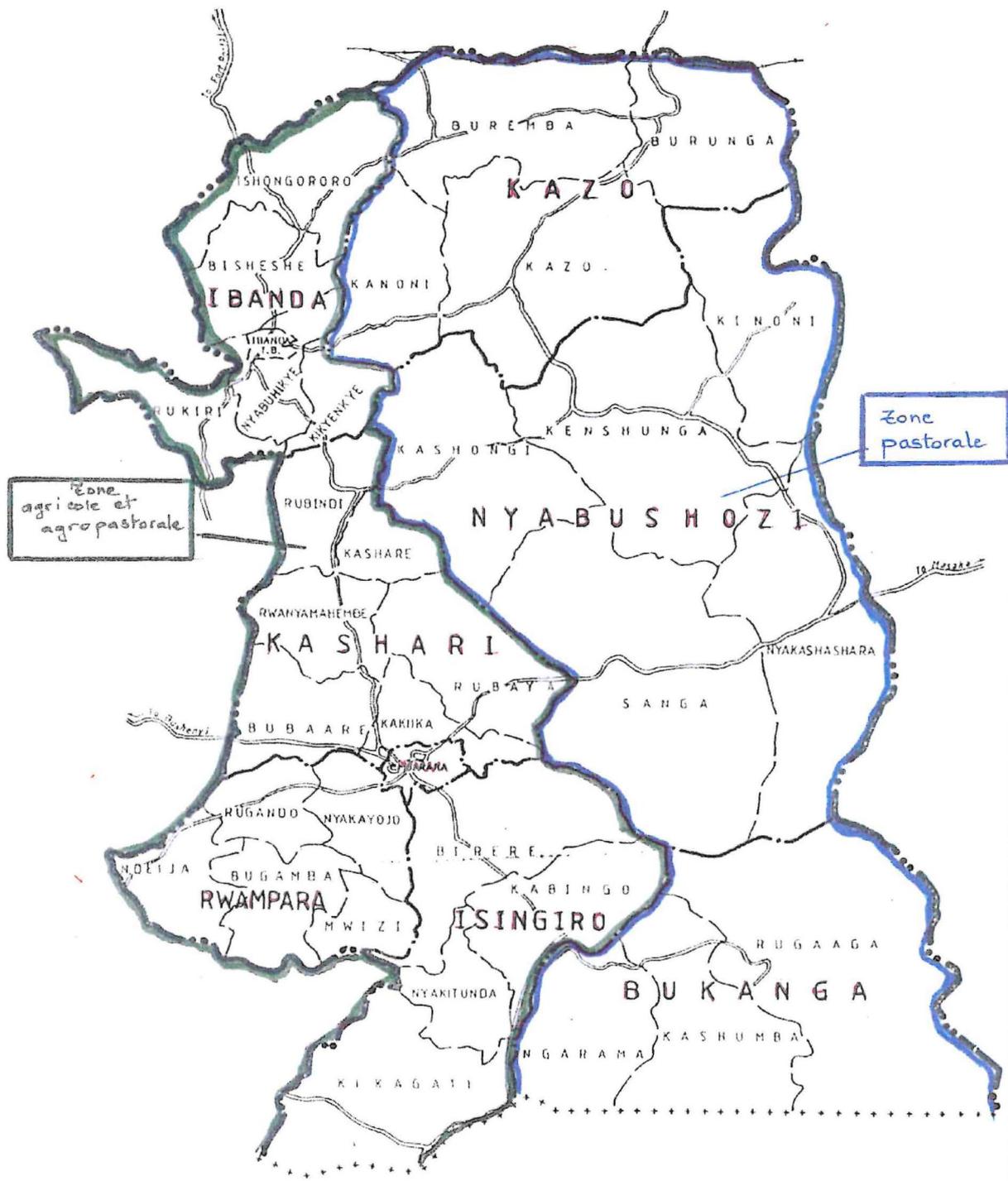


Carte OIE indiquant les zones où l'on a appliqué la
« procedure » de zonage de l'OIE contre la peste bovine en
Ouganda



Zone A : zone de vaccination contre la peste bovine.
Zone B : zone de surveillance divisée en B1 et B2.
B1 : surveillance intensive.
B2 : déclarée provisoirement indemne
depuis avril 1999.

Mbrara district zone d'étude



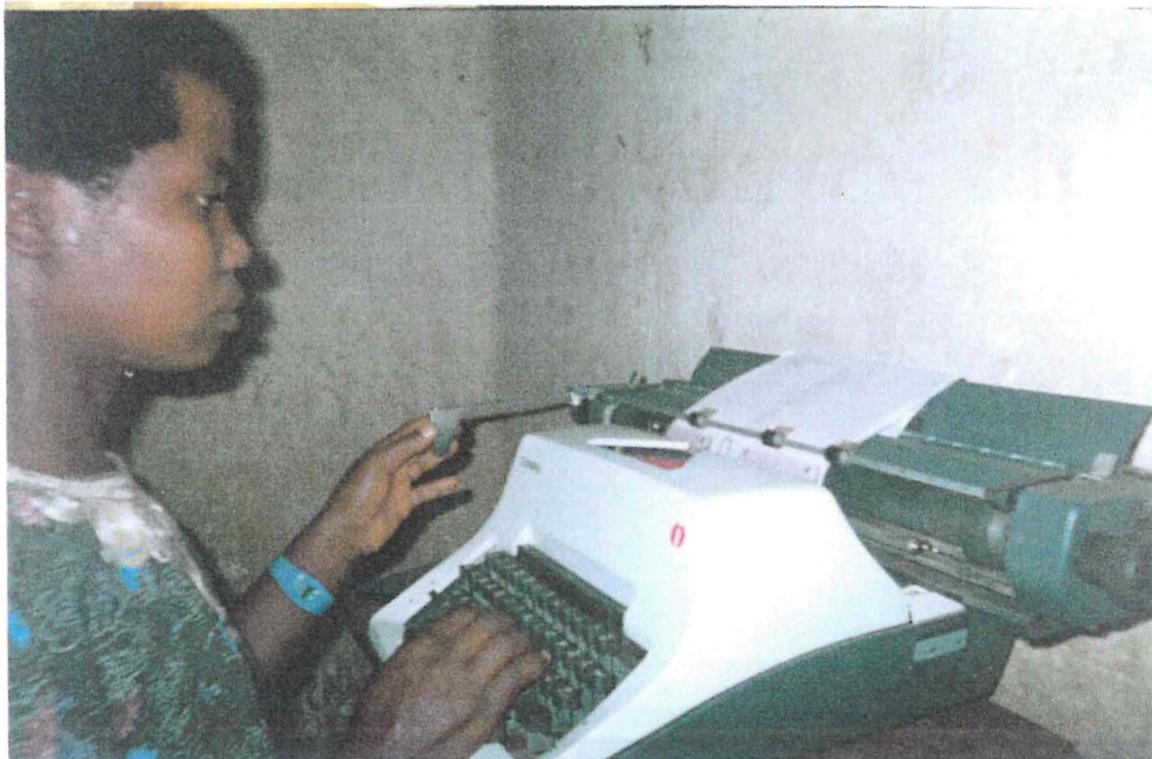
Zone agricole et agropastorale

Zone pastorale

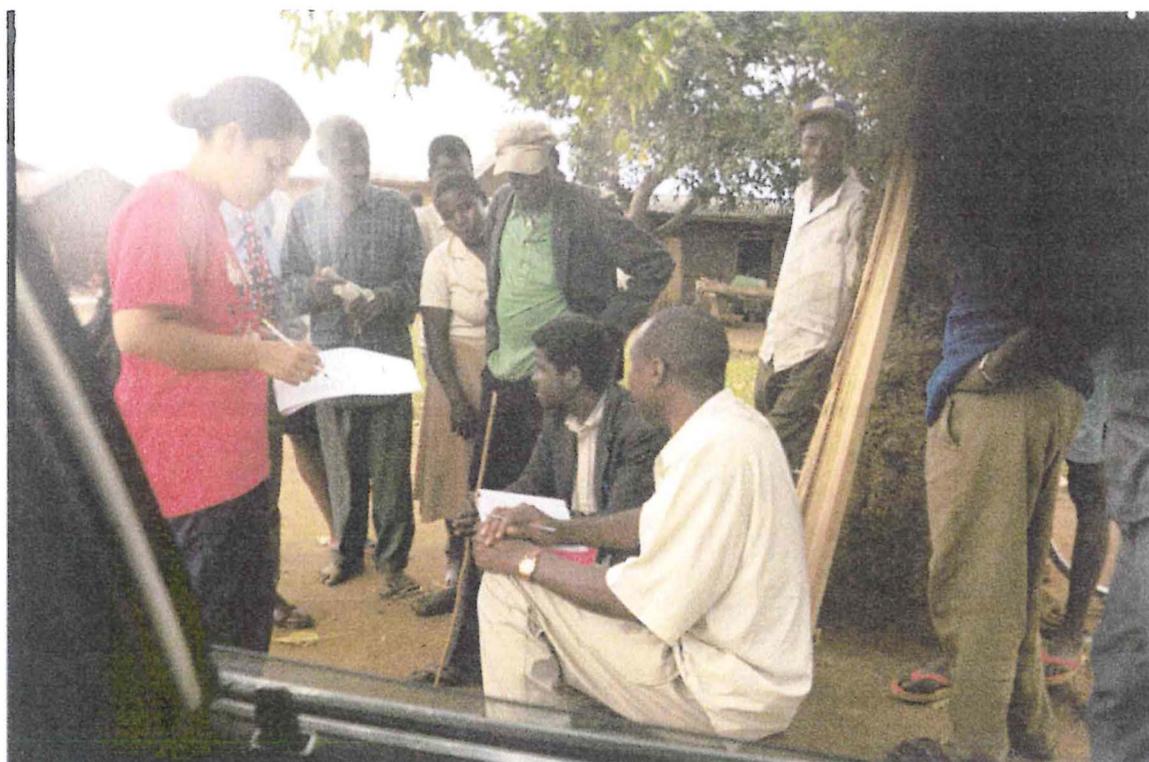
- LEGEND**
- ++++ INTERNATIONAL BOUNDARY
 - DISTRICT BOUNDARY
 - COUNTY BOUNDARY
 - SUB-COUNTY BOUNDARY
 - == MAIN ROAD
 - == MINOR ROAD
 - RAILWAY

CENSUS OFFICE
 STATISTICS DEPARTMENT
MBARARA DISTRICT
 DRAWN 10X01 OCT, 1991

Photos



Le secrétaire du LCII "subconty chief" nous tappe la nouvelle liste des villages.



L'établissement de la liste des éleveurs et des troupeaux dans l'une des paroisses sélectionnées, avec l'aide du "Local Council II Chairman" (Chef de la paroisse)

Le questionnaire concernant l'inventaire des troupeaux

INVENTORY OF HERDS

QUESTIONNAIRE No.....

1. Date of / / inventory

2. County 3. S/county

4. Parish

5. Strate.....pastoral agropastoral

6. Owner of the herd 1). Manager(name).....
2). Farmer (name).....

7. Size of fenced area

8. Animal's numbers

9. Herd composition

	Male	Female	Castrates	Total
< 6- months				
6 - 12 months				
1 - 2 years				
> 2 years				

10. Animal breeds:

Exotic	<input type="text"/>
Ankole	<input type="text"/>
Zebu	<input type="text"/>
Nganda	<input type="text"/>
Boran	<input type="text"/>
Crosses	<input type="text"/>

11. What is the methods of identification of the animals?

- 1.) Ear notch
2.) Tags
3.) Brand
4.) Others

12. Do you use your bulls or you borrow?

- A) own bull
- b) borrow
- c) AI

13. How many cows are in milk.....
are dry.....

14. On average how much milk is produced during the period of milking.per cow.....

15. Do you separate your herd into

- cows which are lactating from the cow which are dry..
- calves from adults.....
- healthy from sick one.....

16. If you separate them

- do you keep them to the same parish.....
- do you take them to another parish..... If yes which parish...

17. Do your cattle move out of this place At what time of the year.....

18. Why do they move?

- A). Due to lack of water
- B). Due to lack of pasture
- C). Presence of disease vectors
- D). Any other

19. Where do they move?.....

20. do you move them in a common place with other farmers?.....

21. Water:

Source of water....

Number.....

Permanent/temporary....;

Distance of water during dry season(km).....

Ownership of watering place.....(Private/Communal?).

22. Do you have a special period in which you sale your animals?..

- at the start of school/begining of year
- at the end of the year
- when sb offers you a good price
- when the animal is sick
- when you need money
- for special occasion/wedding, funeral.

23. How many animals did you keep for you or your family consumption?

-Per week	<input type="text"/>
-per months	<input type="text"/>
-per year	<input type="text"/>

23. Which are the major outbreaks in the last 12 months

CBPP - FMD - LSD - none

24. Do you carry out regular vaccination of your animals?

25. Against what do you vaccinate your animals?.....what's the year of vaccination.....

- Brucellosis	<input type="text"/>
- LSD	<input type="text"/>
-CBPP	<input type="text"/>
Rinderpest	<input type="text"/>
- Others	<input type="text"/>

26. Do you use local treatment methods against disease?

-if yes which ones?

Fiche par animal et par troupeau

Rapport « TB investigation Repport Of 21st June 2000 »

The D.V.O
Mbarara
Attention Dr Dhalwa

Dr Boudjabi Soumia
Milk Project Mbarara
Po Box 1829

25 june 2000

RE : T.B INVESTIGATION REPORT

REQUEST :

That a T.B tests be carried out to determine the rate of infection's in the herd at Rwemburara farm on the 21st of june 2000

The Vet. Staff from DVO Mbarara who carried out the tests are :

- Dr Ephraim Rubabinda
- DR James Dhalwa
- Mr Andrew Atuhaire
- Mr Peter Baryahika
- Dr William Mwebembezi
- Mr Kwatoty Augustus
- Mr Ndyomubanli Dan

Assisted by 2 vets from CIRAD- France worked in the Milk Project

- Dr Jean Jaque Tulasne
- Dr Soumia Boudjabi

The materials were provided by CIRAD-France

- Special intradermo-needles
- Automatic gun's injection
- Bovine tuberculine PPD(Protein Purified derivative) 0.1 ml tuberculine/ cow dosage
- Vernier Calipers
- Clippers

HISTORY :

Around the middle of june, one case of Tuberculosis was identified by Dr W.Mwebembezi of Vet.department

The animal affected by TB belong to Rwemburara farm in Kashaari county/Bubaare subcounty.

The farm is situated some 20 km from Mbarara on Ibanda road.

When the district veterinary office was informed about this case, it's members decided to carry out some tests for confirmation of the possibility of TB incidence after the consent of the farm owner

Methodology :

The investigation started the 21st of June

The testing method : simple Tuberculation DermoIntra

Testing product : Bovine tuberculin PPD (Bovi-Tuber PPD[®]) Rhone Merieux French lab

Dose : 0.1 ml/cow

The injection were localised : in one side of the neck line

Reading : After the recommend period of 72h after the injection's day.

Results

Among 52 tested animals :

2 cases were TB positives

9 cases were TB doubtful

40 cases were negatives

1 case which could not be found on the reading's day.

Animals's number which were tested	TB tests results	Rates %
2	Positive	3.8
9	Doubtful	17.3
40	Negative	76.9
1	No result	

The reading criterion must be strict, even none negative reactions should be considered as significant (there is no doubtful reaction)

About 20% of animals are infected among the tested animals.

Some urgent measures should be taken.

Recommendation :

-Inform the owner of the farm about the health situation of his herd.

-Communicate to him the tag numbers of the tested animals

-He should separate the infected animals from the remaining herd to avoid further spread of the disease.

-second tuberculation could be done after a period of 40 days from the first tuberculation test for confirmation.

-The farmer should remove the infected animals for slaughter.

Dr Boudjabi Soumia

For : Milk project Mbarara

Cow's number	Neck side injection	day test observation	Normal thickness of the skin (mm)	Normal reaction thickness	reaction between thickness
1 3787	R	—	6.5 mm	7.8	1.3
2 3740	R	—	9.5 mm	12.4	2.9
3 3902	R	—	5.7	5.8	0.1 NO reaction
4 3545	R	—	NO	Reaction	Reaction
5 3515	R	—	NO	Reaction	Reaction
6 3810	R	—	NO	reaction	Reaction
7 3806	R	—	NO	reaction	Reaction
8 3755	R	—	7	9	2
9 3847	R	—	NO	Reaction	Reaction
10 3911	R	—	NO	Reaction	Reaction
11 3940	R	—	NO	Reaction	Reaction
12 3945	R	—	NO	Reaction	Reaction
13 3532	R	—	NO	Reaction	Reaction
14 3504	R	—	NO	reaction	Reaction
15 3783	R	—	NO	reaction	Reaction
16 3829	R	—	NO	reaction	Reaction
17 3982	R	—	NO	reaction	Reaction
18 3928	R	—	6.8	9.9	3.1
19 3578	R	—	8.9	12.7	3.8
20 3942	R	—	NO	reaction	Reaction

Low number

Low number					No	reaction	
21	3573	R	—	6.3	10.8	4.5	⊖
22	3729	R	—	7.5	9.7	1.5	⊕
23	3910	R	—	6.4	7.9	1.5	⊖
24	3589	R	—	4.6	5.5	0.9	⊖
25	3979	R	—	NB	reaction		⊖
26	3828	L	Nodules on both sides on the muscles				
27	3995	R	//	No	reaction		⊖
28	3716	R	2 nodules right 1 " left on muscles	6.3	8	1.7	⊖
29	3737	R	big nodules on muscle	No	reaction		⊖
30	3706	R					⊖
31	3915	R					⊖
32	3921	R		5.5	8.4	2.9	⊕
33	3981	R					⊖
34	3786	R		8.4	10.2	1.8	⊖
35	3550	R		7.3	10	2.7	Δ
36	3970	R	—	6.0	7.3	1.3	⊖
37	3926	R	—	6.8	13.9	7.1	⊕
38	3836	R					⊖
39	3777	R					⊖

Cow's number	Neck side injection	Neck line in feeding day	skin (mm)	Reaction	Wt. loss (%)	
40 3590	R					⊖
41 3558	R					⊖
42 3544	R	big nodule in R	6.2	8.3	2.1	A
43 3774	R					⊖
44 3551	R					⊖
45 3734	R	-	6.4	8.5	2.1	A
46 3509	R	-	8.5	10.4	1.9	⊖
47 3823	R	-				⊖
48 3776	R					⊖
49 3963	R					⊖
50 3781	R	-	5.3	7.6	2.3	A
51 3721	R	<small>small</small> 4 nodes in chest in R	4	7.1	3.1	A
52 3762	R					⊖

Document « Technical Document For Simple intradermal-
tuberculation with normal bovine tuberculin for veterinary
staff use »

FRENCH / UGANDAN GOVERNMENT MILK PROJECT

**TECHNICAL DOCUMENT FOR SIMPLE INTRADERMAL
TUBERCULINATION WITH NORMAL BOVINE-TUBERCULIN :
FOR VETERINARY STAFF USE**

**By Soumia Boudjabi from the CIRAD
(International Centre of Agronomic Research for Development)**

**Reviewed and corrected by the Veterinary Office of Mbarara
represented by Dr. James Dhalwa**

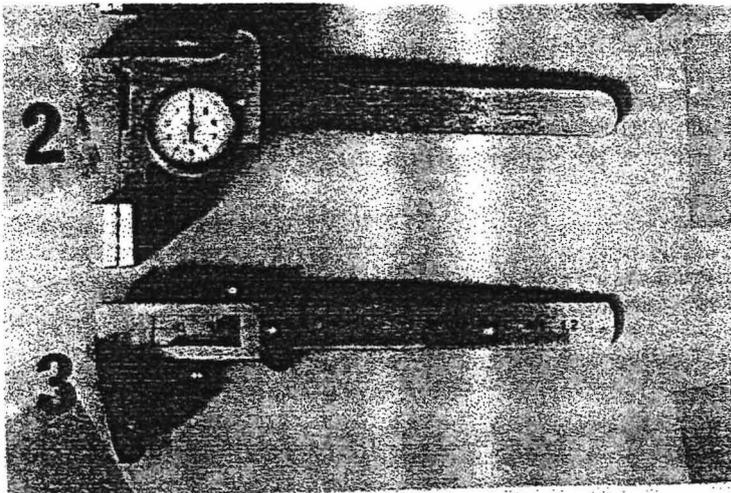
July 2000

I. PROCEDURE :

1. Material :

- Bovine tuberculin PPD (purified protein derivative) titre : 20.000 CUT (Commune Unit Tuberculin)
- Special syringe for tuberculin administration (with adjustment device allowing a precise dosage)
- Needles which ensure the complete penetration of the liquid and strictly intradermally.
- Curved scissors to cut the animals hair for ease of location of the injection point.
- Vernier callipers to measure the skin fold at the injection's point.

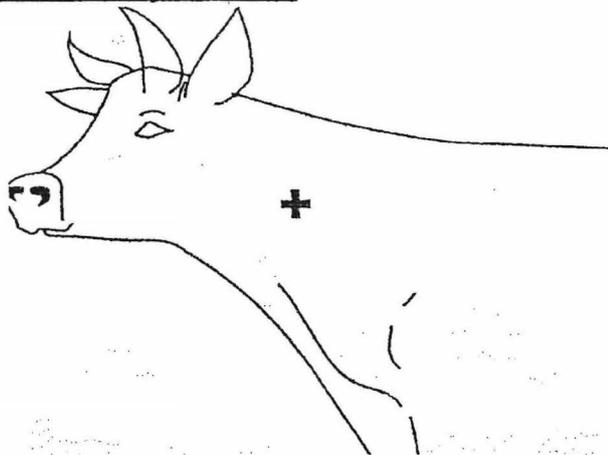
Picture : 2 examples of instruments for measuring the thickness of the skin fold



2. Location of the injection site:

It must be situated in the middle third of one side of the neck line and approximately equal distance from the dorsal side and the ventral side of the neck.

Figure : Tuberculin injection site:



The injection point should be preserved by carrying out the FMD's vaccination and any injection of any other drugs at other sites, for example, shoulders..

3. Methodology:

- a.** Locate the injection site : ensure that the neck has no thickening of the skin, no lesion which can lead to a wrong diagnosis
- b.** Crop the hair with clippers or scissors, these are better than the razor, which irritates the skin
- c.** Measure the skin fold (vernier clippers) : to have a quantitative appreciation of the reaction (ubi infra).
- d.** Quantity of tuberculin injection: 0.1 ml (avoid air bubbles).
- e.** Strictly intradermal injection: tangential, slowly to avoid trauma, the volume should injected in one stroke under continuous pressure.
- f.** No spillage or reverse-effusion of tuberculin should occur.

Do not remove the needle before total infiltration of the tuberculin has occurred.
It is important to check immediately if the vesicle has formed as thick as a pea.

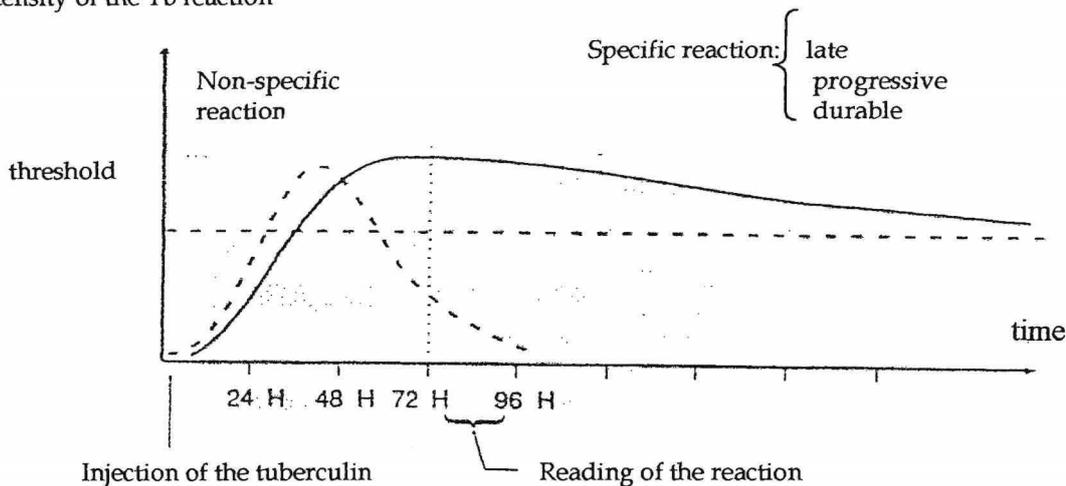
4. Reading:

The reading time is about 72h (approximately 3 days) after the injection.
If you cannot read at this time, it would be better to delay the instant reading then advance it.
At 48 h the reaction is weaker than 72h and the non-specific reaction can persist.

Moreover at 92 h for example, the reaction is the same or slightly weak.

Tuberculin reaction's characteristics:

Intensity of the Tb reaction



Reaction's observation:

If the animal's reaction is positive the injection causes a local reaction, which is characterized by:

- Late (starts only at 24 – 48 h)
- Progressive (reach it's maximum about 72h)
- Durable (it's persist a few days and progressively disappear about 8 days)
- An inflammatory reaction

Circular or elliptic tumefaction sometimes extends over a diameter of several cm, which corresponds, to a skin oedema; it can be associated with sub-cutaneous oedema.

- Painful, hot, red (visible on depigmentated skin).

At its centre an exudate can ooze and appear as a dried scab. Around it a red haemorrhagic zone can be formed or a necrotic one of 1mm to 1cm of diameter. A few days later, those lesions turn into a black scab, which is eliminated leaving a hairless scar.

With the participation of the lymphatic system shown by « disseminated lymphangitis /lymphadenitis »(a winding line with hair bristle linking the reaction zone to the neighbouring lymph nodes ganglions) and by prescapular lymphadenitis.

Those are the signs, which can appear at the injection site. Obviously they are not always so much accentuated or constant and this causes some problems when reading.

OBSERVATION

The clinical feature of the tuberculin reaction are similar in bovines infected with *M. bovis* and atypical pathogenic mycobacteria e.g. *M. paratuberculosis*. This is irrespective of whether bovine tuberculin or avian tuberculin is used.

5. SID Reaction's Results:

Qualitative reading	Quantitative reading	Results
Inflammatory reaction	Difference \geq 4mm	positive
Null or weak reaction	Difference \leq 2mm	negative
Other cases	$>2\text{mm}$ difference $<$ 4m	doubtful

• positive result:

- subjective reading: when we observe clinical sign of inflammation as oedema, exudation, necrosis, pain, lymphadenitis
- objective reading: quantitative appreciation of the increase of the skin's fold: positive if the thickness reached or superseded 4mm

• negative result:

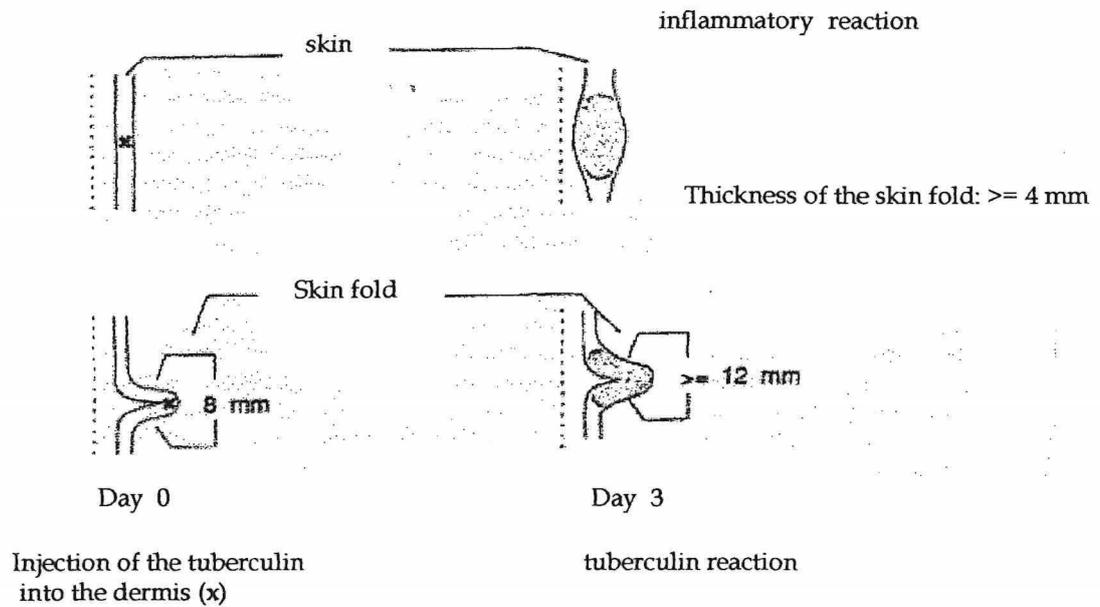
It's negative when the defined skin fold has not superseded 2mm and when clinical signs such as: thick pasty, exudates, necrosis, pain, and lymphadenitis/lymphangitis are not observed.

• doubtful results:

When the observed reaction does not allow us to pronounce it as negative or positive, or when the increase in the skin fold is above 2mm, but less than 4 mm.

6. S.I.D Value

Figure: Reading the reaction by measuring the skin fold



Specificity in terms of animals and herds of the SID tuberculation

Test	Unity specificity	
	Animals	livestock
SID	0.95 (0.70-0.95)	0.50-0.90

The SID is an excellent method with a maximum of advantages and a minimum of inconvenience.

Advantages:

- easy to carry out, inexpensive
- innocuous (can rarely cause reaction in hyperergic animals)
- non-sensitive (there is no persistent sensitisation to PPD) the test can be repeated.

Inconvenience:

- At the end of the prophylaxis the reading of the reaction becomes delicate because the reaction is less frequently observed in an **animal which is definitely positive** in infected herds by *M. bovis*. The subjective criterion becomes less and less reliable and this is caused by the increasing frequency of the weak reactions and doubtful reaction in **infected environments**. Maybe this phenomenon is a result of progressive selection of the bovine TB bacilli which are least reactive caused by systematic elimination of the recognized infected animals with net positivity.

In that context the vernier clipper is useful, because it permits an independent standardisation of the observer. But we should take into account the important variability (precision is about 1mm more or less) while the apparatus's precision is within about 1/10 mm. So the interpretation should consider all these difficulties and certainly should not consider the result as a definite conclusion of the animal disease status.

- SID causes an important decline in the reactivity of the sensitised animals which is the reason why we should respect a waiting period of 40 days before carrying out a new SID

-according to the epidemiological context, sensitivity defect (negative reaction by defect= false negative) or a specificity defect (positive reaction by excesses= false positive) are normally negligible but can be of considerable importance.

Errors by defect (false negative):

- when a tuberculin reaction of the TB bovine is absent, this failure can be serious because of the risk of bacilli dissemination by an animal which do not present any reaction
- the source of these errors by defect can be classified in 3 categories:
 - tuberculin: badly stored or expired
 - operator: bad injection technique (under skin injection, insufficient dose, the intradermal pea has not been checked); bad reading technique (very early, false interpretation, reading at a distance....)
- Animal:
 - In pre-allergic phase
 - In postTB anergy phase
 - In hypoergy or transitional anergy
 - physiological state: gestation
 - role of some diseases
 - corticosteroid drugs, sub cutaneous tuberculin injection

- Recent injection of tuberculin (less than 40 days)
A second dose of tuberculin (in another place) on the 3rd day (reading's day) causes in $\frac{3}{4}$ of the reactive bovine a significant fall of the reaction (superior than 2mm) and 20% give a negative response.

- the solutions to decrease these failures are:

→**on clinical plan**

- o good conservation of the tuberculin
- o scrupulous respect of the injection technique and reading forms
- o beginning by clinical examination of the animal to detect the anergy postTB on the infected farm and the cross diseases.

To reduce the risk of a weak or doubtful reaction we can use SID with a strong tuberculin.

→**on interpretation plan :**

- o to detect TB in livestock: if the risk not to detect one TB animal is 10%, the risk not to detect TB livestock with 2 infected animals corresponds to the probability not to detect either the first (0.1) or the second (0.1) $\Rightarrow 0.1 \times 0.1 = 0.01$. We note that this risk becomes rapidly much smaller with the numbers of infected animals in the herd.

Consequence:

That's why the detection of TB livestock can be considered as a sensitive method even when the infection is detected at the tuberculation moment (preallergic, problem of tuberculation's rhythm)

- o to detect TB animals (screening for infected livestock, or for buying): the reading criterion should be very strict and every non-reaction must be considered as significant. There is no doubtful reaction.

Errors by excesses (false positive):

They correspond to the reaction judged positive after testing healthy bovine for TB.

Without taking into consideration epidemiological or hygienic factors, these defect lead to the inconvenience of discredit of the tuberculation.

We should note the fact that the absence of the TB lesions in the slaughter house in an animal which was tested positive can not be automatically mean that that animal was a false positive.

Considering the practical inspection method in the abattoir minimal lesions can easily escape detection.

The source of the errors by excesses is:

- o absence of a visible lesion on a really TB infected animal: recent infection without developing lesions, old infection established earlier, discreet and regressive lesions caused by *M. tuberculosis* or *M. avium* infections.
- o A false reaction does not discredit the tuberculation: improper interpretation of negative reaction, septic reaction, a reaction linking with fraudulent attempt, slaughtering of convenience, total slaughtering (non reactive animals, absence of T mark), early reading.
- o A real defect:
A para specific reaction following sensitisation of the animal by another mycobacterium:
 - paratuberculosis or vaccination against this disease
 - infection with *M. avium*
 - lumpy skin disease,
 - Transit of saprophytic mycobacteria within the organism which is present on water, crops, soil... sometimes transported by certain latent parasites during their migration inside the tissue (*fasciola*, *hypodermosis*.)

Solutions:

- In the case of para-specific reaction: a clinical examination and history examination should be taken relating the animal's environment: presence of TB birds, vaccination against paratuberculosis etc.. Generally these reactions have a weak intensity, are transitory, and appear in healthy milieu.
- In suspicious cases:
 - o isolate the suspected animal and repeat the test 1.5-2 months later.
 - o or use Comparative Intradermal Reaction (CID).

1. The TB test interpretation (as every experimental diagnosis) can not be summarized with a simple reading:

positive reaction = TB animal

results = interpretation FALSE

according to the context similar reactions can lead to totally opposite conclusions because of the previous consideration expounded above.

The interpretation is the result of the application of a decision grid. This comprises not only the result but also all the other information.

RESULTS + DECISION GRID ———→ INTERPRETATION

2. SID if correctly applied gives an excellent result for detecting the TB livestock. Considering the risks of errors previously analysed, we should take account at once:

*** considering the epidemiological situation of the livestock: more strict interpretation applied in an infected area or one with a high risk (introduction of non vaccinated animal).**

*** clinical status of the animals (to avoid being unaware of an animal in anergic state).**

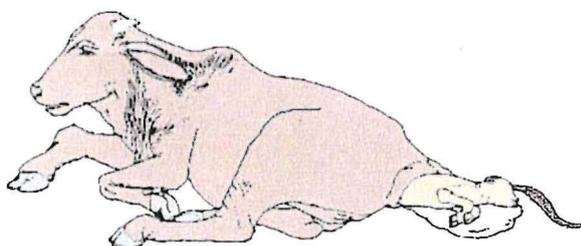
*** availability of complementary methods: SID with a strong tuberculin, CID.**

Manuel « Booklet for farmers use on brucellosis »

Mbarara Milk Project

Booklet for farmers use

ON BRUCELLOSIS



By Dr Soumia Boudjabi

from CIRAD
International Center of Agronomic
Research for Development

Translated by Dr E. Rubabinda
from the Veterinary Office of Mbarara

July 2000

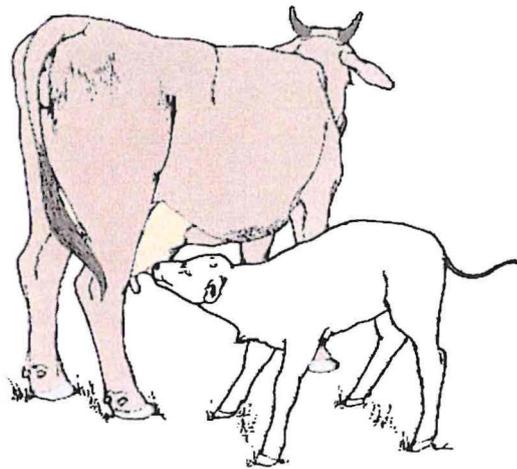
Sponsored by french Embassy in Uganda

BRUCELLOSIS

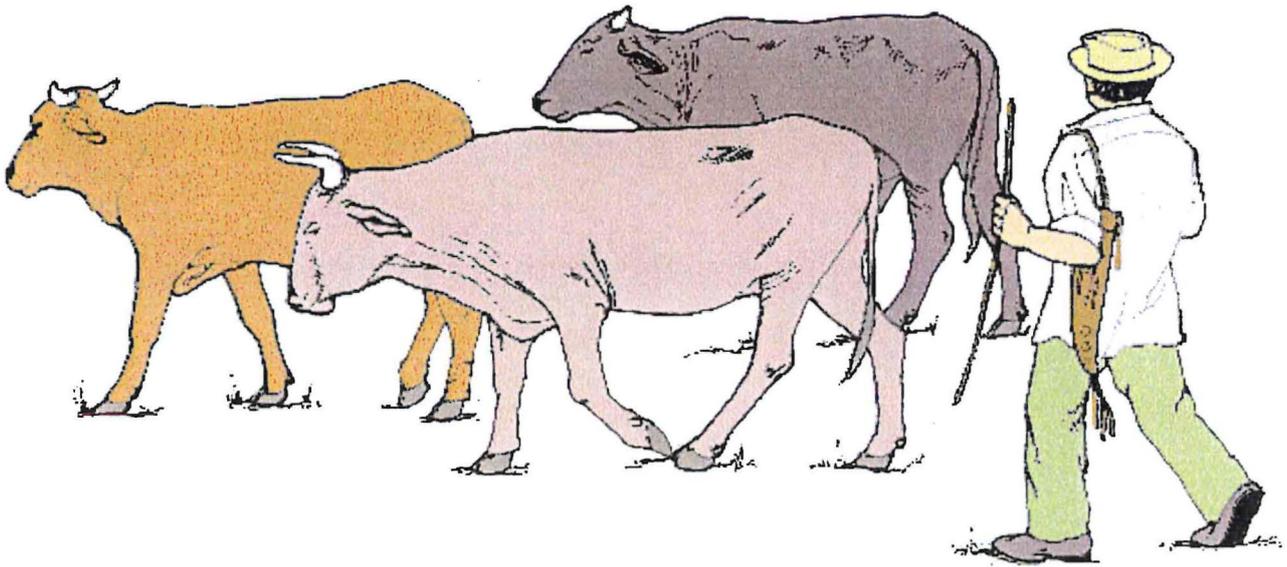
WORLD WIDE DISTRIBUTION

IMPORTANT ECONOMICAL LOSSES

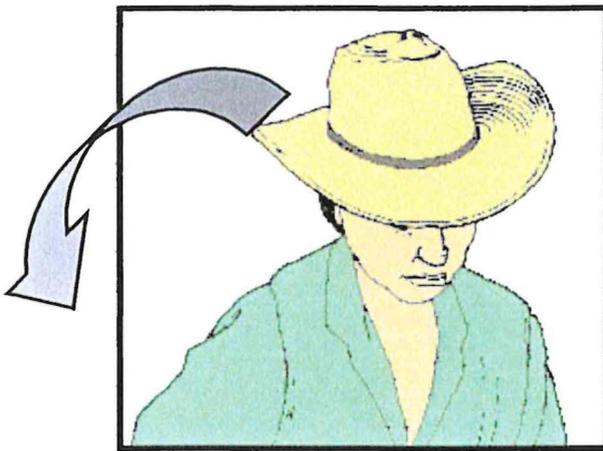
(abortion, lost milk, sterility...)



- Man gets the infection from animals and their by products
- Many species may be infected (cattle, goat, sheep, dog, cat...)

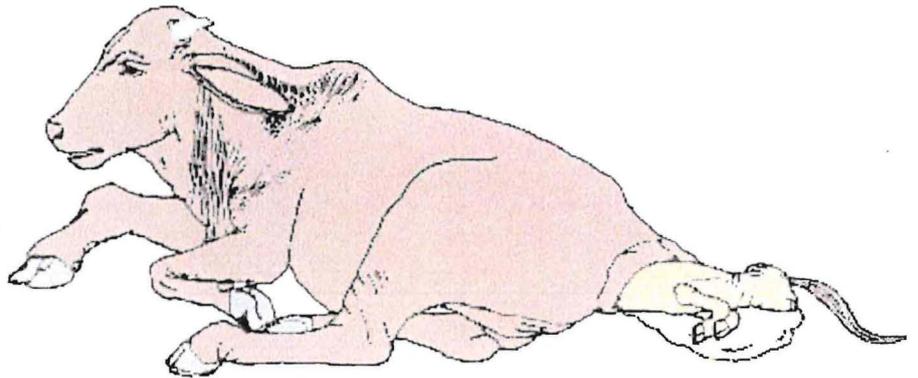


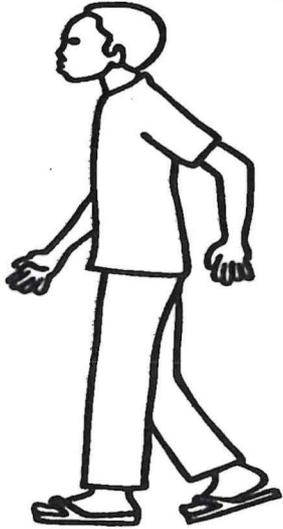
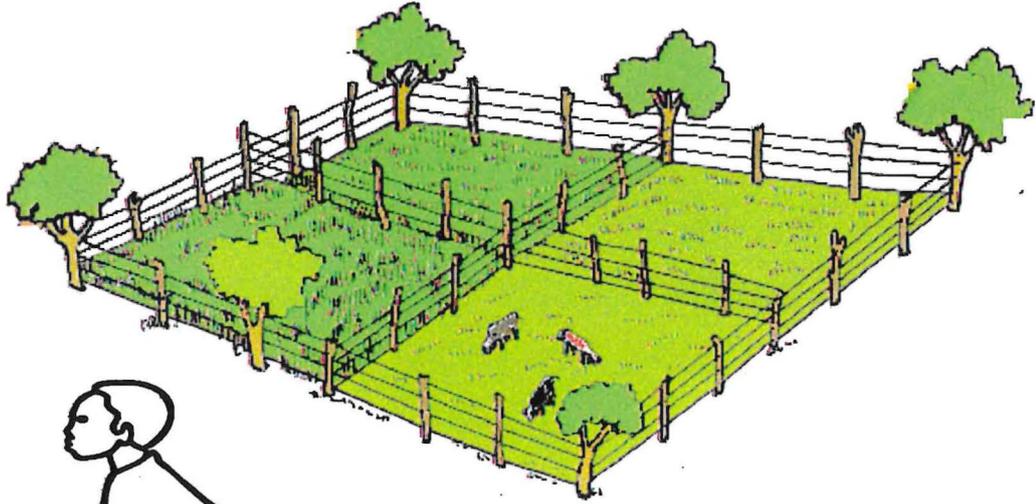
A few months ago Dennis bought a cow from the market. He is happy because she will calve today.



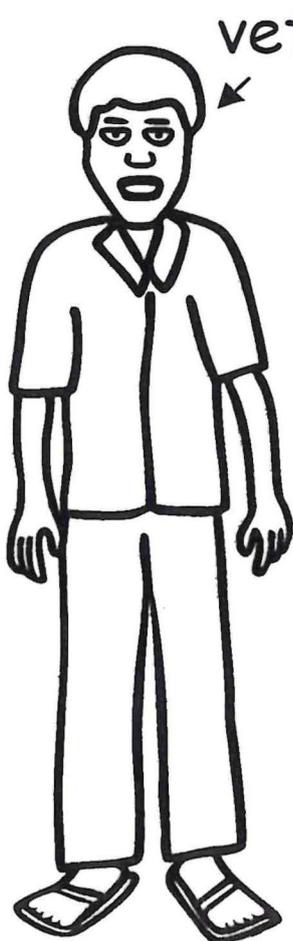
He is surprised to find his cow has aborted.

Dennis remembers that similar cases appeared in his neighbouring farms and the veterinary surgeon confirmed that it was Brucellosis.





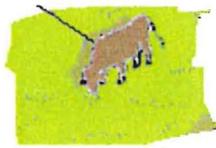
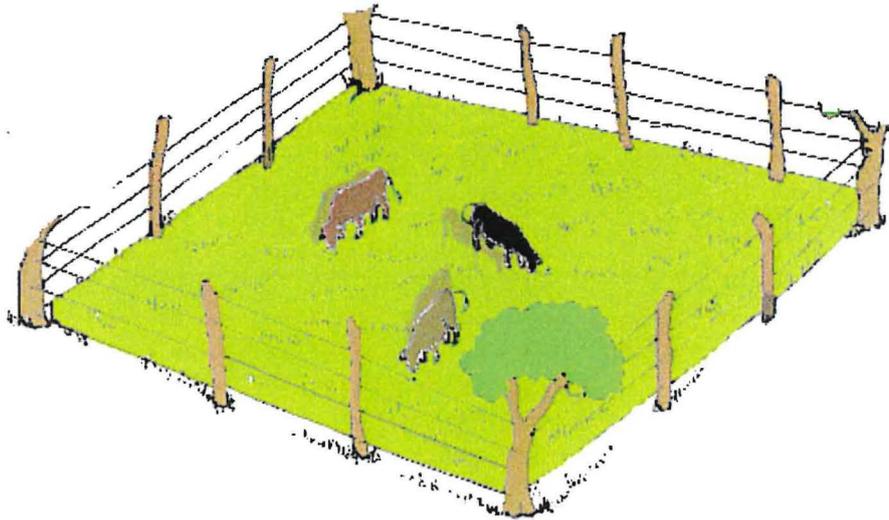
Dennis is angry and disappointed, so he decides to go to the vet.



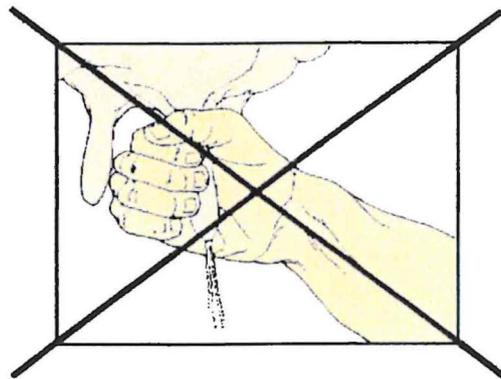
vet

Dennis and his wife Florence are listening to the recommendations of the vet.





Keep the sick cow separate to avoid infecting the others because her environment is contaminated after she has aborted



The milk of this cow is infected with brucella.

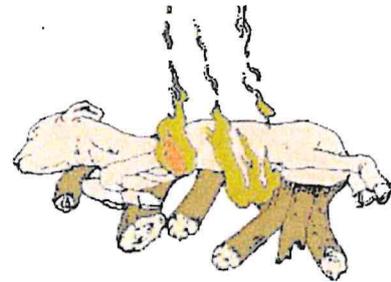
Brucellosis can be transmitted to humans through consumption of raw milk.

Never drink the raw milk.

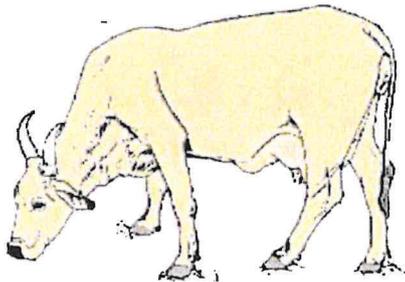
Boil it for a long long time before any consumption.



Destroy the placenta and the dead calf by burning.



Never give it to the dog it can die from brucellosis.

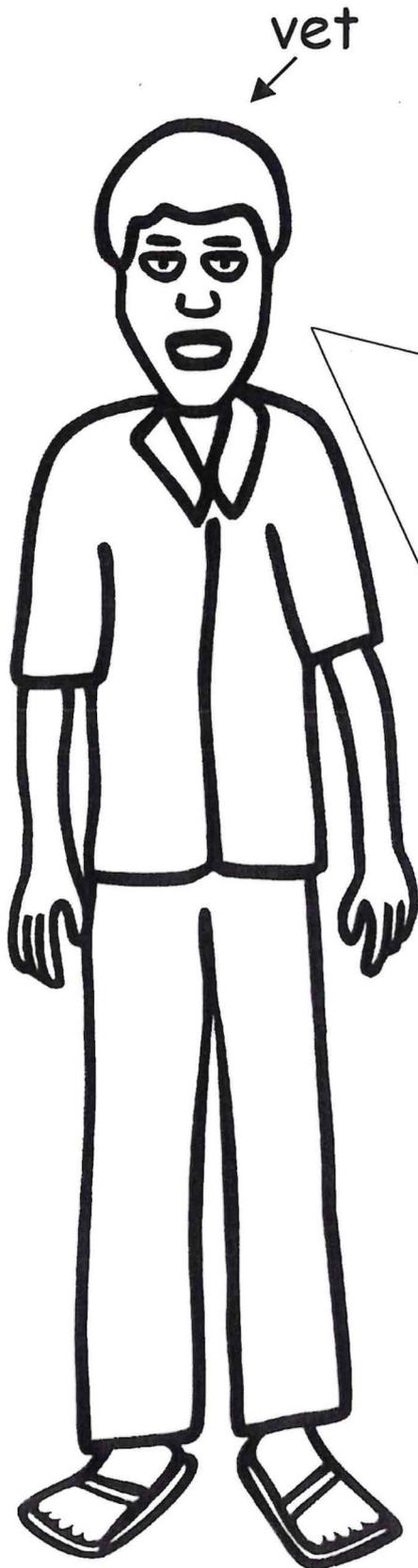


With specific tests the vet can confirm which animals are sick.

You should keep these animals separate because they are a source of contamination until you remove them for slaughter



Vaccinate the healthy animals against brucellosis to avoid other abortions in your herd.



You should suspect brucellosis if one of these symptoms appears in your herd.

- Abortion
- Placenta retention
- Animals with swollen joints

Brucellosis can be transmitted from a cow to another one if they are close together by contaminated products (abortion tissues, vaginal excretion, milk, urine, faeces).

Wash your hands very well after manipulating abortion products.

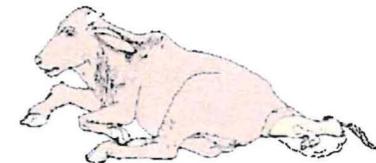
Brucellosis can be transmitted to human through a damaged skin. Major signs of brucellosis in man are: fever, pain, headache, weariness, joints pain..

Source of pictures:
CD rom of vétérinaire sans frontière
« Banque de donnée ICONO graphiques »
January 1999

Mbarara Milk Project

AKATABO KABARISA KARIKUGAMBA AHUBURWEIRE BHO

OBUTOROGYE



By Dr Soumia Boudjabi

from CIRAD
International Center of Agronomic
Research for Development

Translated by Dr E. Rubabinda
from the Veterinary Office of Mbarara

July 2000

Sponsored by french Embassy in Uganda

OBUTOROGYE

OBUTOROGYE NIBUFEREREZA OMURUSA

OMUMIRINGO MINGI:

- ENTEKWERIKUTOROGA

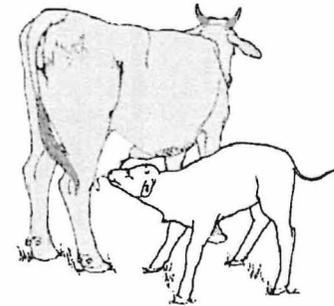
NESISIKARA

- NAFERWA ENYANA

EYAKUZAIRWE

-AFERWA AMATE

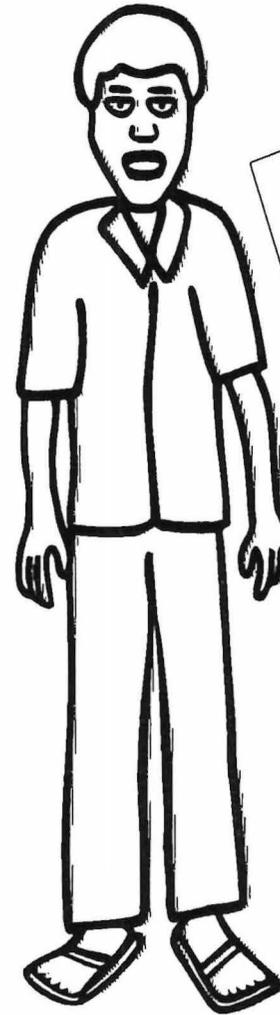
-ENTE NEBASAKUBA ENGUMBA



• OMUNTU NIBUMUKWATA KURUGAAHA
NYAMEISHWA EZIBURWEIRE HAMWI
NEBIZIRUGAMU

• ENYAMEISHWA NYINGI NIZIKWA OBURWEIRE
OBU:ENTE, EMBUZI, ENTAAMA, EMBWA,
ENJANGU NEZINDI....

omushaho

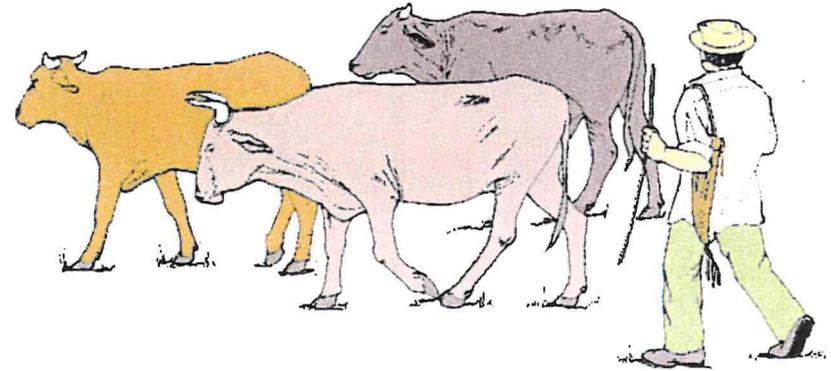


Otekatekye ngu orwarize
obutorogye wareeba
obumanyiso obu omunte zawe:
- okutoroga
-okuremererwa ebizimu
-entewaba eine ebiiga .

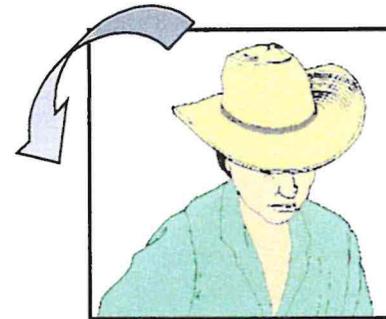
Ente ehuriire obutorogye
- nebuwiha omu bikankamira,
amate, amaganga hamwe
namasha jente erweire .

Kubriba wakwatsare ekizumu
-nari ekatorogo oreebe
ngu wanabaengaro zawe
nisabuuni aha bwokuba nobasa
kukwatwa obutorogye waabi
oine nka akaronda .

Obubonero rbukuru omubantu
-ni : omushwija, okuhururwa.
okuterwa omutwe, okushasha
engingo nebindi .

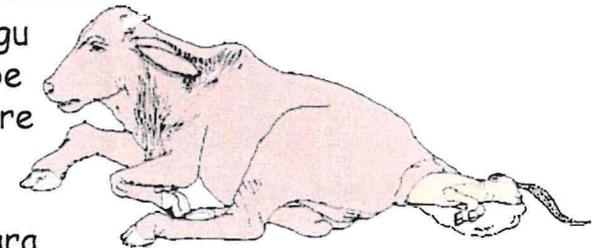


Emyezi mikye ehingwire Dennis akagura ente omukikomera. Akesiima munonga ahabwokuba ekaba nehaka.



Kimukangire kushanga ente egyo yaruga kutoroga

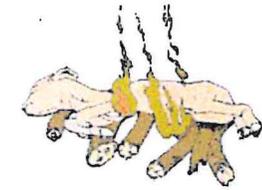
Dennis yaijuka ngu ente zabataahi be zikaba zaatorogire haza omushaho wente yabagira zikarwara obutorogye



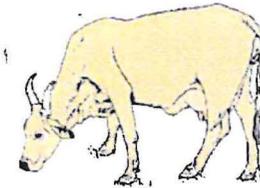
Otarinywa amate mabisi
Oreebe ngu wagateeka
gasya otakaganyweire



Ekizimu hamwe
nekitorogo obyotsye



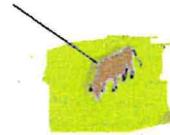
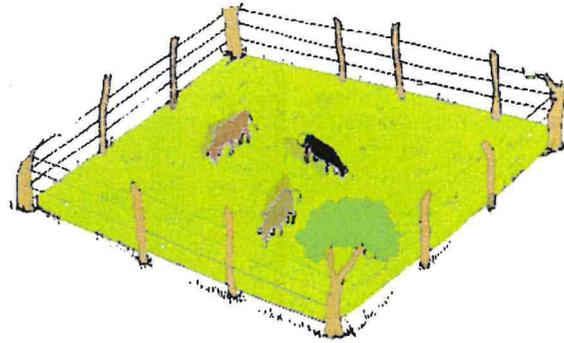
Ekitorogo hamwe
nekizimu otaribaha
embwa ahabwokuba
nebasa kufu ahabwo
oburweire obu..



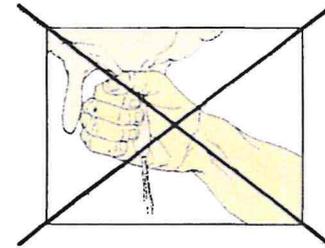
Omushaho wamumanyisa
nakuyamba nazikyebera
nakugambira ezirweire
nezitarweire.
Ente ezirweire ozite
hangahari
kuhitsya obu baibaga.



Ezitarwerie bazigyeme.

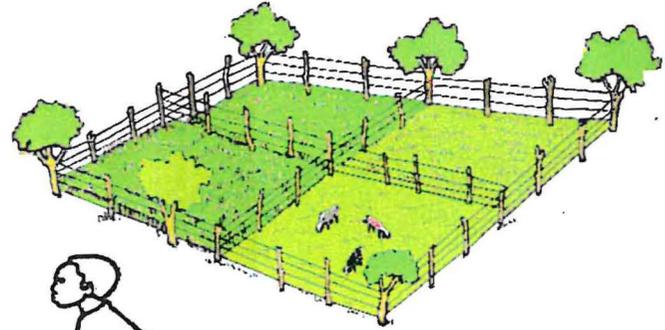


Ente erweire ogiihe omuzundi egume yonka ahabwokuba noyerinda ngu etaturira ezindi oburweire obu. Aheri nihaba haruho obukoko bwobutorogye.



Amate gente egi nigaba geine obukoko bwobutorogye.

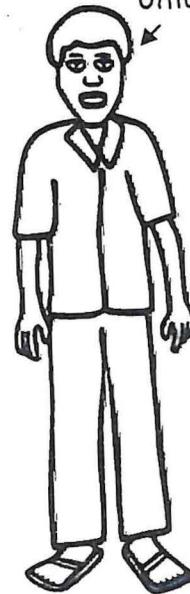
Omuntu yanywa amate mabisi gente eburweire nibumukwata.



Dennis kyanugwisa kubi
yasharamu kusa owo mushaho



omushaho



Dennis hamwe nomukyara use Florence
amatu bagategyire ebyomushaho
arikugamba



Photos sur la démonstration de l'hygiène de la traite



Quelques explications sur la traite avant la démonstration



Démonstration sur l'hygiène de la traite



Explications aux éleveurs de Bwizibwera de l'incidence de l'hygiène de la traite sur la qualité du lait.



Photos de groupe avec les éleveurs de Bwizibuera

Memorandum of understanding between Mbarara University,
CIRAD and French Embassy in Uganda

THE REPUBLIC OF UGANDA

ACADEMIC PARTNERSHIP (1 YEAR)

BETWEEN

MBARARA UNIVERSITY
Department of Agricultural
and Veterinarian Studies
as represented by
Professor Frederick Kayanja
Vice-Chancellor
MBARARA

AND

CIRAD
as represented by
Director

AND

FRENCH EMBASSY
as represented by
H.E. Ambassador of France in Uganda

Executed _____ day of _____ 2000

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

THE REPUBLIC OF UGANDA

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

BETWEEN

MBARARA UNIVERSITY

as represented by
Professor Frederick Kayanja
Vice-Chancellor
MBARARA

AND

CIRAD

as represented by
Director

AND

FRENCH EMBASSY

as represented by
H.E. Ambassador of France in Uganda

THIS MEMORANDUM OF UNDERSTANDING IS ENTERED

THIS 27 **DAY OF** June **2000**

BETWEEN MBARARA UNIVERSITY, as represented by Professor Frederick Kayanja, Vice Chancellor, MBARARA and CIRAD, as represented by the Director and the FRENCH EMBASSY, as represented by H.E. Ambassador of France in Uganda.

PREAMBLE

WHEREAS the Government of the Republic of Uganda (GOU) through its broad agricultural development policy objectives of diversifying and modernising agricultural production, processing and exports, to achieve self-sufficiency in food and to improve the well-being of the rural population, is cognisant with the fact that the agriculture is the back bone of the national economy; and,

WHEREAS Mbarara University is in the process of offering quality control of the milk, thanks to its microbiological department.

WHEREAS activities carried out by the **French Ministry of Foreign Affairs through the French Embassy in Uganda** focus on developing the livestock sub-sector and improving dairy production.

Since 1997, the French Government in collaboration with the CIRAD (centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) has agreed to cooperate with the Uganda Government in developing the livestock sub-sector and improving dairy production. The first phase of the project was to draw up a typology of farmers in the Mbarara basin and to compare the productivity of the different animal production systems identified. This phase was done in 1998.

The second phase of the project is to put in place a planned survey of a sample of farmers to enable a more detailed study of the productivity of the animal production systems in the basin. In parallel, to build up, with the support of the French Embassy and on the request of the University, a sustainable milk quality control and research unit on the site of Mbarara University.

The third phase will be a follow-up of the project extended to other farmers according to the project which is being prepared.

Milk is a complete food. It contains vitamins, carbohydrates, proteins, mineral salts and water. Besides being a good source of most of the nutrients required by man, it is also a good medium for bacterial growth.

The source of bacteria, normally found in milk, may be:

- the animal producing the milk
- the milker
- equipment in which the milk is placed
- the milking environment.

Some of the bacteria from the animal producing milk are essential in the processing of milk, but high levels of the same bacteria may lead to deterioration of milk quality. Other bacteria, for instance Mycobacterium and Brucella, are pathogenic for the animal, and may be transmitted to man through drinking milk from infected animals. Bacteria from other sources, such as animal faeces and environment, may contaminate the milk thus reducing quality, and some are also pathogenic to man. In order to maintain the good quality of milk and to safeguard man from infections transmitted through milk, it is important to produce the milk from healthy animals, in an environment that will not cause contamination of milk with bacteria from other sources.

Finally, the goals of this programme are:

- to monitor and improve the quality of the milk produced in the basin of Mbarara, at the different steps of the milk production process.
- to support researchers on the technological, hygienic (zoonotic diseases), and nutritional quality of the milk
- to strengthen the links between the University, the farmer, the manufacturers and all the partners involved in the milk quality control with the support of CIRAD as technical advisor of the programme and the French Ministry of Foreign Affairs.

WHEREAS the two parties have recognised the need for this co-operation to be formalised through an agreement.

NOW THEREFORE, Mbarara University and the French Embassy in Uganda inspired by their common objectives to promote and accelerate the progress of milk quality control relevant to the mandates of both parties have decided to enter into agreement and agree as herein continued:

ARTICLE 1: GENERAL TERMS AND IMPLEMENTATION CONDITIONS

At the French Embassy in Uganda, the authorised representative in charge of this programme is H.E. the Ambassador of France to Uganda, Mr. René ROUDAUT. The activities related to the present programme will be co-ordinated by persons appointed by him.

At Mbarara University, the authorised representative is the Vice Chancellor, Professor Frederick Kayanja. the activities related to the present programme will be co-ordinated by persons appointed by him.

ARTICLE 2: TECHNICAL CO-OPERATION BETWEEN THE TWO PARTNERS

Phase one (second semester of 1999 - see ANNEXE)

Obligations for CIRAD with the support and the fundings of the French Ministry of Foreign Affairs:

1. The French Embassy will supply through the operator CIRAD the following items to perform the preliminary survey foreseen by CIRAD:
 - culture media (PCA)
 - methylen blue
 - glass petri dishes (100 units)
 - test tubes (20 Units)
 - reagent bottles (10 units)

The total estimated cost for these items is 961,000 Ush

2. In addition, the French Embassy will supply laboratory equipments according to the needs of the university and **in respect with a budget which can not exceed for the first year 25,000 French Francs. The budget for the second year will be discussed at the end of the first phase.**

Obligations of Mbarara University of Science and Technology:

1. The MUST will nominate a scientist as responsible of this programme and a technician as responsible of the technical aspects of this programme.
2. The University will provide with the facilities for the new laboratory and its refurbishment.
3. The University administration will be in charge to provide its employees involved in the programme with all the compensatory allowances according to the additional duties to be undertaken.

Phase two

Obligations of CIRAD with the support and the fundings of the French Ministry of Foreign affairs:

CIRAD will provide an expert-researcher (agronomist or veterinarian) to the project.

1. The French Embassy will provide:
 - consumables (reagents, media, glasswares), for routine work on milk quality control.
 - the laboratory equipment necessary, in share-investment with the University
 - a training in food hygiene laboratory techniques for a technician of the University either in Kampala or in a sub-Saharan African laboratory.
 - a workshop in Mbarara on the HACCP method.

Regarding the results and achievements done during the first phase, the French Embassy will define a budget for the second phase.

Obligations of Mbarara University for Science and Technology:

As a counterpart, the University will host 2 assistant researchers (2/year) from CIRAD.

1. The University will take charge of:
 - the complementary laboratory equipment, as planned in the shared investment agreement.
 - the strengthening of the links with the milk plants and the different partners involved.
2. The University administration will provide its employees involved in the programme with allowances to cover the additional work to be undertaken.

The expert from CIRAD based at the University will together with his colleagues provide a report to CIRAD and the French Embassy (which will forward it to DGCID/Ministry of Foreign Affairs).

Phase three

Normally all the needs for the launching and the routine work of the milk quality control programme will have been supplied in co-operation between the two partners, nevertheless, the French Embassy will assist, by providing additional consumables only for a Ugandan scientist of MUST, for the preparation of his/her PhD - depending on the merit of the subject of the PhD regarding the French Co-operation Project.

ARTICLE 3

This programme will be of benefit to the project of enhancing milk quality and to the University in building capacity of the technical staff. This capacity will enable the University to offer such services to industrial milk plants in the near future.

The notification of the budgets by the French Embassy and specially for the quality control laboratory equipment should be reduced or cancelled if an agreement is not achieved with the veterinarian services and the governmental services in charge of milk quality, the manufacturers are not interested in the quality control unit proposed to be implemented in the University. Indeed, this situation would compromise the sustainability of this laboratory.

DISPUTES

If the conduct of one of the partners involved does not allow the shared objectives to be implemented in good conditions and/or hinders access to regular evaluation and/or any disputes arising in connection with this contract/agreement which cannot be settled amicably within fifteen (15) days after receipt of one party of the other's request for such amicable settlement, the French Embassy will notify, all the parties in writing of the points to be worked on within a period of fifteen (15) days. If at the end of the said fifteen (15) days, no improvement has been realised, the French Embassy, as the biggest financier, reserves the right to cancel this agreement.

ARTICLE 4

AMENDMENT OR TERMINATION

- (i) This agreement shall run for as long as the parties herein shall agree, unless terminated by either party, from the date of execution thereof, and shall be automatically renewable according to terms and conditions to be agreed upon by the parties at the time, except by termination by one of the parties. In this case, termination will take effect fifteen (15) days after written notice. This agreement may be modified in writing by mutual consent of both parties. Both contracting parties agree that the scientific materials and equipment imported to Uganda for this project by the French Embassy shall become the property of MUST at the expiry of this specific agreement. The non-Ugandan staff will be authorised to re-export their personal effects.
- (ii) In case of termination, all obligations undertaken by the parties shall continue to be effective for a period of five (5) days.

ARTICLE 5

NOTICES

All notices under this Memorandum of Understanding shall be duly affected when addressed and served as follows:

- (a) In the case of MUST
The Vice Chancellor
Mbarara University of Science and Technology
P O Box 1410
MBARARA

- (b) In the case of The French Embassy
Head of Co-operation and Development Department
French Embassy
Lumumba Avenue
P O Box 7212
KAMPALA

ARTICLE 6

LAW APPLICABLE AND LANGUAGE

This Memorandum of Understanding shall be governed by the laws of Uganda, and the language to be used for any correspondence under the interpretation of the memorandum shall be English.

ARTICLE 7

EFFECTIVENESS

This Agreement shall become operational on the day it is signed.

Executed in Kampala thisday of2000