

21000609

République du Sénégal
MINISTÈRE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES
I.S.R.A.

DEPARTEMENT DE RECHERCHES
SUR LES PRODUCTIONS
ET LA SANTE ANIMALES
LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
DAKAR-HANN

MEMOIRE DE CONFIRMATION

**ECOLOGIE BACTERIENNE
DES PARTIES DISTALES DU TRACTUS GENITAL
CHEZ LES BOVINS AU SENEGAL**

Par

Mamady KONTE
Docteur Vétérinaire

REF. N° 112 / MICROBIO.
NOVEMBRE 1985

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>CHAPITRE I : GENERALITES</u>	3
<u>I - QUELQUES NOTIONS D'ECOLOGIE GENERALE BACTERIENNE</u>	4
<u>II - BIOTOPES - BIOCLIMATOLOGIE - PRODUCTIONS ANIMALES</u>	8
2.1 - Zone Nord, biotope du Zébu	9
2.1.1 - Caractéristiques générales du biotope	9
2.1.1.1 - Pluviométrie	9
2.1.1.2 - Température	9
2.1.1.3 - Vents	9
2.1.2 - Sélection de la flore et de la faune	10
2.1.2.1 - La flore	10
2.1.2.2 - La faune	10
2.1.3 - Actions et réactions au sein de l'écosystème	11
2.1.3.1 - Action sur la régulation thermique	11
2.1.3.2 - Action sur la reproduction et les productions	13
2.2 - Zone Sud, biotope du Taurin Ndama	14
2.2.1 - Caractéristiques générales du biotope	14
2.2.1.1 - Pluviométrie	14
2.2.1.2 - Temperature	14
2.2.1.3 - Vents	14
2.2.2 - Sélection de la flore et de la faune	14
2.2.2.1 - La flore	15
2.2.2.1 - La faune	15
2.2.3 - Bioclimatologie et productions animales	15
2.3 - Zone des Niayes, élevage de races importées	16
2.3.1 - Caractéristiques générales de la région des nNiayes . . .	17
2.3.2 - Les races importées	17

III - CONSTITUANTS ABIOTIQUES PRIMAIRES	19
3.1 - Rappels anatomiques et physiologiques	19
3.1.1 - Conformations extérieure et intérieure de l'appareil général femelle	19
3.1.1.1 - Chez la femelle Zébu	19
3.1.1.2 - Chez la femelle Ndama	19
3.1.2 - Histo-physiologie vestibulo-vaginale	20
3.1.2.1 - Histologie vestibule-vaginale	20
3.1.2.2 - Histo-physiologie vestibulo-vaginale	22
3.1.2.2.1 - Le pro-oestrus	22
3.1.2.2.2 - L' oestrus	22
3.1.2.2.3 - Le post-oestrus	23
3.1.2.2.4 - Le di-oestrus	23
3.1.3 - Méthode de diagnostic des phases du cycle oestral .	23
3.1.4 - Constituants abiotiques primaires chez le mâle	23
3.2 - Paramètres de reproduction	24
3.3 - Maladies bactériennes courantes de la reproduction	24
3.3.1 - Maladies générales	25
3.3.1.1 - La brucellose	25
3.3.1.2 - La listériose	25
3.3.1.3 - La leptospirose	25
3.3.1.4 - La campylobactériose	25
3.3.1.5 - La tuberculose	26
3.3.2 - La patho-gynécologie	26
3.3.2.1 - Les vaginites et vulvo-vaginites	26
3.3.2.2 - Les métrites	27

CHAPITRE II : <u>MATERIEL ET METHODES</u>	28
I - <u>LES ANIMAUX</u>	29
1.1 - Effectifs expérimentaux	29
1.1.1 - Station de Dahra : Zébu Gobra	29
1.1.2 - Station de Kolda : Taurin Ndama	30
1.1.3 - Zone des Ninyes : races importées	31
1.2 - Essai d'évaluation de quelques paramètres physiologiques . . .	32
1.2.1 - La température rectale	32
1.2.2 - L'hématocrite	33
1.2.3 - Le pH vaginal	34
1.2.4 - Les frottis vaginaux	35
II - <u>MATERIEL ET TECHNIQUES DE PRELEVEMENT</u>	36
2.1 .. Prélèvement de mucus	36
2.1.1 - Segment vulvo-vestibulaire	36
2.1.1.1 - Matériel	36
2.1.1.2 - Méthodes	36
2.1.2 - Fornix et exocol	37
2.1.2.1 - Matériel	37
2.1.2.2 - Méthodes	37
2.2 .. Prélèvement du liquide de rinçage du prépuce	37
2.2.1 - Matériel	37
2.2.2 - Méthodes	38

III - <u>TECHNIQUES BACTERIOLOGIQUES</u>	39
3.1 - Recherche de germes anaérobies et aéro-anaérobies facultatifs (AAF)	39
3.1.1 - Matériel	39
3.1.2 - Méthodes	40
3.1.3 - Objectifs	40
3.2 - Recherche non spécifique de germes aérobies et AAF	40
3.2.1 - Matériel	40
3.2.2 - Méthodes	41
3.3 - Recherche de Brucella	41
3.3.1 - Matériel	41
3.3.2 - Méthodes	42
3.4 - Recherche de Mycoplasmes	43
3.4.1 - Matériel	43
3.4.2 - Méthodes	44
3.5 - Recherche de germes acido-alcool-résistants	45
3.5.1 - Matériel	45
3.5.2 - Méthodes	45
3.6 - Recherche de Lactobacilles	46
3.6.1 - Matériel	46
3.6.2 - Méthodes	46
3.7 - Recherche de Corynébactéries	47
3.7.1 - Matériel	47
3.7.2 - Méthodes	47
3.8 - Recherche de Listeria	47
3.8.1 - Matériel	43
3.8.2 - Méthodes	48

3.10 - Recherche de Staphylocoques	50
3.10.1 - Matériel	50
3.10.2 - Méthode	51
IV - <u>PROTOCOLE EXPERIMENTAL GLOBAL</u>	52
4.1 - Sur le terrain, au niveau du troupeau	52
4.1.1 - Premier jour	52
4.1.2 - Deuxième jour	52
4.2 - Au Laboratoire	53
V - <u>RESULTATS ATTENDUS</u>	54
<u>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS</u>	55
I - <u>PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES</u>	56
1.1 - Température - Hématocrite - pH	56
1.2 - Cytologie des frottis vaginaux	60
II - <u>MICROFLORE P. CLAYKIENNE</u>	62
2.1 - Station de Delta	62
2.1.1 - En saison de pluie	62
2.1.1.1 - germes trouvés - fréquence	62
2.1.1.2 - Commentaire du tableau n° 6	63
2.1.2 - Profil en saison des pluies	63
2.1.2.1 - Germes trouvés - fréquence	63
2.1.2.2 - Commentaire du tableau n° 7	65
2.1.3 - Comparaison des résultats des deux stations	67

2.2	- Station de Kolda	67
2.2.1	- Profil en saison sèche	67
2.2.1.1	- Germes trouvés - fréquence	67
2.2.1.2	- Commentaires du tableau n° 8	69
2.2.2	- Profil en saison des pluies	71
2.2.2.1	- Germes trouvés - fréquence	71
2.2.2.2	- Commentaires du tableau n° 9	71
2.2.3	- Comparaison des résultats d'une saison à l'autre ..	72
2.3	- Station de Sangalkam	72
2.3.1	- Profil en saison sèche et fraîche	72
2.3.1.1	- Germes trouvés - fréquence	72
2.3.1.2	- Commentaires du tableau n° 10	74
2.3.2	- Profil en saison des pluies	74
2.3.2.1	- Germes trouvés - fréquence	74
2.3.2.2	- Commentaires du tableau n° 10	74
2.3.3	- Comparaison entre résultats des deux saisons	75
2.4	- Intégration des différents résultats	75
III	- <u>DISCUSSIONS</u>	79
3.1	- Paramètres physiologiques	79
3.1.1	- La température rectale	79
3.1.2	- L'hématocrite	79
3.1.3	- Cytologie des frottis vaginaux	a0
3.2	- Bactériologie	82
3.2.1	- Composants classiques retrouvés	a2
3.2.1.1	- Bactéries aérobies et AAF	a2
3.2.1.1.1	- Gram négatifs	82
3.2.1.1.2	- Gram positifs	86
3.2.1.1.3	- Germes AAR	89

3.2.1.2 - Bactéries anaérobies strictes	90
3.2.1.3 - Les Mycoplasmes	91
3.2.2 - Composants classiques non retrouvés	92
3.2.2.1 - Germes d'infection spécifique	92
3.2.2.2 - Germes d'infection non spécifique	93
3.2.3 - Composants classiques non recherchés	93
3.3 - Physio-pathologie	96
3.3.1 - Facteurs s'opposant aux défenses de l'hôte	96
3.3.2 - Facteurs susceptibles de modifier la physiologie de l'hôte	97
3.3.3 - Facteurs responsables de la virulence microbienne ..	98
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	99
<u>PERSPECTIVES DE RECHERCHES</u>	102
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	108.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau n° 1 : **Paramètres de** reproduction
- Tableau n° 2 : Station de Dahra : température - hémocrite - pH
- Tableau n° 3 : Station de Kolda : température - hémocrite - pH
- Tableau n° 4 : Station de Sangalkam : température - hémocrite - pH
- Tableau n° 5 : Cytologie : coloration à l'**Oil** Red 0
- Tableau n° 6 : **Microflore** bactérienne - Station de Dahra - Février
- Tableau n° 7 : Microflore bactérienne - Station de Dahra - Août
- Tableau n° 8 : **Microflore** bactérienne - Station de Kolda - **Mars**
- Tableau n° 9 : Microflore bactérienne - Station de **Kolda** - Août
- Tableau n° 10 : **Microflore** bactérienne - Station de Sangalkam
- Tableau n° 11 : Résultats globaux - Station de Dahra
- Tableau n° 12 : Résultats globaux - Station de Kolda
- Tableau n° 13 : Résultats globaux - Station de Sangalkam
- Tableau n° 14 : **Cytologie/Résultats** globaux
- Tableau n° 15 : Fréquence des germes isolés.

LISTE DES SCHEMAS

- Schéma n° 1 : Diagramme des interactions entre éléments biotiques et abiotiques
- Schéma n° 2 : Conformations extérieure et intérieure de l'appareil **général** des femelles Gobra et **Ndama**.

REPRODUCTION PHOTO

- Reproduction n° 1 : Matériel microhémocrite
- ~~Reproduction n° 2 : Cellules du mucus vaginal~~

I N T R O D U C T I O N

La présente étude a pour but de définir la microflore bactérienne autochtone des segments génitaux externes du taureau et de la vache cliniquement **normaux**, dans ses rapports avec les facteurs environnementaux des régions climatiques du Sénégal.

En notre sens, et d'accord en cela avec JOUBERT (20), elle **revêt** un triple **intérêt**, dogmatique, physiologique et pathologique.

En effet, la connaissance **systématique** de la composition qualitative, éventuellement quantitative, autorisera une comparaison avec les microflore résidentes normales des diverses femelles domestiques.

Par ailleurs, la présence ou l'absence d'une flore autochtone **vagino-**cervicale doit être **étudiée** sous l'angle physiologique du caractère symbiotique ou parasitaire, nécessaire ou **non**, de ces résidents.

Enfin, la recherche des causes microbiennes de la stérilité ou autres manifestations pathologiques de la reproduction chez la vache réclame en **patho-****gynécologie**, la définition qualitative et quantitative de la flore autochtone, par rapport à la flore essentiellement pathogène.

Nous ne saurons ignorer dans cette étude que l'entité physiologique que constitue l'hôte, elle-même définie par l'espèce à laquelle il **appartient**, conditionne, pour une large part, la qualité de la population bactérienne résidente. Dans cet ordre d'idée, en poussant plus avant l'**analyse**, il **faut** noter que l'hôte évolue dans un écosystème le soumettant à l'influence permanente de tel ou tel facteurs ambiants.

La flore à laquelle nous nous intéressons se trouve aussi soumise à l'**influen-****te** primaire de facteurs que sont les constantes physiologiques de l'**hôte**, **elles-****mêmes** influencées par les conditions du **milieu** extérieur.

.../...

Notre étude intéressera les animaux pubères et **impubères**, aussi bien mâles que femelles, mais tous **normaux**, appartenant d'une part, aux races locales (**Ndama** et Zébu **Gobra**), et d'autre part aux races importées (**Montbéliards** et Pakistanais), ceci au niveau de leur biotope respectif,

Pour tenter de cerner l'ensemble de ces données, nous procéderons comme suit :

- 1 - dans un premier chapitre portant sur des généralités, nous nous hasarderons **d'abord** à une esquisse très sommaire **d'écologie** générale, que nous tenterons d'appliquer à la **Microbiologie**. Nous définirons ensuite les constituants abiotiques, c'est-à-dire les deux milieux entourant la microflore à **étudier**, à savoir, le milieu primaire **représenté** par **l'hôte lui-même** et plus précisément le **tractus génital**, puis le milieu secondaire constitué par le biotope de **l'animal** ;
- 2 - en chapitre deux, nous présenterons les matériels et les méthodes utilisés ;
- 3 - pour finir, nous donnerons dans un troisième chapitre les résultats de nos travaux et nous discuterons de leurs valeurs avant d'indiquer quelques perspectives de recherches.

CHAPITRE I

GENERALITES

I - QUELQUES NOTIONS D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE BACTÉRIENNE

Nous parlerons ici d'**écologie**, en tant que non **spécialiste, sans prétention** aucune, juste pour donner le nom qu'il faut à la matière dont nous traitons ici.

Les **spécialistes** (15) définissent l'écologie comme une science qui étudie les conditions d'existence des **êtres** vivants et les interactions de toute nature, existant entre ces **êtres** vivants d'une **part**, entre ces êtres vivants et leur milieu, **d'autre part**.

Pour parler autrement, **l'écologie** est la **science** des interactions entre éléments biotiques et éléments abiotiques, Concernant notre propos, cela signifie interactions entra bactéries, ou entre **bactéries** et hôte (29).

Le schéma n° 1 **ci-après** nous permet d'insérer notre **étude** dans le cadre ci-dessus,

En Microbiologie, le principe **d'étude** devrait être la comparaison entre animal **axénique** et animal holoxénique, **d'où se dégagerait** le rôle de la flore globale. Compte tenu de la difficulté de mise en oeuvre de tel principe, nous nous contenterons de l'animal holoxénique que l'on suivra dans ses variations en fonction de la race, du climat et de saison, **c'est-à-dire** des facteurs **écologiques**.

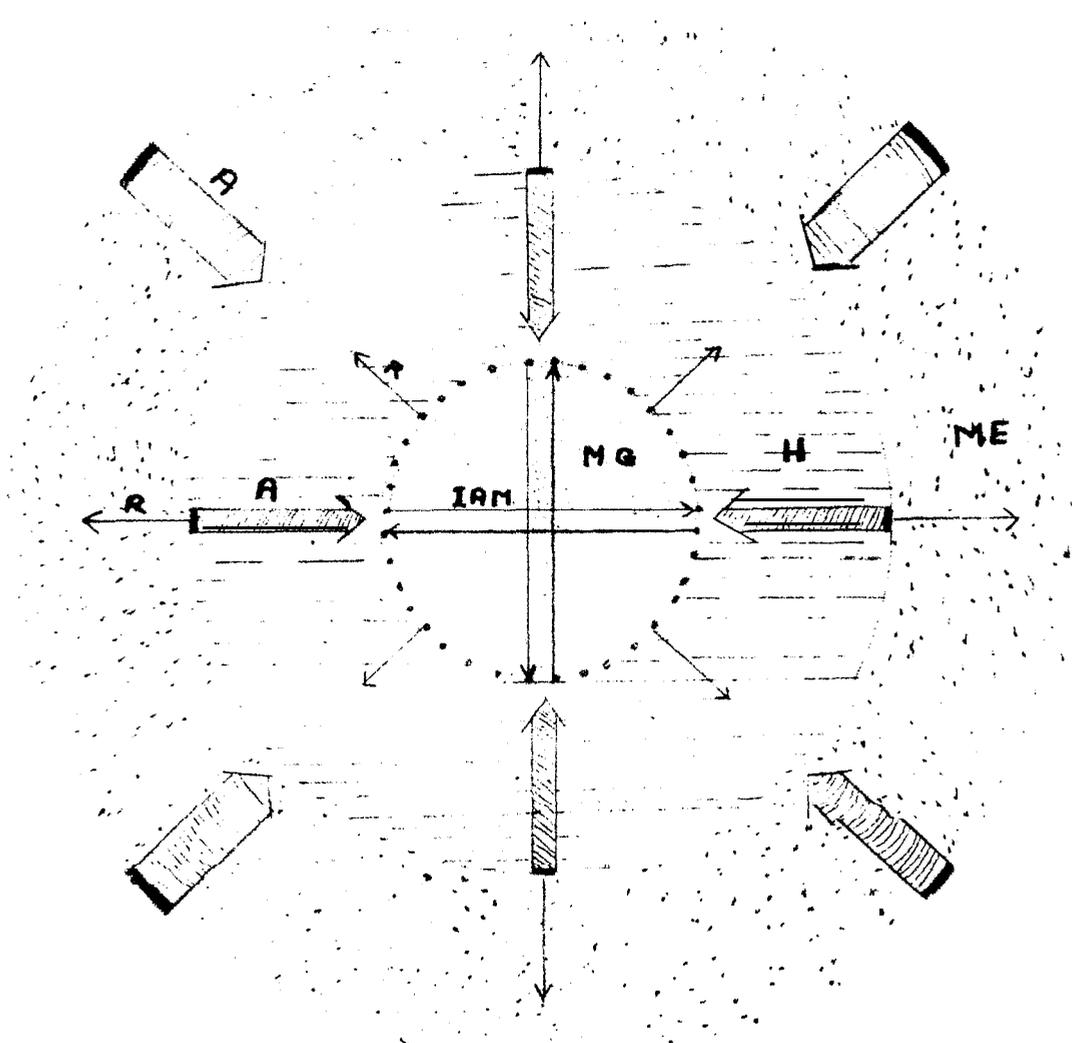
Le facteur écologique est **constitué** par tout élément du milieu susceptible **d'agir** directement sur les **Etres** Vivants, au moins durant une phase de leur cycle de développement (15).

Les facteurs écologiques agissent sur **les** Etres Vivants de diverses façons a

- en intervenant sur la repartition **géographique**,
- en agissant sur la densité des populations,
- en favorisant **l'apparition** de modifications adaptatives, quantitative ou qualitative,

.../...

Schéma n° 1: Diagramme des interactions entre éléments biotiques et abiotiques



A = action
R = réaction
ME = milieu extérieur = élément abiotique secondaire
H = hôte =
MG = milieu génital = élément abiotique primaire*
IAM = interaction microbienne

* Terminologie empruntée à l'Ecologie Générale par RAIBAUD (29) qui l'adopte comme hypothèse de travail dans l'étude de la microflore bactérienne; les éléments vivants sont les bactéries seules, les cellules de l'hôte sont considérées comme les éléments abiotiques.

Au tout premier plan, l'analyse des rapports entre individus appartenant aux diverses **espèces d'un** même groupement et avec leur milieu définira la synécologie ou biocenotique ; elle révélera notamment le phénomène des effets de barrière.

Lorsque nous ferons état des **besoins spécifiques d'un** germe donné en **élément de croissance**, ou des produits de son **métabolisme** retrouvés dans le milieu, avec comme corollaire, la définition des limites de tolérance et des préférences des espèces **vis-à-vis** de divers facteurs écologiques, ainsi que **l'action** du milieu sur la morphologie et la **physiologie**, nous aurons fait de l'autoécologie.

Mais notre travail, de façon essentielle, consistera à décrire les groupements **d'Etres Vivants** qui cohabitent dans des segments définis du **tractus** génital. Cette démarche correspondrait à de la synécologie descriptive ; cependant la synécologie fonctionnelle ne sera pas en **reste**, pour **apprécier le côté** dynamique de cette entité. Cela nous mènera à définir la valence écologique des **espèces, c'est-à-dire** la possibilité qu'elles ont de **coloniser** des milieux différents caractérisés par des variations plus ou moins **grandes** des facteurs écologiques. Une espèce capable de peupler des milieux très **différents** ou très variables est dite **euryèce**. A l'opposé, une espèce à faible valence **écologique** 'ne pourra supporter que des variations **limitées** des facteurs ambiants.

Le milieu vaginal est structurellement dynamique, avec une **périodicité régulière**, exigeant une adaptation de la population résidente. Ce changement périodique de structure constituerait, selon la terminologie de **l'écologiste soviétique MONDCHASKY**, un facteur **périodique** primaire. Les facteurs **périodiques** secondaires sont les **conséquences** des premières, notamment, les influences biotiques **intraspécifiques**, quant aux actions réciproques entre individus, Les facteurs qui **n'existent** pas normalement dans **l'habitat d'un** organisme et qui y apparaissent brusquement, sont des facteurs non périodiques, tel un parasite à l'égard de l'hôte. Il y a absence **fréquente de** réactions adaptatives vis-i-vis des facteurs non périodiques.

.../...

Quant aux interactions entre les différents micro-organismes, nommées coactions par CLEMENT et SHELFORD (15), elles sont de deux types :

- les réactions homotypiques : ce sont celles qui existent entre individus de la même espèce et qui entraînent : soit un effet de groupe (c'est le principe de la population minimum), soit un effet de masse, de conséquence néfaste, contrairement au précédent, car aboutissant au phénomène d'autolimitation, soit une compétition intraspécifique, soit des relations chimiques entre individus,, notamment, production de bactériocine ou d'antibiotiques, etc...
- les réactions hétérotypiques : elles se manifestant entre espèces dans les cas suivants :
 - . le neutralisme : situation où les espèces sont sans influences les unes sur les autres,
 - . la compétition : dans ce cas, il s'établit des actions réciproquement défavorables qui aboutissent au principe d'exclusion compétitive ou principe de Gause,
 - . le mutualisme : dans cette situation, les espèces vivent en symbiose obligatoire,
 - . la coopération y ou association à bénéfice réciproque, mais non indispensable, En exemple, l'entraide chimique est une forme de coopération ; c'est le cas des bactéries aérobies qui consomment l'oxygène et créent un micromilieu favorable aux bactéries anaérobies,
 - . le commensalisme : qui se définit comme une association où une espèce tire profit, alors que l'autre, hôte, n'en tire aucun,
 - . l'amensalisme : dans ce type de coaction, une espèce dite amensale est inhibée dans sa croissance ou sa reproduction tandis que l'autre dite inhibitrice ne l'est pas. Il s'agit en somme de l'effet de barrière,
 - . le parasitisme : une espèce dite parasite entraîne ou non la mort de son hôte, en inhibant sa croissance ou sa reproduction,
 - . la prédation : l'un se nourrit de l'autre.

II = BIOTOPES - BIOCLIMATOLOGIE - PRODUCTIONS ANIMALES

Toute biocénose est fonction de son biotope, et réciproquement, le biotope est **influencé** par la biocénose,

Etant donnée la variabilité des facteurs climatiques, géologiques et biotiques **l'évolution** des biocénoses apparaît comme un phénomène obligatoire, plus ou moins rapide suivant les **cas** (15).

La bioclimatologie, un des aspects de la climatologie, aura pour charge l'étude du rôle du climat dans le milieu de vie de l'animal et de la plante,

Le climat agit par l'intermédiaire de divers **facteurs, généraux (température, vents, pluies)** et locaux.

La combinaison des **éléments** du climat aboutit à la création de domaines **bioclimatologiques**, Il en existe quatre en Afrique intertropicale, **définis** essentiellement par les **isohyètes** : ce sont les domaines **désertique, sahélien, soudanien** et équatorial,

Par ce **critère**, le Sénégal est un pays **soudano-sahélien**, à cheval sur deux types de climats distincts, sahélien dans sa partie **nord**, et soudanien au sud. La zone tampon est digne d'intérêt du **point** de vue bioclimatologique. Cet ensemble définit alors trois biotopes distincts.

Les **conséquences** de l'influence **exercée** par le biotope sur la biocénose **sont**, en particulier, l'apparition d'adaptations morphologique, physiologique et **écologique**, le maintien ou **l'élimination d'espèces** et la régulation de leur abondance,

Au total :

- en zone soudanienne ou **soudano-guinéenne**, on trouve des Taurins,, race bovine de petite taille, sans bosse, rustique et **trypanotolérant**,
- en zone **sahélienne**, se rencontrent les **zébus**, race bovine de grande taille, à bosse, sensible à la trypanosomiase,

.../...

en zone tampon, sahélo-soudanienne, se trouvent les Djakorés, issus du croisement entre les deux races sus-citées,

La situation générale se présente de la façon suivante :

2.1 - Zone Nord, biotope du Zébu Gobra

2.1.1 - Caractéristiques générales du biotope

2.1.1.1 - Pluviométrie

Les limites de la zone septentrionale sont définies par les isohyètes 150 mm au Nord et 500 - 600 mm au Sud. Elle est caractérisée par l'insuffisance des pluies et leur irrégularité saisonnière et mensuelle. Août est le mois le plus pluvieux recevant parfois la moitié des pluies de l'année. On note un déficit hydrique fréquent.

2.1.1.2 - Température

Elle est très élevée toute l'année avec une amplitude thermique voisine de 25°C. Le rayonnement de chaleur varie en fonction de la latitude et de la continentalité du lieu étudié, Plus la température augmente, plus les pertes s'accroissent et plus les besoins en eau s'imposent.

2.1.1.3 - Vents

En saison sèche (novembre à mai-juin), les Alizés continentaux soufflent, en provenance du Sahara par le Nord-Est, ou de la Péninsule arabique par l'Est. Le courant d'Est est le plus important, assimilé à l'harmattan, vent de surface chaud et sec, soufflant d'octobre à novembre. Ce vent permet le battage de l'arachide. Il est desséchant, et les échanges entre plantes et milieu ambiant s'intensifient.

Il existe des vents venant du Sud, mais le plus souvent ce sont des courants locaux accompagnant les pluies.

2.1.2 - Sélection de la flore et de la faune

2.1.2.1 - La flore

La xérophilie est de règle, **Il s'agit d'une** végétation arborée et arbustive formant une **steppe** sahélienne **caractérisée** par la présence d'acacias (épineux fleurissant en saison froide) et donnant des gousses utilisées en tannerie et pour la nourriture des animaux.

- Les **espèces** types sont : Acacia senegal (gommier), A. tortilis (sunnug en oulof), A. nilotica (neb-neb), A. seyal ou A. albida (cad).

En particulier, le cad enrichit la sol par ses feuilles qui tombent et se transforment **en engrais**. L'**artisanat** utilise le bois.

Tous les Acacias sont très sensibles au feu. Il existe cependant des arbres sahéliens **pyrophiles**, notamment, Balanites aegyptiaca (sump en oulof), **apparaissant** surtout **après** les feux de brousse.

- Les arbustes rencontrés sont essentiellement des **Combrétacées** : C. glutinosum (ratt), C. micrantum (quinquéliba). On trouve aussi : Grewia bicolor qui fournit le **bâton** du pasteur, Bauhinia reticulata (nguiguais).

- La **végétation herbacée** est surtout composée de **Graminées** formant les pâturages sahéliens, verts en saison des pluies, secs le reste du temps.

2.1.2.2 - La faune

La zone sahélienne est **fondamentalement** une zone **d'herbivores** (bovins associés aux petits ruminants), Les pâturages de **graminées** favorisent **l'élevage** sur le mode extensif, **Malheureusement** les feux de brousse sont fréquents et détruisent la flore et souvent la faune.

La race bovine type est le Zébu **peulh sénégalais** ou Zébu Gobra, qui répond aux caractéristiques suivantes : animal de grande taille, **1,25 - 1,40** m au garrot ;

pesant 250 - 350 kg chez les femelles, 300 - 400 kg chez les mâles ; robe blanche ; profil rectiligne ; oreilles longues ; cornes en lyre, haute, très développée chez les femelles et moyennes chez les mâles ; fanon généreux avec des plis ; bosse important ; ventre descendant, volumineux, concave ou subconcave ; queue longue terminée par un important toupillon ; mamelles et trayons très développés ; peau épaisse ; rendement en lait 1,5 à 2 litres à 40 - 45 p.1000 de matière grasse y femelle farouche ; une des meilleures races africaines à viande, rendement 50 - 53 p.100 à 5 ans ; s'engraisse rapidement avec vitesse de croissance intéressante. La variété sérère est grise ou gris-cendré. Le produit de son croisement avec les Taurins Ndamas donnant les Djakorés (24).

L'animal qui vient d'être présenté vit en équilibre dans l'écosystème ci-dessus défini, ce qui signifie qu'il déploie une réaction permanente contre les actions incessantes du biotope ; notamment ; action directe sur la régulation thermique, et indirecte sur la reproduction et les productions,

201.3 - Actions et réactions au sein de l'écosystème

2.1.3.1 - Action sur la régulation thermique

Le Zébu Gobra, homéotherme, vit en climat chaud, c'est-à-dire en climat à thermolyse (selon la classification des climats de Max SARE) nécessitant l'élimination d'un excès de chaleur interne lorsque les températures ambiantes dépassent 35°C. Dans ce contexte, il assure la thermorégulation par l'évaporation pulmonaire/^{et} cutanée à l'exclusion des autres processus, radiation, convection, conduction.

PAGOT, au cours d'une étude comparative, entre des Zébus et des métis Charolais X Zébu, a mis en évidence le fait qu'une élévation au dessus de 25°C de la température ambiante provoque une élévation de la température corporelle qui, chez le Zébu varie dans des limites assez importantes. Ceci indique une certaine inertie du Zébu à l'égard des variations thermiques ambiantes. Une conséquence immédiate est la sélection d'une microflore résidente thermophile,

De plus, les humidités relatives supérieures à 80 p.100 exagèrent l'action de la température sur la thermorégulation.

Deux périodes nous intéressent avec les données suivantes :

- en septembre : humidité relative : 73 p.100,
température ambiante moyenne : 27,8°C,
température centrale du Zébu : 39,2°C,

- en mars : humidité relative : 14 p.100,
température ambiante moyenne : 35,3°C,
température centrale du Zébu : 38,6°C.

Il se dégage de ces renseignements que les climats chauds et secs sont plus favorables à la production animale,

Certains facteurs interviennent dans la résistance à la chaleur, tels :

- Format-taille : quand la taille augmente, il y a diminution de la résistance à la chaleur, selon une loi physique : le rapport surface/poids, S/P. Dans les conditions naturelles, on trouve sous les tropiques des races de petite taille. Le Zébu a un rapport favorable du fait de l'expansion du fanon et du fourreau.
- La physiologie : le facteur de résistance est lié au développement du système sudoripare, qui est important chez la Zébu et l'adapte, mieux que les taurins, à des températures élevées.
- Les caractéristiques de pelage et de peau : le pelage blanc absorbe moins de calories que le noir, Le pelage lisse résiste mieux à la chaleur que le pelage feutré (laineux, long) . Les rayons ultra-violetts pénètrent moins fortement un derme coloré qu'un derme non coloré.

Ainsi, l'animal le mieux adapté à la chaleur est de format moyen avec un rapport S/P favorable, un système sudoripare efficace, un pelage clair et un derme coloré (24).

.../...

2.1.3.2 - Action sur la reproduction et les productions

Les **températures élevées** nuisent à la qualité du sperme. Une **thermo-régulation** testiculaire **moins** efficace provoque une **altération** des spermatozoïdes. De **même**, on observe une diminution de l'**activité** génésique du mâle. Des possibilités de **mortalités** embryonnaires **existent** chez la femelle. Les variations du **photopériodisme** ont une action sur les **vaches**, cependant la femelle **Zébu** est peu sensible, La production laitière diminue dans les pays chauds.

Des actions indirectes du climat sont à l'**origine** de l'affaiblissement des animaux, les rendant plus **vulnérables** aux agressions de toute **nature**, extérieures comme **intérieures**. Elles agissent sur la **végétation**, les ressources en eau et sur la faune pathogène,

Le milieu est lui aussi agressé et **même** modifié par l'animal qui y **vit**, par divers **mécanismes**, **notamment**, le **broutage**, le piétinement, le transport et la dissémination des **espèces végétales**, la transformation des cadavres,

• Le broutage : il se situe au niveau des strates **herbacées** et ligneuses, et intervient par sa **sélectivité** (liée à l'**appétibilité**), son **intensité** et sa **fréquence** (liées à la conduite du troupeau) et son **époque** (cycle de reproduction des plantes).

• Le piétinement : son effet est variable suivant la saison et surtout l'état d'**humidité** du sol, et **s'exerce essentiellement** au niveau de la structure **du sol**, elle-même fonction de sa texture,

Les aspects favorables du piétinement s'observent d'**une** part, sur le **tallage** des graminées vivaces concourant à **créer l'aspect** de prairie (c'est-à-dire création d'une **couverture** plus dense au départ), d'**autre** part, sur la germination plus rapide de **certaines graines**, en **lésant** leur tégument.

• Le transport et la dissémination des espèces végétales : il **s'agit d'un** transport passif des graines accrochées au pelage (graines zoochores), ou **après** transit **dans** le tube digestif,

« La décomposition de cadavres d'animaux, est un des facteurs de modification ponctuelle de la structure du sol,

2.2 - Zone Sud, biotope du taurin Ndama

2.2.1 - Caractéristiques générales du biotope

2.2.1.1 - Pluviométrie

Elle correspond à celle de la zone soudanienne, limitée par les isohyètes 500 mm au Nord et 1 500 mm au Sud, avec 5 à 5 mois de pluie, la mois d'août étant le plus pluvieux. En général, on enregistre une bonne répartition des pluies.

Les variations interannuelles sont faibles.

2.2.1.2 - Température

Le régime thermique est peu contrasté ; l'amplitude est en moyenne de 15°C.

2.2.1.3 - Vents

Les vents continentaux chauds et secs soufflent pendant la saison **sèche**, (**harmattan**). Les alizés maritimes se font sentir sur les zones occidentales et centrales de l'Afrique, en cette même saison.

2.2.2 - Sélection de la flore et de la faune

2.2.2.1 - La flore

La savane caractérise la formation **végétale**. Elle est **composée** de trois **étages** : une **végétation arborée très importante**, un étage d'arbustes souvent de taille **importantes**, enfin une strate herbacée **constituée d'espèces très hautes**, dominées par les **Graminées**.

.../...

On trouve dans la savane quelques espèces sahéliennes mais plus développées, comme : Adansonia digitata (baobab), Parkia biglobosa (nééré),
Butyrospermum parkii (arbre à karité),
Cordylia africana (dimb), Khaya senegalensis (caïlcédrat)
Tamarindus indica (tamarinier),

Dans les vallées, existent des forêts-galeries où ces six arbres sont associés à d'autres comme le palmier rônier (Borassus flabellifer) ou Le bambou (Oxythenanthere ebyssina).

La végétation orbustive correspond à celle du Sahel, donc faite essentiellement de Combrétacées incluant Guiera senegalensis.

Le couvert herbacé comporte de nombreuses Graminées, notamment les Pennisetum et des Andropogon.

2.2.2.2.- La faune

Elle est riche et complexe, avec des animaux sauvages, herbivores et carnivores prédateurs de grande taille, mais aussi des animaux domestiques comme la race bovine type, sujet de nos préoccupations, la Ndama dont voici les caractéristiques : animal de petite taille, 1,05 - 1,10 m au garrot chez les femelles, 1,05 - 1,15 m chez les mâles, bas sur pattes ; chignon rectiligne ; format moyen bréviligne, ellipométrique ; robe fauve avec des renforcements de ton au niveau des extrémités ; cornes en lyre moyenne, blanche ou blanc-porcelaine terminées par une pointe fine et noire à section circulaire ; animal trypanotolérant ; mauvaise laitière, 1,5 - 2 litres par jour pendant les bonnes saisons, cependant lait très riche en matière grasse, 39,1 à 58 g/l ; bonne race à viande avec un rendement de 55 - 60 p.100 ; peu indiqué pour les gros travaux ; cuir très recherché pour l'excellence de sa qualité lorsqu'il est bien préparé (Vachette de Guinée).

2.2.3 - Bioclimatologie et productions animales (6)

L'humidité du sol, créée par l'abondance de la végétation, favorise le développement des parasites (insectes, vers).

A partir de 1 000 mm de pluie par an se réalisent les conditions favorables à l'apparition des trypanosomiasés,

Pendant la saison des pluies, les sols vivent. Les éléments organiques du sous-sol sont abondants. On note une richesse accrue par des infiltrations annexes.

En saison chaude, il y a remontée d'éléments divers par capillarité, c'est le cas du fer.

L'abondance autorise une utilisation beaucoup plus durable des ressources végétales pour l'alimentation des animaux.

En somme, la zone Sud offrirait des conditions idéales pour un élevage florissant, s'il ne s'était pas installé un développement parallèle et concomittant d'éléments nuisibles, véritables facteurs limitants.

2.3 - Zone des Niayes, élevage de races importées

C'est une zone proche de la capitale caractérisée par un microclimat exceptionnel. Ce double avantage à donner à rêver à bien des personnes quant à son exploitation à des fins les plus diverses.

Une réalisation aventureuse y a pris corps, celle de l'acclimatation de races bovines étrangères, réputées excellentes laitières, en vue de l'amélioration de cette production au niveau de nos races locales par le biais du métissage.

Un des facteurs intervenant dans l'acclimatation est la lutte contre la chaleur. PAGOT a montré, dans l'étude précédemment citée, que la température centrale des races importées a très peu tendance à varier, Celles-ci; en conséquence, manifestent toujours de l'hyperthermie, parce que n'arrivant pas à assurer normalement leur régulation.

Ce phénomène est accentué par les fortes humidités relatives,

2.3.1 - Caractéristiques générales de la région des Niayes

La région des Niayes est située entre la côte atlantique et la ligne du chemin de fer Dakar - Saint-Louis. Le long du littoral se dressent de nombreuses dunes de sable entre lesquelles se trouvent des bas-fonds argileux, Les eaux de pluies persistent dans ces bas-fonds une grande partie de l'année sous forme de marigots qui se collectent en lacs. L'irrigation naturelle de ces bas-fonds argileux est à l'origine d'une végétation luxuriante composée surtout de palmiers mais la végétation environnante est celle d'une savane arbustive de type nord-soudanien,

Le terme ouolof "Niayes" désigne cette entité constituée par le marigot ou le bas-fond argileux, recouvert d'une végétation plus ou moins dense de palmiers à huile ou secondairement aménagé en verger ou jardin maraîcher. La nappe phréatique y est une faible profondeur.

Les Niayes constituent des vestiges forestiers de type guinéen où les palmiers dominent un sous-bois de végétation buissonnante, L'existence de marigots, ou persistent longtemps les eaux de pluie, crée un microclimat à humidité relative très élevée (90 à 100 p.100). Cette humidité et la densité de végétation y expliquent la persistance de glossinas (Glossina palpalis gambiensis, notamment considérée comme hygrophile). Ainsi, des gîtes sont notés tout au long de la Ninye de Sangalkam (32).

2.3.2 - Races importées

Le climat côtier semble propice à l'élevage de races bovines étrangères, relativement rustiques, mais de bon rendement, pour la production laitière notamment. A cette fin, deux introductions y ont été effectuées : les Zébus pakistanais et les taurins montbéliards.

Les premiers sont importés de Tunisie, en 1960. Ce sont en fait les produits du croisement Sahiwal X Rcd Sindhi, deux races indo-pakistanaïses,

Les seconds sont **originaires de France** et **constituent** l'un des rameaux de la race Pie--rouge de l'**Est**.

Toutes deux manifestent **les caractères** d'un gène laitier **intéressant**.

En vue de l'**amélioration** des qualités **laitières** des bovins **sénégalais**, le croisement races **importées** X bovins **sénégalais** a d'abord **été** tenté au CRZ de Dahra. Cet **essai** fut abandonné car la zone **s'est** révélée peu propice en raison des conditions climatiques **défavorables**. L'**opération** a ensuite été reprise à Sangalkam avec des **résultats** meilleurs. Pour la satisfaction des besoins de la population en **lait** et produits laitiers, la tendance actuelle est à la **constitution** de **noyaux d'élevage**, en race pure, des importés.

XII - CONSTITUANTS ABIOTIQUES PRIMAIRES

L'appareil génital mâle ou femelle, et en particulier sa portion copulatrice, forme le constituant abiotique primaire, milieu de vie effectif de la microflore, Nous faisons ici quelques rappels.

3.1 - Rappels anatomiques et physiologiques

Nous nous limiterons à l'appareil génital femelle, plus complexe et autrement plus intéressant que celui du mâle.

3.1.1 - Conformations extérieure et intérieure de l'appareil génital femelle (13)

3.1.1.1 - Chez la femelle Zébu

Le col utérin est cylindrique, revêtu extérieurement par une muqueuse plissée, percé d'un orifice infundibuliforme, le canal cervical.

Le vagin comporte deux portions distinctes : une portion caudale lisse et une portion crâniale plissée. Leurs structures sont voisines ; la muqueuse est un épithélium stratifié, pavimenteux non corné. Dans la portion plissée, les cellules de surface subissent des modifications en rapport avec le cycle oestral ; il s'agit d'une desquamation importante qui se manifeste pendant le pro-oestrus et l'oestrus.

3.1.1.2 - Chez la femelle Ndama

Le canal cervical est sinueux au lieu d'être rectiligne comme chez le zébu. Il reste fermé en dehors de l'oestrus et comporte des reliefs à l'intérieur ; il est de ce fait impossible à franchir avec une sonde et donne, au niveau du fornix, l'image d'une "fleur épanouie".

.../...

3.1.2 - Histo-physiologie vestibulo-vaginale

Une modification périodique de structure et de fonction **caractérise** le milieu génital **female**, en liaison avec le cycle oestral, effecteur de l'**activité** sexuelle chez **les** femelles de **Mammifères**.

Ces changements **créent** cycliquement des conditions de vie successives et différentes, ce qui influence, en toute **probabilité**, la composition quantitative et qualitative de la microflore.

3.1.2.1 - Histologie vestibulo-vaginale (27)

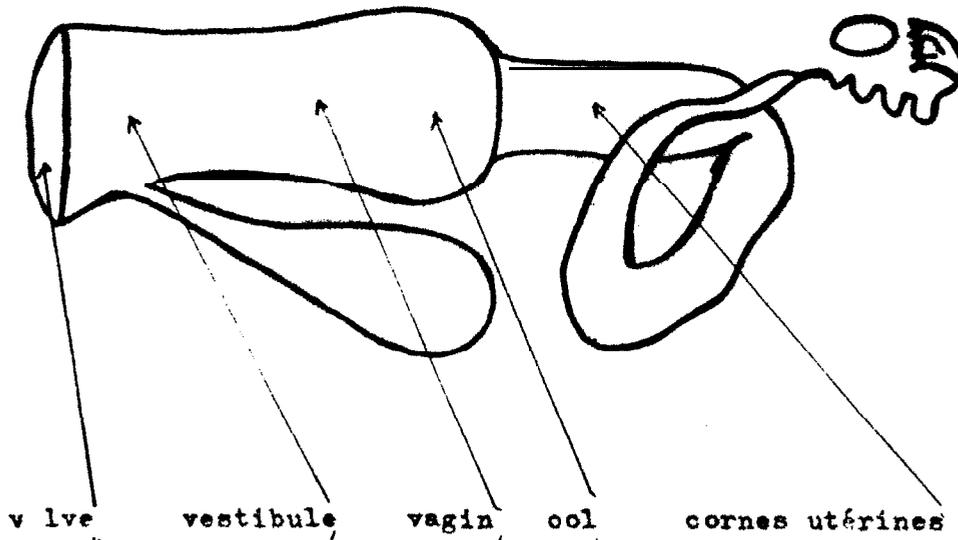
La muqueuse vaginale **est** un **épithélium** stratifié, pavimenteux et non corné, Les cellules qui la composent sont **disposées** en trois couches :

- une **couche basale**, **formée** de petites cellules rondes ou ovalaires laquelle est la couche génératrice de l'**épithélium** ;
- une couche **intermédiaire** faite de cellules **polyédriques** plus grandes ;
- une couche superficielle composée de trois types de cellules, diversement réparties dans les portions lisse et plissée du vagin :
 - la portion lisse, comme le segment vestibule-vaginal, est pauvre en **cellules** desquamantes, **mais** riche en cellules à mucus qui se regroupent souvent dans des invaginations plus ou moins ramifiées et anfrastueuses, lui **donnant**, par endroit, un aspect glandiforme,
 - la portion plissée est formée de cellules aplatties, offrant un noyau **pycnotique** ou -non et un cytoplasme **plus** ou moins **vacuolaire**, et de cellules **desquamantes**, en minces plaques, **anucléées**, se kératinisant au cours de certaines **périodes** du cycle. Ça **et là**, on **observe** quelques cellules à **mucus**, isolées ou en petites plages.

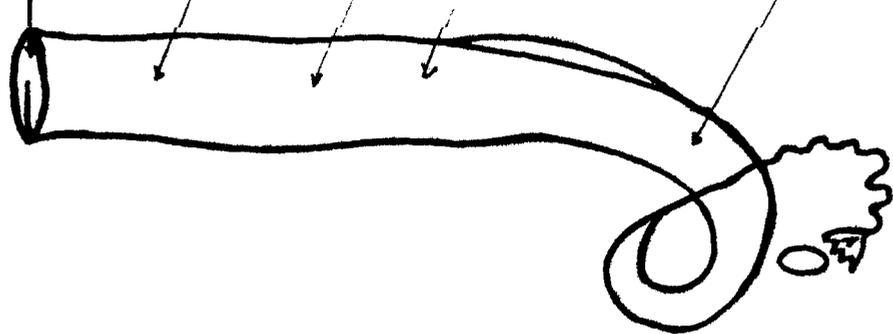
Le traitement des coupes **histologiques** par la gomme iodée montre que l'**épithélium** vaginal du **Zébu** est toujours très pauvre en glycogène. Les cellules de la couche superficielle et **certaines cellules** desquamantes se chargent **périodiquement** de **lipides** acides **révélés** par la coloration au sulfite de Bleu Nil.

SCHEMA N° 1. CONFORMATIONS EXTERIEURE ET INTERIEURE DE L'APPAREIL GENITAL
 des femelles Gobra et Ndama. / CONFORMATION EXTEIEURE

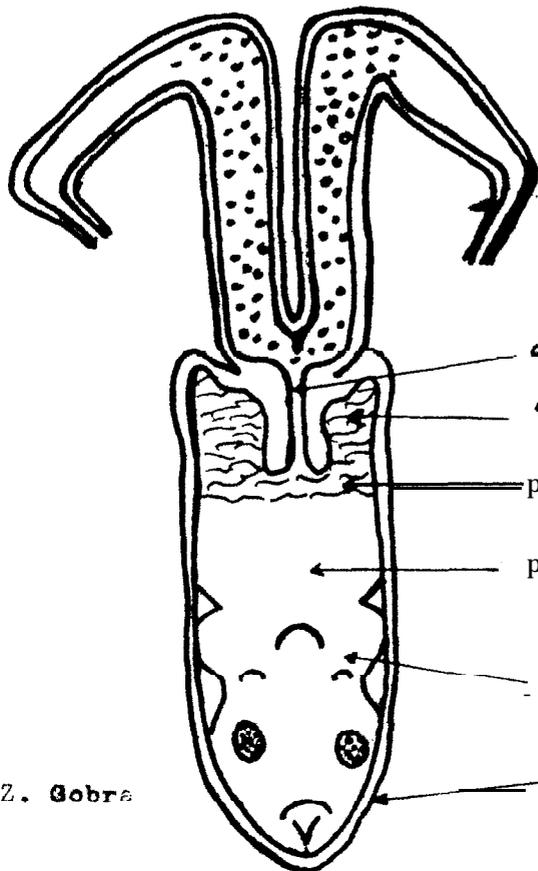
Zébu
 Gobra



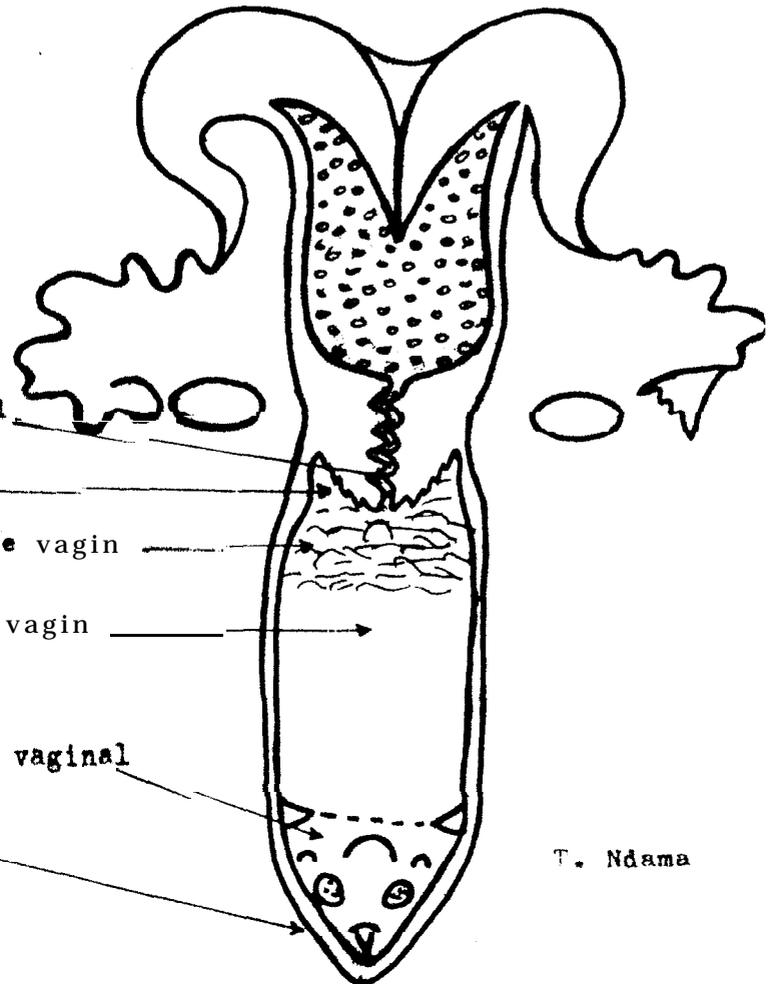
Taurin
 Ndama



CONFORMATION INTERIEURE



Z. Gobra



T. Ndama

canal cervical

fornix

portion plissée vagin

portion lisse vagin

vestibule vaginal

vulve

Les cellules à **mucus** renferment des mucopolysaccharides acides dont certains au moins sont sulfatés.

Au cours du cycle oestral, la muqueuse vaginale subit des modifications plus nettes dans sa portion **plissée** que dans sa partie lisse.

Pendant la phase oestrogénique du cycle (pro-oestrus et **oestrus**), les cellules à mucus augmentent en nombre et se chargent de mucopolysaccharides. Les cellules de la couche **basale** se multiplient activement et l'épaisseur de l'épithélium augmente,, Les cellules superficielles se keratinisent et desquament.

Pendant la phase progestative (post-oestrus et di-oestrus), les cellules desquament, **l'épithélium s'amincit**, parfois se réduit à sa seule couche **basale** en fin de phase,

3.1.2.2.- Bisto-physiologie vestibulo-vaginale

Au cours de chacune des quatre phases du **cycle**, un milieu de vie différent se **créé**.

3.1.2.2.1 - Le pro-oestrus ou phase de maturation folliculaire

Le col se congestionne peu à peu et devient turgescent. Son épithélium s'enrichit en cellules à mucus. **L'épithélium** de la muqueuse vaginale, mince à la phase **précédente**, **prolifère** et s'épaissit,

3.1.2.2.2 - L'oestrus correspond à la ponte ovulaire

Le col se ramollit et s'affaisse sur le plancher du vagin ; il est ouvert et laisse **s'écouler** dans celui-ci une sécrétion transparente et **visqueuse**, la glaire cervicale, Le vagin contient un mucus abondant s'écoulant par l'orifice vulvaire. **L'épithélium** de sa muqueuse se kératinise en surface et commence à desquamer (phase de kératinisation),

Les leucocytes envahissent le **milieu**.

Pendant cette **phase**, les femelles attirent les **mâles**, et les acceptent.

3.1.2.2.3 = Le post-oestrus ou phase de développement
et d'activité du corps jaune,

Le col redevient petit et rigide, Le vagin se décongestionne, son épithélium se desquame abondamment.

3.1.2.2.4 = Le di-oestrus

Caractérisé par une phase d'involution du corps jaune et également du col.

L'épithélium vaginal est mince, la desquamation s'arrête. Il s'effectue un retour à l'état de repos du tractus génital.

3.1.3 -- Méthode de diagnostic des phases du cycle oestral

L'analyse de l'état histologique et physiologique du **vagin**, permet d'identifier la phase du cycle oestral. Les critères d'analyse sont : les mesures du pH et de la viscosité du mucus vaginal, la cytologie vaginale, la modification du métabolisme des lipides (BAKER, 1957).

L'intérêt d'un tel diagnostic est évident, car toute modification du milieu appelle un réarrangement global, qualitatif et quantitatif de la microflore totale.

3.1.4 = Constituant abiotique primaire chez le mâle

XI est formé par la cavité préputiale, enveloppe cutanée abritant le gland au **repos**, étroite et profonde (30 - 35 cm) chez les ruminants.

La lame interne du prépuce est une peau modifiée, dépourvue de poils. Elle possède encore des glandes sébacées vraies au voisinage de l'ostium préputial, tandis que les parties profondes **présentent** de petites glandes de type **sébacé** particulier, les glandes préputiales sécrétant un produit **onctueux**, d'odeur sui **generis**, le smegma préputial.

.../...

3.2 - Paramètres de reproduction

Ils donnent des indications **supplémentaires** sur les caractéristiques des constituants abiotiques **primaires représentés** par les animaux d'expérience, Ces caractéristiques seront autant **d'éléments** variables sur lesquels pourrait s'exercer l'influence de la microflore résidente.

Le tableau n° 1 résume ces indications.

Tableau n° 1 : Paramètres de reproduction

Paramètres	Pakistanaïis	Montbéliards	Gobra	Ndama
Age au 1er vêlage	1045 ± 59 j	1 040,30 ± 47,28j	1 365 ± 24 j	1041 ± 47 j
Poids moyen des génisses à la fécondation	278,9 ± 10,6 kg	397 ± 26 kg		235,14 ± 13,65 %
Intervalle entre vêlages	367 ± 61 j	437j(13 mois)	473,2 ± 7,8j	16,2 mois
Durée de gestation	291 ± 54 j	284,6 ± 2,99 j	293,2 ± 2	
Taux de vêlage	90,41 %	73,4 %		87,58 %

3.3 - Maladies bactériennes courantes de la reproduction

La pathologie de la **reproduction**, englobant les affections touchant à l'appareil **génital** avec des **conséquences** variables est une préoccupation fondamentale de la profession vétérinaire et donc de l'économie, car facteur de tarrissement de l'élevage à sa source.

Les maladies communes, connues à travers le **monde**, peuvent être classées en maladies générales (brucellose, leptospirose, listériose, vibriose, tuberculose) et en maladies spécialement **localisées** à l'appareil génital, ou patho-gynécologie (vulvo-vaginite, vaginite, **métrite**, etc...), le plus souvent dues à une association bactérienne.

.../...

3.3.1 - Maladies générales

3.3.1.1 - La brucellose

Zoonose infectieuse cosmopolite, bien connue, est, à **l'occasion, une** maladie vénérienne ; elle détermine des avortements spécifiques.

Germe en cause a Brucella de diverses espèces et biotypes.

3.3.1.2 - La listériose

Dans sa forme génitale, elle **détermine** l'avortement listérienne de la vache avec mort néonatale. Le germe est **présent** dans la **nature**, en particulier dans les ensilages, ce qui en fait une maladie de **l'alimentation**. Il faut signaler l'existence de porteurs **sains**, homme et **animaux**, ainsi que de facteurs favorisants (gestation, âge, saison).

3.3.1.3 - La leptospirose

C'est une zoonose. Le réservoir à virus est reprksenté par les animaux sauvages et domestiques (bovidés, **suidés**, **équidés**, canidés, etc.,). Le germe survit dans les **marais**, la **vase**, les rizières, etc... Une température ambiante, comprise entre 19 et 20°C, favorise le **développement** du **germe**, de **même** qu'une forte **hygrométrie**, l'absence de **dessiccation**, des terrains **légèrement alcalins**, un pH neutre ou légèrement basique.

Au total, importance de l'eau et des conditions atmosphériques.

La maladie détermine chez les bovins **avortement**, arrêt de la lactation, lésions du rein et du foie. La voie de **pénétration** du germe est transcutanée ou muqueuse.

3.3.1.4 - La campylobactériose (ou vibriose)

Elle détermine l'avortement spirillaire ou vribrionnien des **bovidés** et des ovidés, due à Campylobacter fetus dont deux **sous-espèces**, à habitats différents, sont en cause :

.../....

- C. fetus subsp. fetus : commensal de l'intestin de divers **animaux**, pouvant **entraîner** un avortement sporadique dans le bétail, **après** contamination d'origine intestinale. La localisation au niveau des voies génitales est secondaire.
- C. fetus subsp. venerealis : adapte à une niche écologique très étroite, presque exclusivement des bovidés, chez lesquels elle provoque la stérilité enzootique d'origine vénérienne, Le germe est commensal du sac préputial chez le taureau. Chez la vache, elle provoque une infection à évolution lente des organes génitaux, aboutissant le plus souvent à la mort de l'embryon.

3.3.1.5 - La tuberculose

Maladie d'incubation longue et d'évolution chronique chez les bovins. Dans sa forme génitale, elle peut être une cause d'avortement et de **mammite**.

L'apparition de cette maladie sanctionne une déficience du terrain. L'agent responsable est une **Mycobactérie**. Cependant, on se doit de distinguer les **Mycobactéries** strictement pathogènes de celles dites atypiques ou saprophytes, mais potentiellement pathogènes.

3.3.2 - La patho-gynécologie

Il s'agit essentiellement des vaginites et des métrites dont la nature infectieuse n'est qu'un aspect d'une **étiologie** complexe et variée.

3.3.2.1 - Les vaginites et vulvo-vaginites

Inflammation du vagin avec tendance à **l'extension** à la vulve pour donner une vulvo-vaginite d'évolution **aiguë** ou chronique, elle se traduit par un écoulement au niveau de la vulve, souillant la face interne de la queue, d'aspect variable, associée à de la douleur (petite colique).

On distingue les vaginites spécifiques du groupe des maladies **vénériennes** (vibriose des ruminants, trichomonose **bovine**, catarrhe génital **granuleux**, **épididymaire** et vaginite vénérienne ou **Epivag**, rhinotrachéite infectieuse des bovidés, etc...), **des** vaginites non spécifiques, **d'étiologie** complexe.

3.3.2.2 - Les métrites

Elles **désignent** l'inflammation de la matrice. Les métrites sont soit aiguës (post-partum ou septiques), soit chroniques. Les germes en cause sont variables et souvent associés ; **c'est** ainsi que **certaines** bactéries sont trouvées chez toutes les femelles (anaérobies des métrites septiques, comme Clostridium), d'autres sont plus ou moins fonction **s** de l'espèce animale (chez la **vache**, on trouve souvent **l'association** suivante : Corynebacterium pyogenes, Streptocoques, Staphylocoques, Escherichia coli, Mycoplasmes).

Normalement, **l'utérus** possède des moyens naturels de défense :

- pendant et en dehors de la gestation, si l'on excepte la phase oestrale, le vagin et le col en font un milieu **clos**,
- lors de la **mise-bas**, le drainage **dû** aux eaux foetales, suivi de l'involution utérine, **réalisent** une bonne vidange.

Pendant **l'oestrus**, le col est ouvert et le **coït** est une cause d'infection, mais la protection de l'utérus est **assurée** par une forte congestion, un mucus abondant et une hyperleucocytose.

Parmi les multiples facteurs prédisposants aux **métrites**, on peut citer notamment, la sous-nutrition.

Les sources de l'infection sont **le** milieu extérieur, le foyer infectieux de **l'organisme**, vagin entre autres.

CHAPITRE I I

M A T E R I E L E T M E T H O D E S

I - LES ANIMAUX

1.1 - Effectifs expérimentaux

Ce travail constitue la **première** approche **d'un** programme d'étude ambitieux à réaliser au service de Bactériologie,

Nous avons choisi, pour asseoir une méthodologie définitive, de travailler dans **des** stations où l'élevage est de type amélioré, **semi-intensif**. Cette situation offre l'avantage d'avoir les mêmes animaux pendant une **période** suffisamment longue pour permettre une **répétition** des tests dans le temps.

Le travail en station a cependant l'inconvénient de présenter un biotope naturel **modifié**, orienté, ce qui soumet les animaux à des influences autres que celles que connaissent les mêmes **congénères** élevés dans une ambiance naturelle, sur le mode extensif.

Par ailleurs, compte tenu de l'ampleur du travail de laboratoire qu'un seul animal peut occasionner pour une identification systématique de **germes**, nous avons volontairement réduit l'effectif expérimental, et retenu le chiffre de **20** sujets par station.

Les lots sont constitués au **hasard**, sans tenir compte de **l'état** physiologique, mais en écartant cependant tout malade apparent.

1.1.1 - Station de Dahra : Zébu Gobra

- Lots expérimentaux

20 animaux sont répartis dans quatre lots en fonction de **l'âge** et du sexe :

- 5 mâles adultes
- 5 femelles adultes
- 5 mâles impubères
- 5 femelles impubères.

.../...

↳ Antécédents pathologiques

Ils sont **révélés** par le personnel **technique d'encadrement**. Ce sont les avortements, les vaginites et métrites, les mammites **d'étiologie** diverse .

↳ Périodes de visite et données climatologiques du moment

↳ Première visite : février 1985

En saison sèche et froide, les animaux sont maintenus en stabulation permanente. Nourris avec des aliments concentrés, ils reçoivent une supplémentation minérale,

Données météorologiques : pluviométrie : nulle

températures minima : 15,8°C

maxima : 34,1°C

↳ Deuxième visite : août 1985

En pleine saison des pluies. Les **animaux**, les mêmes que **précédemment**, se nourrissent sur les pâturages naturels.

Données **météorologiques** : pluviométrie : en moyenne 300 mm en 30 j

températures minima : 22,8°C

maxima : 37,7°C

1.1.2 ↳ Station de Kolda : Taurin Wdama

↳ Lots expérimentaux

20 animaux **répartis** comme à Dahra : 5 mâles adultes, 5 femelles adultes, 5 mâles **impubères** et 5 femelles impubères.

↳ Antécédents pathologiques signalés

Brucellose (actuellement éradiquée) vaginites, métrites et avortement **d'étiologie** diverse,

• Périodes de visite et données climatologiques du moment

• Première visite : janvier 1985

15 animaux sont visités (3 mâles **montbéliards**, 2 mâles pakistanais, 5 femelles **montbéliardes** et 5 femelles pakistanaises),

Données **météorologiques** : **pluviométrie** : nulle

températures : minima : 14 - 18°C

maxima : 30°C en moyenne

vent : **alizé** maritime.

• Deuxième visite : septembre 1985

10 nouveaux animaux sont visités (5 taureaux pakistanais, 3 femelles **montbéliardes** et 2 femelles pakistanaises),

Données **météorologiques** : **pluviométrie** : 500 - 600 mm pour toute la saison, en pluviosité normale

températures : minima : 20°C

maxima : 34 - 36°C

vent : mousson,

1.2 • Essai d'évaluation de quelques paramètres physiologiques

1.2.1 • La température rectale

Nos **sujets** d'expérience sont des **homéothermes**, ce qui veut dire que, dans des limites relativement étroites, ils maintiennent leur température à un niveau indépendant de leur ambiance par le **mécanisme** de la thermorégulation **assurée** par le système nerveux central,

La température centrale, mesurée au moyen d'un thermomètre **médical** ordinaire reflète simplement la balance entre production de chaleur et **déperdition**. Le chiffre obtenu **n'est** réel que si l'animal est au **repos**, dans une température et une humidité ambiantes modérées ainsi **qu'une** ventilation suffisante.

Plus l'**espèce** animale est de petite taille, plus la température rectale est élevée. Les femelles gestantes ainsi que **les** animaux jeunes ont une température centrale normale plus **élevée** que celle du mâle, de la femelle non gravide ou des sujets **âgés**. Chez tous les animaux en bonne santé, la température varie au long de la journée, et elle est à son minimum aux premières heures du matin,

Pour chaque animal d'expérience, nous ^{mesuré} **avons/la** température rectale une fois, le matin, pendant deux jours consécutifs et à la **même** heure.

1.2.2 - L'hématocrite

Il se définit comme le pourcentage du volume globulaire (hématies agglomérées) par rapport au volume sanguin **total**.

Deux méthodes permettent de l'**évaluer**, la méthode de WINTROBE et celle du micro-hématocrite, La première est plus ancienne et surtout employée chez l'homme. La micro-méthode convient mieux au sang des **bovins**, car, les globules dans cette espèce, sédimentent très mal à cause de leur faible pouvoir d'agglutination (1).

Nous avons mis en oeuvre la micro-méthode avec le matériel suivant :

- centrifugeur micro-hématocrite (type **HAWKSLEY - England**) : pouvant porter une série de 24 tubes capillaires dont on scelle une des **extrémités** après récolte sanguine. Sa vitesse de rotation est de 12 000 tours à la minute, Une minuterie automatique arrête la machine au bout du temps **retenu**, ici 5 minutes, (voir schéma n° 3),
- tubes capillaires héparinés : courts cylindres creux de 75 mm de long et **1,10** mm de diamètre intérieur, qui se remplissent par **capillarité** à partir d'une source de sang capillaire de l'**extrémité** de l'oreille, coupée aux **ciseaux**,
- plaque portant de la **pâte** (latex) ^{servant} :/à sceller une extrémité du microtube rempli de sang au **2/3** ou au **3/4** de sa longueur, mais aussi comme support de l'ensemble des microtubas remplis, lesquels sont plantés par ordre de récolte par leur **extrémité** scellée.

.../...

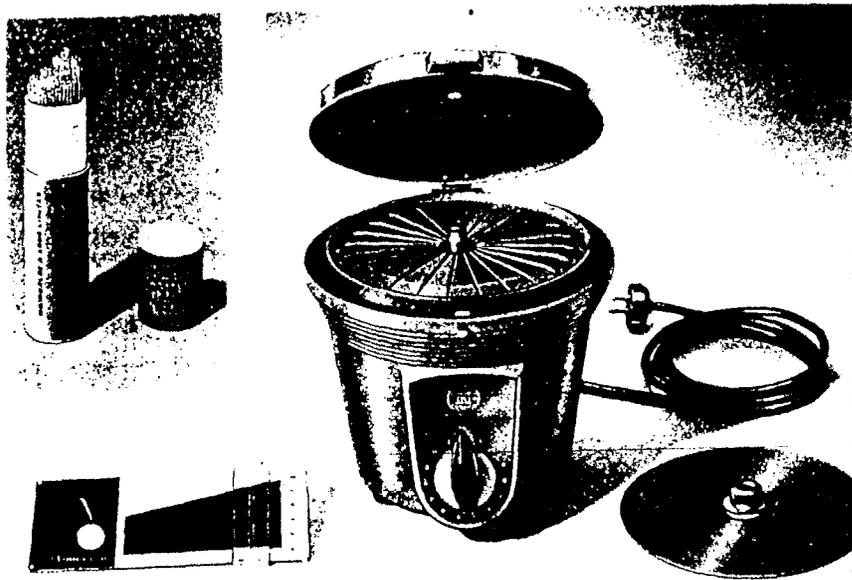


Fig. 195. Centrifugeuse à micro-hématocrite, avec sa règle de lecture et sa boîte de tubes capillaires pour étude du volume des hématies.

Les valeurs **trouvées** sont comparées avec les chiffres admis comme normaux chez l'animal en bonne santé. On peut ainsi déterminer si l'on est en présence d'une anémie ou d'un phénomène d'**hémoco**ncentration par déshydratation **extra-**cellulaire, par exemple.

D'après une étude de J.A. **AKAKPO (1)**, l'hématocrite normale du taurin Ndama est en moyenne de $36,48 \pm 1,22$.

- chez le mâle castré : $36 \pm 1,40$
- chez la femelle : $35 \pm 3,03$
- chez le mâle entier : $34 \pm 3,10$.

Il note ainsi qu'il **n'y** a pas de **différence** significative entre les diverses catégories sexuelles ni entre les **différentes** classes d'**âge**. Il **n'a** cependant pas étudié l'influence de la saison,

Chez le Zébu Gobra, **l'hématocrite** normal, selon le même **auteur**, serait en moyenne de $37,77 \pm 1,26$.

- chez le mâle castré : $38 \pm 1,20$
- chez la femelle : $37 \pm 1,21$
- chez le mâle entier : $37 \pm 1,313$.

Là aussi, il n'existe pas de différence significative entre les **catégories** sexuelles et les différentes classes d'âge. Par **contre**, PRIOT et CALVET ont montré que sur des affectifs importants, l'hématocrite baisse entre l'hivernage et la fin de la saison sèche, probablement pour des causes **alimentaires** (189).

Le résultats des mesures sur les animaux importés est présente dans le chapitre résultats et discussion, en **même** temps que celui obtenu sur Ndama et Gobra,

1.2.3 * Le pH vaginal

Le vagin est couvert de mucus **provenant** du col utérin, seul lieu de **sécrétion**. Il **n'y** a pas de glandes vaginales proprement dites,

.../...

Chez le Zébu, l'**épithélium** est toujours très pauvre en glycogène, il n'en contient qu'au niveau des cellules **intermédiaires** et des cellules les plus superficielles, La quantité de mucus augmente pendant l'oestrus.

Le **glycogène** du liquide vaginal constitue un **élément** nutritif, pour divers germes et pour les **spermatozoïdes**. Il est transformé en acide lactique par les bactéries et devient alors facteur de maintien d'un pH acide et d'une flore bactérienne "**non pathogène**",

Le pH du mucus vaginal des bovins est moins acide que celui de la femme.

1.2.4 - Las frottis vaginaux

La **réalisation** de frottis vaginaux est destinée à l'étude de la portion **desquamante** de l'**épithélium** vaginal, Il existe diverses **méthodes** de traitement de ces frottis ; nous avons choisi celle de la coloration histochemique des lipides intracytoplasmiques par l'Oil Red O (technique d'**HERXHEIMER**).

Le prélèvement s'effectue au niveau du fornix à l'aide d'un **écouvillon** de coton cardé stérile (à préférer au coton hydrophile) ; il est ensuite étalé sur une lame propre et bien dégraissée, **marquée** à l'avance. Les frottis encore humides sont immédiatement plongés dans un liquide fixateur, le formol-calcium de **BAKER** (pour la méthode que nous avons choisie): pendant 24 heures ; puis on effectue la coloration à l'Oil Red O selon une technique bien codifiée,

La formule du fixateur de **BAKER** est la suivante : (7)

- formol du commerce à 40 p.100 : 10 ml
- chlorure de calcium : 1 g
- eau distillée : 90 ml.

L'intérêt d'une telle étude **réside** dans le fait qu'elle indique une association probable entre les conditions de milieu et la qualité et la **quantité** de la flore résidente normale.

Nous avons effectué ce travail en collaboration avec le laboratoire d'Anatomie - Histologie - Embryologie du **Professeur** AGBA à l'EISMV.

II - MATERIEL ET TECHNIQUES DE PRELEVEMENT

2.1 - Prélèvement de mucus

Le mucus vaginal provient du col qui, seul, possède des mucocytes fonctionnels à l'exclusion du vagin.

Par **contre**, le vestibule possède une sécrétion propre qui vient se mélanger au mucus cervical qui s'y étale, en vue de la lubrification des voies génitales.

D'où l'intérêt des deux sites choisis pour les prélèvements.

2.1.1 - Segment vulvo-vestibulaire

2.1.1.1 - Matériel

- Ecouvillon stérile du **commerce**, modèle "**Culturett**", de la firme "**Scientific products**", composé d'un écouvillon de coton cardé stérile, monté sur une tige en plastique de 15 ^{cm} ~~mm~~, coulissant dans un tube **en** plastique stérile dont le fond comporte 0,5 ml d'un milieu de transport (**Modified Stuart's Bacterial Transport Medium**) répondant à la formule :

• glycérophosphate de sodium	: 1,0 p.100
• thioglycolate de sodium	: 0,1 p.100
• chlorure dihydrate de calcium	: 0,01 p.100.

La tige de l'**écouvillon** est fixée au fond d'un tube court en plastique servant de bouchon au tube protecteur,

- Eau distillée et coton hydrophile stériles.

2.1.1.2 - Méthodes

Un lavage préalable de la vulve non ouverte est effectué à l'aide d'un tampon d'eau **distillée** pour enlever les souillures grossières ; puis les lèvres vulvaires sont **écartées** par l'**opérateur** et son assistant. L'**écouvillon** est introduit sur une profondeur de 8 à 10 cm ; alors un mouvement de rotation est créé à

demeure pendant 3 à 5 minutes, suivant la nature de caractère de la femelle. L'écouvillon est retiré et remis dans son tube protecteur et marqué. L'ensemble est conservé dans une glacière.

2.1.2 - Fornix et exocol

2.1.2.1 - Matériel

- écouvillon stérile,
- longue pince à forcipressure droite,
- spéculum vaginal métallique, long de 30 cm avec un diamètre de 3 cm
- vaseline neutre stérile.

2.1.2.2 - Méthodes

Après retrait de l'écouvillon vulvo-vestibulaire, le spéculum, préalablement enduit de vaseline, est introduit, puis l'écouvillon monté sur la pince pour atteindre le fornix (distant d'environ 40 cm). Le fornix et le pourtout de l'orifice cervical sont raclés pendant 3 à 5 minutes. L'écouvillon est retiré et remis dans son étui, puis identifié et conservé en glacière,

2.2 - Prélèvement du liquide de rinçage du prépuce

2.2.1 - Matériel

- eau bidistillée stérile,
- seringue en Pyrex de 50 ou 100 ml,
- tubes à essai de 22 mm de diamètre, bouchés à l'aide de coton cardé et stériles.

.../...

2.2.2 - Méthodes

La seringue est remplie d'eau bidistillée **stérile**, qu'on injecte totalement dans la cavité **préputiale**. On **aspire**, on **réinjecte** et on secoue le fourreau, avant une **dernière** aspiration dont le produit est **vidé** dans le tube à essai ; bouchage du tube, identification au marqueur puis conservation en glacière.

L'ensemble du **matériel** de **prélèvement** ne doit subir aucune **désinfection** chimique préjudiciable à la **vitalité** de la flore recherchée, mais seulement être soumis à un autoclavage classique,

III - TECHNIQUES BACTERIOLOGIQUES

Les **prélèvements** ci-dessus effectués et ramenés au laboratoire sont **ensemencés** sur des milieux de culture choisis en fonction des germes **recherchés**, eux-mêmes définis par le site de prélèvement.

Nous donnons ci-après le détail de ce travail de laboratoire,

3.1 - Recherche de germes anaérobies et aéro-anaérobies facultatifs (AAF)

3,101 - Matériel

- Bouillon VF **glucosé** en tube de 22

Le bouillon viande-foie est reparti en tube de 22 et recouvert d'**huile de parafine** pour **créer l'anaérobiose** du milieu, Au moment de l'emploi, celui-ci est **régénéré** (10 minutes dans un bain-maria bouillant), puis additionné de glucose à la concentration finale de 1 p.100.

- **Gélose profonde** VF à 6 p.1000

C'est le milieu de base **précédent** rendu semi-solide par addition d'**agar** à la **concentration** de 6 p.1000. Il permet l'**étude** du mode respiratoire des **bactéries** ainsi que l'isolement en profondeur des germes **anaérobies**.

- **Gélose VL - sang** en boîte de Pétri

Gélose viande - levure **additionnée** de 10 p.100 de sang de mouton **stérile** laqué, coulé en **boîte** de Pétri. Elle est utilisée pour l'isolement des bactéries **anaérobies** en surface et pour l'**étude** de leur pouvoir **hémolytique**.

- **Jarres anaérobies** type "Gaspak" et accessoires

L'anaérobiose est **créée** dans **ces récipients** par l'introduction d'un sachet Gaspak générant un mélange $H_2 + CO_2$ au moment de la fermeture. L'oxygène est **éliminé** progressivement par **réaction** sur le catalyseur au palladium fixé sur la face interne du couvercle.

⇒ Etuve réglée à 37°C

3.1.2 - Méthodes

- Le bouillon VF est ensemencé avec un fragment d'écouvillon ou quelques gouttes de liquide de rinçage du prépuce ; incubation 24 heures à l'étuve à 37°C.
- Avec une goutte de cette culture, ensemencement en isolement d'une boîte de VL-sang ; incubation en jarre anaérobie placée à l'étuve à 37°C pendant 24 à 48 heures., Un millilitre de bouillon est chauffé en ampoule, 10 mm à 80°C, puis étalé sur une deuxième boîte pour la recherche des germes sporulés.
- Coloration de Gram sur chaque type de colonie individualisé ; réalisation d'un état frais après suspension de la colonie dans quelques gouttes d'eau distillée ; ensemencement d'une gélose profonde VF.

3.1.3 - Objectifs

Il s'agit pour nous d'identifier simplement les genres. On sait par exemple qu'un Clostridium est un bacille anaérobi à Gram positif, sporulé, identifiable donc par la procédure ci-dessus.

Dans certains cas, un manipulateur exercé arrive à identifier même l'espèce ; cas de Clostridium perfringens.

3.2 - Recherche non spécifique de germes aérobies et AAF

3.2.1 - Matériel

- bouillon nutritif (ici bouillon tryptose BTSP),
- gélose au sérum de cheval. stérile,
- gélose nutritive en pente,
- gélose profonde VF,
- API-SYSTEME (E, B, et 50 CHL).

.../...

Les tests biochimiques **d'identification** qui suivent **l'isolement** se **réalisent sur** plaque **API**. Le système AP1 (Appareil et Procédés **d'Identification**) est de conception **récente**. Il est constitué de galeries complètes **d'identification** miniaturisées permettant de réaliser simultanément un nombre important de tests (23, pour **1'API-20E** pour Entérobactéries et autres bactéries à Gram négatif ; 22 pour **1'API-20B** pour **bactéries hétérotrophes** ; 49 pour **1'API-50CHL** des **Lacto-bacilles**).

3.2.2 - Méthodes

- Un fragment d'écouvillon est ensemencé en bouillon **tryptose, de** même le liquide de rinçage du prépuce ; incubation 18 à 24 heures à 37°C.
- Avec une goutte de ce bouillon de culture,, ensemencement en isolement **d'une** gélose-sérum coulée en boîte de **Pétri**. Incubation 18 à 24 heures à 37°C.
- Les différents types de colonies **détectées** sont étudiés en état frais et **après** coloration de Gram ; les indications obtenues donnent une orientation quant à la nature de galerie à réaliser.
- Chaque colonie identifiée est dispersées en eau distillée pour ensemencer, en stries **serrées**, un ou deux tubes de **géllose** en pente. La culture obtenue, après 18 à 24 heures d'étuve à 37°C, servira aux tests biochimiques (ensemencement des plaques **API**), et à l'étude du mode respiratoire (ensemencement de gélose profonde VF),

3.3 - Recherche de Brucella

3.3.1 - Matériel

- Milieu Brucella-agar modifié + PBC : milieu déshydraté pour la fabrication d'un milieu solide de base, auquel on ajoutera au moment de **l'emploi** le mélange PBC (Polymyxine - Bacitracine - Cycloheximide) pour le rendre **sélectif** (**BIO-MERIEUX**).

.../...

- Etat frais et coloration de Gram à partir de!! colonies suspectes pour confirmer ou infirmer la présence de coccobacilles ou petits **bâtonnets** à Gram **négatif**, habituellement isolés, rarement disposés par paire ou en courte **chaînette** ; immobiles mais animés **d'un** fort mouvement brownien lors de l'examen **d'un** état frais.
- Si de tels caractères sont trouvés, on ensemence une gélose-trypticase-soja en pente qu'on enverra à Nouzilly pour spécification.

3.4 - Recherche de Mycoplasmes

Le mucus vaginal est un des prélèvements possibles pour l'isolement des Mycoplasmes **génitaux**. Dans ce cas, comme dans celui des Brucelles, nous nous limitons, à Dakar, à l'isolement du **germe**, la spécification se faisant en France par le Laboratoire de Microbiologie de l'**IEMVT**.

3.4.1 - Matériel

- Milieu liquide (H.I.B.)

Il correspond à la composition suivante :

Heart Infusion Broth Difco	: 25 g
Neopeptone	2,5 g
Bacto-casitone	2,5 g
Glucose	2 g
Eau distillée	700 ml

Après dissolution par chauffage à 30°C, on ajoute :

Extrait de levure fraîche à 25 %	: 100 ml
Sérum de cheval décomplémenté	: 200 ml
Pénicilline	: 200 000 UI

Le pH est ajusté à 7,6 et la stérilisation par filtration sur **SEITZ EKS1**. La répartition est **effectuée** stérilement (seringue Cornwell) en tubes de diamètre 18 mm.

.../...

• Milieu solide

Milieu ci-dessus, gélosé à 10 p.1000 (Noble Agar Difco).

La partie solide est stérilisée à l'autoclave (20 mn à 115°C). La fraction liquide filtrée sur EKS1 et conservée à -15°C est ajoutée au moment de la préparation des boîtes.

• Bouillon BTP + S-L

Bouillon enrichi en tryptose, avec pénicilline, auquel on adjoit sérum et levure au moment de l'emploi, C'est un bon milieu de conservation ou de subculture, Dans ce milieu, les Mycoplasmes se conservent vivants plusieurs semaines à -15°C.

- Dessiccateur + eau : pour éviter la dessiccation

• Etuve réglée à 37°C.

3.4.2 • Méthodes

- Ensemencement direct du milieu solide pour Mycoplasmes, en boîte de Pétri, par application de l'écouvillon imbibé d'eau distillée, ou par stries d'isolement à partir de deux ou trois gouttes de liquide de lavage du fourreau.
- Placer les boîtes dans un dessiccateur présentant une ambiance saturée en humidité. A toutes fins utiles, pour faciliter l'isolement de certaines souches, on réalise un enrichissement en CO₂ par la méthode de la bougie. Le dessiccateur est alors placé dans l'étuve à 37°C durant 5 à 7 jours d'incubation,
- Sous la loupe binoculaire, on repère les colonies typiques de Mycoplasmes. Un carré de gélose est découpé autour de chaque colonie distincte.
- Le clonage d'une colonie unique (obtention d'une souche en culture pure) en milieu liquide (BTP + S-L) s'effectue en mettant le carré de gélose supportant la colonie dans le bouillon réparti en tubes de 16.

.../...

- Après 48 à 72 heures, une première subculture est effectuée dans le milieu de conservation qui sera scellé puis congelé, prêt ainsi pour l'envoi aux fins de spécification des souches,

3.5 - Recherche de germes acido-alcool-résistants AAR

Sous ce vocable, on recherche en fait des Mycobactéries au niveau du **tractus génital**. Là encore, nous tentons simplement de mettre en évidence, en fonction des caractères du développement des colonies et par la bactérioscopie, la présence de Mycobactéries pathogène ou saprophyte, de Nocardia ou autres saprophytes AAR.

3.501 - Matériel

- Réactifs pour coloration de Ziehl : coloration spécifique des ARR. La bactérioscopie est essentielle au diagnostic,
- Milieu de LOEWENSTEIN-JENSEN (IPP) : milieu spécifique d'isolement en primoculture ; ce milieu peut servir à la conservation des souches et pour les subcultures,
- Etuve à 37°C.

3.5.2 - Méthodes

- Le milieu prêt à l'emploi, en tube à vis, estensemencé à partir de l'écouvillon imbibé d'eau distillée ou de liquide de lavage du fourreau. Les tubes sont incubés, capsule débloquée, en position inclinée ou couchée, à 37°C ; observation tous les jours pendant 4 à 7 jours.
- Dès qu'une croissance est observée, on effectue la coloration de Ziehl-Neelsen à partir des colonies individualisées, préalablement étudiées quant à leur morphologie, leur structure, leur pigmentation.
- Les colonies donnant des germes AAR sont repiquées sur des milieux neufs en vue d'une identification plus complète.

3.6 - Recherche de Lactobacilles

C'est en général les germes **communs** du milieu vaginal.

3.6.1 - Matériel

- Bouillon MRS

C'est un milieu sélectif pour l'**isolement** des Lactobacilles, **défini** par MAN, ROGOSA et SHARPE, 1960.

- Gélose MRS

C'est le milieu précédent rendu **solide** par adjonction d'**agar** ; il est utilisée pour la culture et le **dénombrement** des Lactobacilles.

- API-50 CHL

Permet la **spécification** des Lactobacilles.

- Etuve : réglée à 37°C

3.6.2 - Méthodes

- Ensemencement du bouillon MRS avec un fragment d'**écouvillon** ou quelques gouttes de liquide de lavage du fourreau. Incubation 24 h à **37°C**.
- Avec une goutte de ce bouillon, ensemencement d'une **gélose MRS** pour purification et **étude** morphologique des **colonies** et des bactéries g.24 h d'incubation à **37°C**.
- Les colonies suspectes sont **repiquées** en bouillon MRS ; le bouillon de culture de 24 h à 37°C servira à ensemencer une plaque **API-50CHL**.

.../...

3.7 - Recherche de Corynébactéries

Ce sont des saprophytes habituels des cavités naturelles des animaux. Elles sont potentiellement pathogènes.

3.7.1 - Matériel

- Milieu LOEFFLER (IPP)

Milieu de recherche du bacille diphtérique et des Corynébactéries en général qui n'est pas strictement spécifique.

- Sérum coagulé

Autre milieu très favorable au développement des Corynébactéries.

- API-20B

Pour tests biochimiques d'identification.

3.7.2 - Méthodes

- Ensemencement simultané des deux milieux en tubes, prêts à l'emploi, avec l'écouvillon ou quelques gouttes de liquide de lavage du fourreau ; incubation 18 à 24 h à 37°C.
- Coloration de Gram et étude bactérioscopique à partir des colonies suspectes. Repiquage sur milieu Loeffler pour les tests biochimiques sur API.

3.8 - Recherche de Listeria

La forme génitale de la listériose avec avortement existe chez la vache, la brebis et la chèvre.

.../...

3.8.1 - Matériel

- Bouillon hypersalé à pH 8.
- Bouillon tryptosé (BTSP).
- Gélose nutritive en pente,
- Gélose **mobilité** : pour la recherche du mode spécifique de culture dans ce milieu.
- Réfrigérateur (+ 4°C).
- Etuve réglée à 37°C.

3.8.2 - Méthodes

La **capacité** de croissance des Listeria à +4°C (de +3 à 42°C) est une particularité **utilisée** comme **procédé d'enrichissement**.

- Ensemencement des bouillons hypersalé et BTSP avec des fragments **d'écouvillon**, puis dépôt à +4°C dans le **réfrigérateur**, pendant une semaine à 10 jours.
- A partir de ce bouillon, ensemencement en isolement d'une **gélose** sérum **coulée** en **boîte** de Pétri ; incubation 24 heures à 37°C.
- A partir des colonies suspectes (petites colonies: transparentes, régulières, bleu-vert en transillumination oblique):, coloration de Gram et **état** frais.
- Ensemencement d'une **gélose** en pente (destinée aux tests biochimiques sur API 20 B) et d'une **gélose-mobilité**, recherche du type particulier de mobilité en "**parapluie**".

.../...

• A partir d'une culture pure de Streptocoques, vérifiée par coloration de Gram, ensemencez quelques colonies dans 0,4 ml d'enzyme d'extraction répartie dans des tubes à hémolyse. Porter une heure au bain-marie à 55°C. Centrifuger. Le surnageant constitue l'extrait et servira au sérogroupage qui se réalise de la façon suivante 2 mélanger sur une plaque de verre une goutte de surnageant avec une goutte de latex de chaque groupe, La réaction positive se traduit par la formation d'agglutinats indiquant le groupe du Streptocoque étudié, et par là, même le caractère pathogène ou non de la souche.

3.10 • Recherche de Staphylocoques

3.10.1 - Matériel

• Milieu de Chapman :

C'est un milieu sélectif, solide et mannité, pour la culture des Staphylocoques.

• Bouillon pour staphylocoagulase

• Bouillon nutritif (ou BTSP)

• Plasma de lapin lyophilisé :

Parmi les germes à Gram positif, catalase positive, seules les souches de Staphylococcus aureus déterminent la coagulation du plasma oxalaté de lapin dans un délai de 24 heures. La production de coagulase permet de différencier les souches pathogènes de celles non pathogènes de Staphylocoques,

Le plasma lyophilisé est convenablement dissout, dans un dissolvant spécial, au moment de l'emploi.

.../...

3.10.2 - Méthodes

- On ensemence directement la gélose de Chapman coulée en boîte de Pétri à partir de l'écouvillon ou de quelques gouttes de liquide de rinçage du prépuce. On incube 24 heures à 37°C.
- On effectue un contrôle de pureté par coloration de Gram. Cette culture pure est ensemencée soit dans un bouillon spécial pour épreuve de la coagulase, soit dans un bouillon nutritif (ici BTSP). On incube 18 heures à 37°C.
- Epreuve de la coagulase : mélanger dans un tube à hémolyse stérile 0,5 ml de plasma dissout et 0,5 ml de la culture en bouillon. Porter le mélange à l'étuve à 37°C pendant 24 heures.
- Lecture : les souches de S. aureus provoquent la coagulation du plasma en un temps variant entre une demi-heure et 24 heures, le plus souvent au cours des 3 premières heures. La prise en masse est en général totale, au point que le tube peut être retourné. S'il y a absence de coagulation, le Staphylocoque est non pathogène.

IV - PROTOCOLE EXPERIMENTAL GLOBAL

4.1 - Sur le terrain, au niveau du troupeau

4.1.1 - Premier jour

- Constitution des lots d'animaux à visiter.,
- Sur chaque sujet : prise de température rectale avec indication de l'heure de l'opération.
- Prélèvement db: sang à l'oreille avec les microtubes à hématocrite? par simple capillarité, après coupure du bout de l'oreille aux ciseaux. La centrifugation et la lecture ont lieu après visite de tous les animaux retenus,
- Demande de renseignements généraux concernant les lots d'expérience : caractéristiques zootechniques, individuelca et de groupe, mode d'élevage, alimentation, antécédents pathologiques, le milieu, etc. ..

4.1.2 - Deuxième jour

- Prise de température rectale avec indication de l'heure, en essayant d'opérer au même moment qua la veille,
- Prélèvement de sang pour un deuxième hématocrite.
- Prélèvement de mucus :
 - . chez les femelles impubères : avec l'écouvillon de 15 cm, on effectue un seul prélèvement au niveau vulvo-vestibulaire,
 - . chez les femelles adultes : on effectue deux prélèvements par animal :

-> le mucus vulvo-vestibulaire

--> le mucus vaginal du fornix et de l'exocol. L'écouvillon est ensuite passée sur u-13 lame pour confectionner un frottis, lequel est immédiatement plongé dans le fixateur de BAKER.

.../...

- Prélèvement du liquide de rinçage du prépuce à l'aide de la seringue (50 à 100 ml) chez le mâle pubère ou impubère, par irrigation et siphonage.
- Première mesure de pH à l'aide de papier indicateur sensible à 0,2 unité, (Modèle Oxyphe-Switzerland) de 6,4 à 7,6, "in situ", pour le milieu vaginal, et dans le tube de récolte pour le liquide de rinçage du prépuce.

Tous les prélèvements sont conservés en glacière et la chaîne de froid est ininterrompue jusqu'à l'arrivée au laboratoire,

4.2 - Au laboratoire

- Cytologie , les frottis plongés dans le fixateur sont envoyés au laboratoire d'Anatomie - Histologie - Embryologie de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine vétérinaire de Dakar (service du Pr. AGBA).
- Les écouvillons sont traités, un par un, en vue de l'ensemencement des milieux. Le coton cardé portant le prélèvement est retiré de sa tige, imbibé d'eau distillée stérile, fragmenté en autant de fois qu'il y a de milieu à ensamencer, bien mélangé.
- Une deuxième mesure du pH est alors effectuée au niveau de ce mélange.
- A l'aide des divers fragments d'écouvillon et avec le liquide de rinçage du prépuce, ensemencement des milieux aérobies et anaérobies non spécifiques, ainsi que de divers milieux sélectifs.
- Identification biochimique ultérieure pour préciser le genre et, éventuellement, l'espèce des souches isolées.

.../...

V - RESULTATS ATTENDUS

Le but de ce travail est de définir un profil général de la microflore bactérienne normale. En fonction de la niche écologique génitale, réelle ou probable, affectée 8 tel ou tel germe étudiés par des auteurs les plus divers, nous nous fixons pour objectif de pouvoir confirmer ou infirmer, en toute relativité, l'exactitude de telles assertions pour le contexte étudié, ainsi que l'existence d'autres germes.

La littérature nous apprend que les principaux germes trouvés dans le tractus génital externe, chez le mâle ou la femelle, sont :

- Brucella, Alcaligenes, Pseudomonas, Neisseria
Entérobactéries diverses,
- Mycobactéries,
- Mycoplasmes,
- Staphylocoques, Streptocoques, Corynébactéries, Bacillus,
Lactobacillus, Listeria, Leptospires, Campylobacter (30).

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSIONS

I - PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES

1.1 - Température - Hématocrite - pH

- Tableau n° 2 : Station de Dahra
 - Tableau n° 3 : Station de Kolda
 - Tableau n° 4 : Station de Sangalkatn
- Commentaires des tableaux,

Toutes les **températures** sont **prises** entre **8h30** et **9h30**. Les températures rectales sont plus basses en saison **fraîche** (février) qu'en saison **humide** et chaude (**août**), **ceci**, pour toutes les catégories **d'animaux**. C'est **là** le reflet patent de **l'influence** de la température et de l'hygrométrie ambiantes ainsi que de **l'aptitude** des animaux à faire varier **leur** température rectale.

Corrélativement, on note une valeur assez forte de **l'hématocrite** en saison froide, Elle baisse par **ailleurs** de manière inversement proportionnelle avec les températures ambiante et rectale. Il **s'agit**, en toute probabilité, du phénomène **d'hémaccentration** par **déshydratation** extracellulaire, si ce n'est le fait d'une hémoparasitose, **Dans** ce sens, nous **remarquons** la faible valeur de **l'hématocrite** pendant **l'hivernage** à Kolda, ou nous **avons** relevé une infestation massive par les tiques.

A classe d'**âge identique**, les températures rectales moyennes sont plus hautes **chez les Zébus** que chez les **Ndamas**, quelle que soit la saison, Les valeurs de **l'hématocrite** traduisent les **mêmes** discriminations.

Quant aux valeurs du pH, elles varient très peu, et restent localisées dans la zone **d'acidité**, avec tendance à la **neutralité**, dans la **majorité** des cas.

.../...

Tableau n° 2 : Station de Dahra : Température - Hématocrite - PH

Animaux	Mois de février			Mois d'août		
	Temp./°C	Hématocrite	pH	Temp./°C	Hématocrite	pH
Mâles A						
6084	37,7	35,7	6,3	39	26,3	6,5
6178	37,5	47	6,1	39	26,11	6,3
6394	38	47,9	6	39,2	34,28	6,1
6088	38,2	55,55	5,7	39,4	39,89	6
6164	37,9	68,57	5,8	39	36,11	6,1
Moyenne	37,8	50,9	5,98	39,12	32,53	6,2
Mâles I						
6531	38,5	46,96	5,9	39,3	37,22	6
6539	39	48,57	6,1	39,7	40,27	6,3
6582	38,7	52,85	6	39,7	40,4	6,5
6577	38,7	52,77	6,3	40,1	33,67	6,5
6581	38,5	42,68	6,3	38,7	29,15	5,5
Moyenne	38,68	48,76	6,12	39,5	36,14	6,36
Femelles A						
7229	38,6	48,75	6,9	40,2	32,91	6,7
7278	38,6	39,08	6,1	39,2	24,16	6,5
7139	38,2	36,50	6	39,1	33,86	6,5
7147	38,7					
5871	38,3	44,92	6,1	39,4	30,76	6,7
Moyenne	38,48	44,87	6,22	39,44	31,11	6,54
Femelles I						
7485	39,3	42,85	6,5	39,3	38,03	6,8
7476	39,7	50,58	6,3	39,3	30,75	6,1
7473	39,9	35,06	6,5	39,4	34,35	6,8
7436	39,4	39,47	6,7	38,7	34,47	6,5
7499	39,4	40	6	39,4	26,18	6,5
Moyenne	39,54	41,59	6,4	39,18	32,76	6,54

A = adulte

I = impubère

Temp. = température rectale.

Tableau n° 3 : Station de Kolda : Température - Hématocrite - pH

Animaux	Mois de février			Mois d'août		
	Temp./°C	Hématocrite	pH	Temp./°C	Hématocrite	pH
Mâles A						
812	36,9	42,42	6,9	37,6	14,28	5,9
630	36,7	33,04	6,8	37,5	19,23	6,4
831	36,7	32,43	6,8	37,6	23,68	7,1
631.	37	32,04	6,2	37,6	34,48	6,8
694	37,2	29,95	6,3	37,7	19,35	6,7
Moyen.	36,9	33,97	6,46	37,6	22,22	6,58
Mâles I						
2156	37,2	34,43	6,7	38,7	26	6
2147	36,1	37,07	6,5	37,7	10,14	6,2
2203	37,3	46,68	6,8	38,2	16,66	6,5
2148	36,5	37,28	6	38,5	40	6,8
2219	37	42,5	6	37,7	21,81	6,3
Moyen.	36,82	39,59	6,4	38,16	22,92	6,36
Femelles A						
763	37,05	36,87	6,8	38,7	12,19	6,5
987	36,6	36,84	6,3	37,2	25,45	6,5
720	36,2	33,92	6,2	38,1	23,37	6,7
569	37,2	21,12	6,1	38,4	18,75	5,8
588	36,4	42,76	6	38,2	26,50	6,7
Moyen.	36,69	34,30	6,28	38,12	21,25	6,44
Femelles 1						
1053	37,2	34,99	6,5	37,7	10,40	6,3
1081	37,9	45,5	6,5	38,9	25	
1128	36,9	32,86	6,5	38	26,82	6,2
1082	36,9	26,95	6,8			6,3
1091	37,7	35,9	5,3	38,8	26,66	5,8
				38,2	15,15	6
Moyen.	37,32	35,24	6,52	38,32	20,80	6,12

Tableau n° 4 : Station de Sangalkam

Température - hématocrite - pH

A - Mois de janvier

Animaux	Température	Hématocrite	pH
Mâles : 1 MTR	38,15	56 35	6,8
2 MTR	38,13		6,1
3 MTR	38,9,1	38	6,5
4 PAK			
5 PAK	38,28	40	
Moyenne	38,45	40, 8	6,52
..			
Femelles : 1 2 MTR MTR	38,28 38,3	49 25	6,5
3 MTR	38,65	34	6,5
4 MTR	39,05	41	6,7
5 6 PAK MTR	38,6 37,2	43 32	6,9
8 7 PAK PAK	39 39,3	39 37	6,5
9 PAK	38,6	45	6,5
10 PAK	38,3	46	6,2
	38,54		
Moyenne		39,1	6,4

B - Mois de septembre

Mâles : 264 PAK	37,8	37,07	6,8
228 PAK	38	41,25	6,2
232 PAK	37,5	40,40	6,3
274 PAK	37,7	40,74	6,3
244 PAK	38,2	32,32	6,7
..			
Moyenne Femelles : 139 MTR	37,84	38,38	6,46
74 MTR	38,4	38,38	6,5
021 MTR	39	20,41	5,9
131 PAK	38,2	36	5,3
129 PAK	38,6	35,55	6,1
	38,6		
Moyenne	38,56	31,7	5,96

1.2 - Cytologie s frottis vaginaux (tableau n° 5)

L'analyse des variations cycliques des Lipides intracytoplasmiques à partir de frottis vaginaux, colorés à l'Oil Red O, intègre divers paramètres, en vue du diagnostic des phases du cycle oestral,

ce sont : nombre de cellules comptées, pourcentage des cellules à granulations, densité des granulations (**très nombreux** : TN ; nombreux y N ; **peu** nombreux : PN ; **absent** . A.), diamètre des granulations (**petit** ou gros), **répartition** des granulations (homogène ou non **homogène**), confluence des granulations (confluent ou non confluent),

cette analyse a permis de mettre en évidence, à partir des prélèvements effectués à Dahra et à Kolda, trois des quatre phases du cycle oestral : **post-oestrus**, di-oestrus et pro-oestrus, L'oestrus n'a pas été mis en évidence.

Tableau n° 5 : Cytologie : coloration Or Red O

Antérieurs	Nombre de cellules comptées	% des cellules à	Densité des granulations					Diamètres des granulations	Répartition des granulations		Conférence des granulations	Non confuents %
			Très nombreux %	Nombreux %	Peu nombreux %	Absents %	Petits %		Gros %	homogène %		
♀ 717 (Dahra;J)	74	33	5	3	25	67	79	21	33	67	12	88
♂ 720 (Kolda)	61	35	5	10	21	64	68	32	27	73	77	23

A - Post-oestrus

♀ 1278 (Dahra)	40	20	5	10	8	80	63	37	63	37	13	87
♀ 7229 (Dahra)	53	30	0	9	21	70	75	25	67	38	19	81
♀ 7473 (Dahra)	116	24	1	2	21	76	75	25	54	46	18	82
♀ 763 (Kolda)	12	28	1	6	21	72	75	25	40	60	20	80

B - Di-oestrus

♀ 7485 (Dahra;J)	89	31	6	11	20	63	55	45	45	55	6	94
♂ 1053 (Kolda;J)	87	48	5	13	30	52	70	30	58	42	15	85

C - Pro-oestrus

♀ = femelles
 Oestrus non observé.

A

II - MICROFLORE BACTERIENNE

2.1 - Station de Dahra

2.1.1 - Profil en saison sèche et fraîche (tableau n° 6)

2.1.1.1 - Germes trouvés - fréquence

- Bactéries à Gram négatif

. Neisseria sp. : 16 sujets positifs sur 20

. Proteus mirabilis : 6/20

. Enterobacter cloacae : 4/20

. E. coli : 2/20

. Yrovidencia sp. : 2/20

- Bactéries à Gram positif

. Bacillus sp. : 18/20

. Streptocoques D : 20/20

. Corynebacterium p. ogenes : 12/20

. Lactobacillus casei : 5/20

. Diplococcus sp. : 5/20

. Staphylocoques non pathogènes : 4/20

- Anaérobies strictes

. Clostridium sp. : 2/20

- Mycoplasma sp : 6/20.

2.1.1.2 - Commentaires du tableau n° 6

L'analyse des fréquences appelle les observations suivantes :

- Domination quantitative et qualitative des germes à Gram positif par rapport à ceux à Gram négatif, tant au niveau individuel qu'au niveau du troupeau.
- Forte représentation des Neisseria parmi les Gram négatifs. Présence de quelques rares Entérobactéries, seulement chez les mâles.
- Fréquence assez marquée des Mycoplasmes.
- Absence de germes acido-alcool résistants.
- Quelques rares Clostridium.
- Les Lactobacilles sont répartis de façon égale dans le tractus génital, fréquents chez les femelles adultes, rares chez les femelles impubères et les mâles.
- Neisseria, Streptocoques D, Bacillus et Corynébactéries sont sans niche écologique privilégiée.

2.1.2 - Profil en saison des pluies (Tableau n° 7).

2.1.2.1 - Germes trouvés - fréquence

- Bactéries à Gram négatif

- . Pseudomonas aeruginosa : 15/20
- . E. coli : 1/20
- . Proteus mirabilis : 1/20
- . Enterobacter cloacae : 1/20

.../...

Tableau n° 6 : Station de Dahra

Microflore bactérienne

A - Mois de février

Animaux	BACTERIES					Mycoplasmes
	Aérobies et Aéro-anaérobies facultatives			Anaérobies strictes		
	Gram négatifs	Gram positifs	A-A R			
Femelles A						
7229 w	Neisseria	Strepto.D, Bacillus, Lactobacillus	0	0	0	
7229 F	Enterobacter Neisseria	Strepto.D, Bacillus, Lactobacillus, Corynebacterium	0	0	0	
7278 w	Neisseria	Diplococcus, Bacillus, Streptocoque D	0	0	0	
7278 F	0	Bacillus, Streptocoque D	0	0	0	
7139 w	Neisseria	Strepto.D, Bacillus, Lactobacillus, Corynebacterium	0	Clostr.	0	Myc.
7139 F	Neisseria	Bacillus, Strepto.D, Diplococcus, Lactobacillus, Corynebacterium	0	0	0	
7147 w	0	Bacillus, Strepto.D, Diplococcus, Lactobacillus	0	0	0	Myc.
7147 F	0	Bacillus, Lactobacillus	0	0	0	
5871 w	0 0	Bacillus	0	0	0	
5871 F	Neisseria	Streptocoque D, Bacillus	0	0	0	
Femelles 1						
7485 w	Neisseria	Corynebacterium, Bacillus, Strepto.D, Staphylo. NP, Lactobacillus	0	0	0	Myc.
7476 w	0	Corynebacterium, Strepto.D	0	0	0	
7473 w	0	Corynebacterium, Strepto.D	0	0	0	
7499 w	Neisseria	Bacillus, Strepto.D	0	0	0	
7436 w	Neisseria	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium Sta. NP	0	0	0	
Mâles A						
6084	Proteus, E.coli, Neiss.	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	Clostr.	0	
6278	Proteus, Provid., E.coli Neisseria	Corynebacterium, Strepto.D, Bacillus	0	0	0	
6394	Proteus, Neisseria	Corynebacterium, Strepto.D, Bacillus	0	0	0	
6088	Enterobacter, Neisseria	Bacillus, Strepto.D, Corynebacterium	0	0	0	
6164	Proteus	Bacillus, Strepto.D, Corynebacterium	0	0	0	Myc.
Mâles I						
0590	Neisseria	Bacillus, Strepto.D, Diploc., Staph. NP, Lactobacillus	0	0	0	Myc.
6591	Proteus, Neisserin	Bacillus, Streptocoque D	0	0	0	
6582	Enterobacter, Neisseria	Bacillus, Strepto.d, Corynebacterium	0	0	0	Myc.
6577	Enterobacter, Proteus	Bacillus, Strepto.D, Diplococ.	0	0	0	
6581	Providencia	Bacillus, Strepto.D, Staph. NP	0	0	0	

A = adulte
I = impubère

w = vulvo-vestibulaire
F = fornix

AAR = acido-alcool-résistants
Clostr = Clostridium sp.

•• Bactéries à Gram positif

. Corynebacterium pyogenes :

. streptocoques D : 15/20

. Bacillus sp. : 13/20

. Lactobacillus casei : 12/20

. Staphylocoques non pathogènes : 3/20

•• Germes acido-alcool-résistants : 2/20

•• Bactéries anaérobies strictes

. Clostridium sp. : 2/20

•• Mycoplasma sp : 4/20

2.1.2.2.- Commentaires du tableau n° 7

- Domination quantitative et qualitative des germes à Gram positif par rapport à ceux à Gram négatif, individuellement et globalement au niveau du troupeau.
- Extrême rareté des ARR, des Clostridien et des Mycoplasmes. Absence de Brucella.
- L'association bactérienne est la règle chez les Gram positifs, contrairement aux Gram négatifs qui n'ont souvent qu'un représentant unique.
- Les Pseudomonas constituent les seuls représentants des Gram négatifs,
- Les Bacilles à Gram positif sont supérieurs en quantité et en nombre d'espèces aux Cocci à Gram positif, dont la majorité est composée de Streptocoques D.
- On trouve les Lactobacilles surtout au niveau vulvo-vestibulaire, se répétant rarement au niveau du fornix.
- Les Bacillus ne connaissent pas de niche écologique privilégiée,

.../...

Tableau n° 7 : Station de Dahra
Microflore bactérienne
B - Mois d'août

BACTERIES					
Animaux	Aérobies et Aéro-anaérobies facultatives			Anaérobies strictes	Mycoplasmes
	Gram négatifs	Gram positifs	A-A R		
Femelles A					
7278 vv	Pseudomonas	Bacillus, Strepto.D	0	0	0
7270 F	Pseudomonas, Enterobact.	Lactobacillus, Corynebacterium	AAR	0	0
7229 VV	Pseudomonas	Strepto.D , Diploc., Corynebacterium Lactobacillus	0	Clostr.	0
7229 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus, Strepto.D , Lactobacillus	0	0	Myc.
5925 vv	Pseudomonas	Bacillus, Staph. NP, Corynebacterium	0	0	0
5925 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Diplococcs	0	0	0
7147 VV	0	Corynebacterium, Staph. NP, Lactobacillus	0	0	0
7147 F	Pseudomonas	Streptocoque D, Corynebacterium	0	0	Myc.
7297 w	Pseudomonas	Corynebacterium, Strepto.D , Lactobacillus	0	Clostr.	0
7297 F	0	Bacillus, Strepto.D , Corynebacterium , Lactobacillus	0	0	0
Femelles 1					
7473 w	Pseudomonas	Strepto.D , Lactobacillus	0	0	0
7476 vv	Pseudomonas, E.coli	Streptocoque D, Bacillus	0	0	0
7475 vv	0	Strepto.D , Bacillus, Lactobacillus	0	0	Myc.
7423 VV	Pseudomonas	Bacillus, Staph. NF, Lactobacillus	0	0	0
7485 w	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus	0	0	0
Mâles A					
6084	0	Corynebacterium	0	0	0
6088	Pseudomonas	Strepto.D , Corynebacterium, Bacillus	AAR	0	0
6394	0	Bacillus	0	0	0
6164	Pseudomonas	Bacillus, Strepto.D	0	0	0
6178	Proteus	Streptocoque D	0	0	0
Mâles 1					
6581	0	Corynebacterium, Bacillus	0	0	0
6640	0	Corynebacterium	0	0	Myc.
6668	Pseudomonas	Streptocoque D, Bacillus	0	0	0
6673	0	Streptocoque D, Corybacterium	0	0	0
6666	0	Strepto.D , Corynebacterium, Bacillus	0	0	0

3.1.3 - Comparaison des résultats des deux saisons

- En saison sèche comme en hivernage, les bactéries à Gram positif dominant par rapport à ceux à Gram négatif, en quantité et en nombre d'espèces.
- Il se produit une modification fondamentale de la flore à Gram négatif sur deux saison consécutives.
- Abondance accrue des Bacillus pendant que certains autres Gram positifs diminuent de façon nette en saison **sèche**.
- Les **AAR** disparaissent en cette **période**.
- Les cocci à Gram positif augmentent en quantité et en nombre **d'espèces** en saison sèche.
- Les Mycoplasmes ont une fréquence plus grande en saison sèche.

3.2 - Station de Kolda

3.2.1 - Profil en saison sèche et fraîche / Tableau n° 8

3.2.1.1 - Germes trouvés - fréquence

- Bactéries à Gram négatif

- . Alteromonas patrefasciens : 8/20
- . CDC groupe VE1 (proche de Chromobacterium) : 6/20
- . Alcaligenes foecalis : 2/20
- . E. coli : 1/20
- . Proteus mirabilis : 1/20

- Bactéries à Gram positif

- . Bacillus sp. : 20/20
- . Corynebacterium pyogenes : 15/20

.../...

Tableau n° 8 : Station de Kolda
Microflore bactérienne
Mois de mars

Animaux	B A C T E R I E S					Mycoplasmes
	Aérobies et Aéro-anaérobies facultatives			A-A R	Anaérobies strictes	
	Gram négatifs	Gram positifs				
Femelles A						
763 VV	CDCgr.VE1,	Bacillus, Streptocoque D	0	0	Myc.	
763 F	0	Bacillus, Strepto.D, Lactobacillus, Corynebacterium	0	Clostr.	Myc.	
987 VV	0	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	0	0	
987 F	CDCgr.VE1, E. coli	Strepto.D, Bacillus, Staph.NP, Lactobacillus, Corynebacterium	0	0	Myc.	
720 vv	CDCgr.VE1	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	Clostr.	Myc.	
720F	CDCgr.VE1	Streptocoque D, Bacillus	0	Clostr.	Myc.	
569 VV	CDCgr.VE1	Strepto.D, Bacillus, Lactobacillus	0	Clostr.	Myc.	
569 F	CDCgr.VE1	Bacillus, Diplococ., Lactobacillus	0	Clostr.	0	
588 VV	0	Strepto.D, Eacillus, Lactobacillus, Corynebacterium	0	0	0	
588 F	0	Bacillus, Strepto.D, Corynebacterium	0	0	0	
Femelles 1						
1053 VV	0	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	0	0	
1081 W	Alteromonas	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	0	Myc.	
1128 VV	Altrromonas	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	0	Myc.	
1082 vv	Alteromonas	Strepto.D, Bacillus, Cor-ynebacterium	0	0	0	
1091 vv	Alteromonas	Streptocoque D, Corynebacterium	0	0	0	
Mâles A						
812	Proteus	Bacillus, Strepto.D, Corynebacterium	0	0	0	
630	0	Corynebacterium, Eacillus	0	Clostr.	Myc.	
831	Alcaligenes	Diplococ., Bacillus, Strepto.D	0	0	Myc.	
631	Alcaligenes	Bacillus, Diplococcus	0	0	Myc.	
694	Alteromonas	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium	0	Clostr.	0	
Mâles 1						
2156	Alteromonas	Strepto.D, Bacillus, Coryneb, Staph.NP	0	Clostr.	Myc.	
2147	0	Bacillus, Corynebacterium	0	Clostr.	Myc.	
2203	Alteromonas	Bacillus, Streptocoque D	0	0	Myc.	
2148	0	Bacillus, Corynebacterium, Strepto.D	0	Clostr.	Myc.	
2213	Alteromonas	Bacillus, Streptocoque D	0	0	Myc.	

- Streptocoques D : 17/20
- Lactobacillus casei : 4/20
- Staphylocoques non pathogènes : 2/20
- Diplococcus sp. : 2/20
- Anaérobies strictes
 - Clostridium sp. : 8/20
- Mycoplasma sp. : 15/20.

2.1.1.2 - Commentaires du tableau n° 3

- La microflore à Gram positif se **révèle** toujours supérieure en quantité et en nombre **d'espèces**, au plan individuel comme au niveau du troupeau.
- L'association **bactérienne** semble de **règle** chez les Gram positifs, contrairement aux Gram **négatifs**, n'ayant souvent qu'un **représentant** unique.
- Apparition de germes rares, voisins du genre Chromobacterium, nommes CDC groupe VE1 dans le système **API**, à côté des genres *Alteromonas* et *Alcaligenes*. Quasi absence des Entérobactéries,
- Absence de **AAR** et de *Brucella* alors que les **Mycoplasmes** et les Anaérobies strictes sont assez fréquents.
- Les **Bacillus** et les Streptocoques D sont constants, ou **presque**, chez tous les sujets,
- Les Lactobacilles ne sont trouvés que chez les femelles adultes.

.../...

Tableau n° 9 : Station de Kolda
Microflore bactérienne
Mois d'août

BACTERIES					
Animaux	Aérobies et Aéro-anaérobies facultatives			Anaérobies strictes	Mycoplasmes
	Gram négatifs	Gram positifs	A-A R		
Femelles A					
561 vv	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus, Staph. NP	0	0	0
561 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus	0	0	Myc.
520 vv	Pseudomonas	Corynebacterium, Strepto.D	AAR	0	0
520 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Staph.NP	AAR	0	0
763 VV	0	Staphylocoque NP	0	0	0
763 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus	AAR	Clostr.	0
720 VV	0	Lactobacillus, Staph. NP	0	0	Myc.
720 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Staph. NP	0	Clostr.	0
569 VV	0	Corynebacterium, Lactobacillus, Staph.NP	AAR	0	Myc.
569 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Staph. NY	0	Clostr.	0
Femelles I					
946 vv	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus, Staph.NP	0	Clostr.	Myc.
1082 VV	0	Corynebacterium,	0	Clostr.	0
1146 VV	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus, Strepto.D	0	0	Myc.
1102 vv	0	Corynebacterium	AAR	0	0
1134 vv	0	Corynebacterium, Lactobacillus, Staph.NP	AAR	0	0
Mâles A					
812	Pseudomonas	Staphylocoque NP, Corynebacterium	0	0	Myc.
831	0	Corynebacterium	0	0	0
630	0	Corynebacterium, Staph.NP	0	Clostr.	0
631	0	Bacillus, Staph. NY, Strepto.D	AAR	Clostr.	0
694	0	Corynebacterium, Bacillus, Strepto.D	0	0	Myc.
Mâles 1					
2203	0	Corynebacterium	0	0	Myc.
2136	0	Staphylocoque NP	0	0	0
2156	0	Corynebacterium, Strepto.D, Bacillus	0	Clostr.	0
2209	0	Bacillus	0	0	0
2148	0	Staphylocoque NP	0	0	Myc.

2.2.2 - Profil en saison des pluies : Tableau n° 9

2.2.2.1 - Germes trouvés - fréquence

- Bactéries à Gram négatif
 - Pseudomonas aeruginosa : 8/20
- Bactéries à Gram positif
 - Corynebacterium pyogenes : 17/20
 - Staphylocoques non pathogènes : 14/20
 - Bacillus sp. : 5/20
 - Lactobacillus casai : 5/20
 - Streptocoques D : 5/20
- Acido-alcoolo-résistants : 6/20
- Anaérobies strictes :
 - Clostridium sp. : 8/20
- Mycoplasma sp : 9/20.

2.2.2.2 - Commentaires du tableau n° 9

- Microflore à Gram positif **supérieure** à celle à Gram négatif
- Les Pseudomonas sont les seuls Gram négatifs,
- L'association bactérienne est encore de règle chez les Gram positifs, Abondance des Staphylocoques au détriment des Streptocoques.
- Absence **des** Entérobactéries, nette **régression** des Bacillus.
- Les Lactobacilles sont retrouvés chez les femelles adultes et jeunes
- Développement important des AAR.
- Les Corynébactéries, les anaérobies strictes et les **Mycoplasmes** conservent le **même niveau de fréquence**

2.2.3 - Comparaison des résultats d'une saison à l'autre

- Il se produit un changement qualitatif intégral des Gram négatifs.
- Modification de la composition des germes à Gram positif, en quantité et en qualité, notamment, baisse en nombre des Bacillus.
- Apparition en hivernage d'AAR absents en saison fraîche.
- Absence d'Entérobactéries en hivernage.

2.3 - Station de Sangalkam

2.3.1 - Profil en saison sèche et fraîche : Tableau n° 10

2.3.1.1 - Germes trouvés - fréquence

- Bactéries à Gram négatif

- . E. coli : 6/15
- . Proteus mirabilis : 6/15
- . Enterobacter cloacae : 2/15
- . Pseudomonas aeruginosa : 1/15

- Bactéries à Gram positif

- . Streptocoques D : 13/15
- . Corynebacterium pyogenes : 10/15
- . Bacillus sp. : 9/15
- . Staphylocoques non pathogènes : 4/15

- Anaérobies strictes

- . Clostridium sp. : 6/20

- Mycoplasma sp. : 4/20.

Tableau n° 10 : Station de Sangalkam
Microflore bactérienne
Mois de janvier

B A C T E R I E S					
Animaux	Aérobies et Aéro-anaérobies facultatives			Anaérobies strictes	Mycoplasmes
	Gram négatifs	Gram positifs	A-A R		
Mâles					
1 MTB	Enterobacter	Bacillus, Corynebacterium, Strepto.D	0	Clostr.	0
2 MTB	Enterobacter, Proteus	Corynebacterium, Strepto.D	0	Clostr.	0
3 MTB	Proteus	Strepto.D, Bacillus, Coryneb. Strep.NP	0	0	Myc.
4 PAK	0	Bacillus, Strepto. D, Corynebacterium	0	0	Myc.
5 PAK	Pseudomonas	Bacillus, Strepto.D	0	0	0
Femelles					
1 MTB	E.coli	Corynebacterium	0	0	0
2 MTB	E.coli, Proteus	Bacillus, Coryneb. Strepto.D, Staph.NP	0	Clostr.	0
3 MB	E.coli, Proteus	Bacillus, Streptocoque D	0	Clostr.	0
4 MTB	0	Staphylocoque NP, Streptocoque D	0	0	0
5 MTB	E.coli	Streptocoque D, Bacillus	0	0	0
6 PAK	E.coli	Corynebacterium, Streptocoque D	0	0	0
7 PAK	E.coli	Streptocoque D, Staphylocoque NP	0	0	Myc.
8 PAK	Proteus	Bacillus, Strepto.D, Lactobacillus, Corynebacterium	0	0	0
9 PAK	Proteus	Strepto.D, Bacillus, Corynebacterium, Lactobacillus	0	Clostr.	Myc.
10 PAK	0	Bacillus, Corynebacterium, Lactobacillus, Strepto.D	0	Clostr.	0

Mois de septembre

Mâles					
264 PAK	Pseudomonas	Corynebacterium	0	0	0
228 PAK	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus	0	0	0
212 PAK	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus	0	0	0
274 PAK	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus	0	0	0
244 PAK	Pseudomonas	Corynebacterium, Bacillus	0	0	Myc.
Femelles					
M 139 VV	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus	0	0	Myc.
M 139 F	Pseudomonas	Lactobacillus	0	0	0
M 74 vv	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus	0	0	0
M 74 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus, Bacillus	0	0	Myc.
M 021 VV	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus, Bacillus	0	0	0
M 021 F	Pseudomonas	Corynebacterium, Lactobacillus	0	0	Myc.

Suite tableau n° 10

P 131 vv	0	Corynebacterium	0	0	Myc.
P 131 F	0	Strepto.D., Corynebacterium, Lactobacillus Bacillus	0	0	Myc.
P 129 VV	Pseudomonas	Bacillus	0	0	Myc.
P 129 F	Pseudomonas	Corynebacterium	0	0	Myc.

2.3.1.2 - Commentaires du tableau n° 10

- Abondance **des Entérobactéries** dans leur diversité.
- Présence dans un cas de Pseudomonas.
- L'association bactérienne demeure de règle chez les **Gram** positifs, toujours riches en espèces, notamment les **Corynébactéries**.
- Absence de Brucella et d'ARR.
- Présence marquée de **Mycoplasmes** et de **Clostridies**.

2.3.2 - Profil en saison des pluies : Tableau n° 10.

2.3.2.1 - Germes trouvés - fréquence

- Bactéries à Gram négatif
 - , Pseudomonas aeruginosa : 9/10
- Bactéries à Gram positif
 - . Corynebacterium pyogenes : 10/10
 - , Bacillus sp. : 8/10
 - . Lactobacillus casei : 3/10
- Mycoplasma sp. : 6/10.

2.3.2.2 - Commentaires du tableau n°10

- Les Pseudomonas sont uniques **représentants** des germes à Gram négatif.
- Absence d'ARR de Clostridie et d'Entérobactérie
- Présence constante et **même** accrue des **Mycoplasmes**
- Les **bactéries** à Gram positif sont **uniquement** représentées par les Bacilles, les Cocci à Gram positif étant **quasiment** absents : néanmoins, **l'association** bactérienne demeure,

2.3.3 → Comparaison entre résultats des deux saisons

- les ARR sont absents dans les deux saisons..
- Absence d'Entérobactéries en saison fraîche.
- Absence de Brucella et de **Clostridies**.
- L'association bactérienne des Gram positifs est plus restreinte.

2.4 → Intégration des différents résultats (tableaux n° 11, n° 12, n° 13)

De l'analyse des résultats **intégrés**, les points essentiels suivants sont à retenir :

- Les Pseudomonas ne sont trouvés qu'en saison des pluies.
- Les Entérobactéries et les Neisseria sont mis en évidence seulement en saison sèche et fraîche.
- Les **AAR** sont rencontrés seulement en hivernage.
- Les Anaérobies et les Mycoplasmes ne connaissent pas de variations saisonnières et ne sont pas tributaires d'une niche **écologique** privilégiée,
- Les Lactobacilles habitent surtout les femelles, quel que soit leur **âge**, alors que les Corynébactéries et les Bacillus sont ubiquistes.
- Le degré d'infection est le **même** chez les adultes et chez les jeunes,

Tableau n° 11 : Station de Dahra
 Résultats globaux
 Mois de février

Catégories sexuelles	Température centrale	Hématocrite	PH	Gram négatif	Gram positif	A-AR	Anaérobies strictes	Mycoplasmes
Femelles adultes	38,48	44,87	6,22	Neisseria > Enterobacter	Strepto.D = Bacillus > Corynebact.< Lactobacillus	0	1/5	2/5
Femelles impubères	39,54	41,59	6,4	Neisseria	Strepto.D > Corynebacterium > Bacillus > Staphy.NP > Lactobacillus	0	0	1/5
Mâles adultes	37,8	50,9	5,98	Neisseria = Proteus > E.coli > Enterobacter > Providencia	Strepto.D = Corynebacterium = Bacillus > Lactobacillus	0	1/5	1/5
Mâles impubères	38,68	48,76	6,12	Neisseria > Proteus > Enterobacter > Pseudomonas	Strepto.D = Bacillus > Staph.NP = Diplococcus > Lactobacillus	0	0	2/5

Mois d'août

Femelles adultes	39,44	31,11	6,54	Pseudomonas > Entérobac.	Lactobacillus = Corynebact. > Bacillus = Strepto.D > Staph. NP > Diplococcus	1/5	2/5	2/5
Femelles impubères	39,8	32,76	6,5	Pseudomans > E.coli	Lactobacillus > Bacillus = Strepto.D > Corynebacterium = Staph.NP	0	0	1/5
Mâles adultes	39,12	32,53	6,2	Pseudomonas > Proteus	Strepto.D = Bacillus > Corynebacterium	1/5	0	0
Mâles impubères	39,5	36,111	6,36	Pseudomnas	Corynebacterium > Strepto.D = Bacillus	0	0	1/5

Tableau n° 12 : Station de Kolda
 Résultats globaux
 Mois de mars

Catégories sexuelles	Température centrale	Hématocrite	pH	Gram négatif	Gram positif	A-AR	Anaérobies strictes	Mycoplasmes
Femelles adultes	36,69	34,30	6,28	E.coli = CDC groupe VE1	Strepto.D = Bacillus > Lactobacillus = Corynebact.	0	315	4/5
Femelles impubères	37,32	35,24	6,52	Alteromonas	Strepto.D = Corynebact. > Bacillus	0	0	2/5
Mâles adultes	36,9	33,97	6,46	Alcaligenes > Proteus	Bacillus > Strepto.D = Corynebacterium > Diplococcus	0	2/5	4/5
Mâles impubères	36,82	39,59	6,4	Alteromonas	Bacillus > Strepto.D > Corybacterium > Staph. NP	0	3/5	5/5

Mois d'août

Femelles adultes	38,12	21,25	6,44	Pseudomonas	Corynebacterium = Staph. NP > Bacillus = Lactobacillus	3/5	3/5	3/5
Femelles impubères	38,32	17,80	6,12	Pseudomonas	Corynebacterium > Lactobacillus > Staph. NP > Strepto.D	2/5	2/5	2/5
Mâles adultes	37,6	22,22	6,58	Pseudomonas	Corynebacterium > Staph. NP > Bacillus = Strepto.D	0	2/5	2/5
Mâles impubères	38,16	22,92	6,36	0	Corynebacterium = Staph. NP > Bacillus = Strepto.D	1/5	1/5	2/5

Tableau n° 13 : Station de Sangalkam
 Résultats globaux
 Mois de janvier

Catégories sexuelles	Température rectale	Hématocritef	pH	Gram négatif	Gram positif	A-AR	Anaérobies strictes	Mycoplasmes
Mâles	38,45	40,8	6,52	Proteus = Enterobacter	Strepto.D > Bacillus = Corynebacterium	0	2/5	2/5
Femelles	38,47	39,11	6,4	E.coli > Proteus	Strepto.D > Bacillus = Corynebacterium > Lactobacil- lui; = Staph. NP	0	4/10	2/10
Mois de septembre								
Mâles	38,35	38,35	6,46	Pseudomonas	Corynebacterium > Bacillus	0	0	1/5
Femelles	38,86	31,86	5,96	Pseudomonas	Corynebacterium > Lactobacil- lus = Bacilles > Strepto.D	0	0	5/5

III - DISCUSSIONS

3.1 - Paramètres physiologiques

3.1.1 - La température rectale

La température rectale moyenne des bovins sains **est** de **38,6°C**, selon les **normes** des régions **tempérées**, avec **des** variations entre 38 et **39,5°C** pour les bovins de plus d'un **an**.

Chez la **Zébu Gobra**, nous avons trouvé des chiffres variant de **37,8 à 39,5** suivant l'âge et le sexe (Tableau n° 2)n avec des amplitudes thermiques rectales **de ± 0,1 à ± 0,3** en saison **fraîche** et de **+ 0,3 à + 0,5** en saison des pluies pour une température ambiante variant de **25 à 30°C**.

Chez le Taurin **Ndama**, on note une température rectale moyenne inférieure à celle du **Zébu Gobra** **quel** que soient la saison, l'âge et le sexe et qui varie de **36,6 à 38,3** pour une **température** ambiante allant de **22,5 à 26,9°C**.

L'influence du climat est **évidente**. Elle explique la **disparité** dans les valeurs trouvées ici et là. La température ambiante, en général plus basse **à** Kolda **qu'**à Dahra, toutes saisons confondues, est responsable des faibles valeurs trouvées chez le taurin **Ndama** par rapport au **Zébu Gobra**.

3.1.2 - L'hématocrite

D'après **J.A. AKAKPO**, la valeur moyenne de **l'hématocrite** chez le **Zébu Gobra** est de **37,77 ± 1,26**, et chez le Taurin **Ndama** de **36,48 ± 1,2**.

Les **Ndama**, à Kolda, **s'inscrivent** dans cette fourchette pour la saison sèche et froide, alors qu'en hivernage **l'hématocrite** indique des valeurs anormalement basses. Nous pensons que cette situation exprime un phénomène **d'hémoconcentration** par déshydratation extracellulaire exacerbé par une **parasitémie** (évidente mais non **contrôlée**). En effet, il nous a **été** donné de constater une forte infestation

des animaux par les tiques, sources plus que probable de Piroplasmose ou d'autres maladies à tiques.

A l'opposé, les Zébus à Dahra affichent des valeurs nettement plus élevées.

L'excellent état d'entretien des animaux en est l'origine. Cependant, il faut dire que la statistique ne peut jouer car l'expérience porte sur quatre lots de cinq animaux, nombre insuffisant.

3.1.3 * Cytologie des frottis vaginaux

La clé de diagnostic des phases du cycle oestral est la suivante :

- oestrus : très grand nombre de cellules à granulations petites, nombreuses à très nombreuses, non confluentes ;
- di-oestrus : grains plus ou moins nombreux, petits, non confluent, nombre de cellule à granulation peu élevées ;
- pro-oestrus : grains plus ou moins nombreux, petits, non confluent, nombre de cellule à granulations plus élevées ;
- post-oestrus : grains volumineux et confluent.

D'après ces critères, on notera qu'il y a très peu de différence entre di-oestrus et pro-oestrus,

Existe-t-il une variation des divers paramètres, physiologiques ou bactériologiques, en fonction du cycle oestral. Le tableau N° 14 donne les éléments de réponse. Il s'en dégage que :

- . le pH varie dans le même sens que le cycle oestral, en indiquant sensiblement la même valeur pour une même phase. Les variations du pH étant modulées par la microflore, il s'ensuit que celle-ci varie avec le pH et avec le cycle génital.;
- . les autres paramètres varient indépendamment les uns des autres.

Tableau n° 14 : Cytologie/Résultats globaux

Périodes	Animaux	Température rectale	Hématocrite	p H	Phase cycle oestral	Gram négatif	Gram positif:	A-AR	Anaérobies strictes	Mycoplasmes
Février	7476-FI (Dahra)	39,7	50,58	6,3	Post-oestrus	0	Corynebact. ; Strepto.D	0	0	0
Mars	720-FA (Kolda)	36,2	33,22	6,2		Citrobacter.	Corynebact. ; Bacillus ; Staph. NP	0	Clostr.	Myc.
Février	7229-FA (Dahra)	38,6	48,75	6,9	Di-oestrus	Citrobacter Enterobacter	Corynebacterium, Bacillus, Strepto.D	0	0	0
Mars	763-FA (Kolda)	37,05	36,87	6,8		Citrobacter	Corynebacterium, Bacillus, Lactobacillus, Strepto.D	0	Clostr.	Myc
Février	748-FI (Dahra)	39,3	42,85	6,5	Pro-oestrus	Citrobacter	Corynebacterium, Bacillus, Lactobacillus, Strepto.D, Staph. NP	0	0	Myc
Mars	1053-FI (Kolda)	37,2	34,99	6,5		0	Corynebacterium, Bacillus, Strepto.D	0	0	0

3.2 - Bactériologie

Certains composants classiques de la flore résidente normale ont été retrouvés. D'autres, en minorité certes, mais non moins importants n'ont pas été mis en évidence. Enfin,, certains germes n'ont pas été recherchés.

3.2.1 -- Composants classiques retrouvés

3.2.1.1 - Bactéries aérobies et aéro-anaérobies facultatives

3.2.1.1.1 - Gram négatif

- Entérobactéries

. E. coli : très peu représenté.

Mise en évidence presque exclusivement en saison sèche et froide, surtout chez les Zébus, à Dahra et à Sangalkam (9/40) ; un cas seulement chez les Taurins à Kolda (1/20).

Peut-on en conclure une affinité pour les Zébus ? Une étude systématique plus étendue permettra d'y répondre,

. Proteus mirabilis :

Seule espèce mise en évidence par le Système API à partir de nos prélèvements. Sont en nombre plus important que E.coli (15/60), apparaissent en même temps qu'eux, en saison sèche et froide, surtout chez les Zébus (14/40), un cas seulement chez les Ndama à Kolda (1/20).

. Providencia s :

Encore moins représentées que les précédents (2/60). Retrouvées seulement sur Zébu à Dahra, en février, et toujours associés aux Proteus.

.../...

. Enterobacter cloacae :

Peu fréquent (6/50), retrouvé surtout chez les Zébus, à Dahra et Sangalkam, aussi bien en saison sèche (plus abondant) qu'en hivernage (fréquence limitée).

Au total, les Entérobactéries, avec une présence très **discrète** et une certaine **hétérogénéité**, tendraient à traduire une simple pollution ascendante à partir de la vulve.

Cependant, elles ne semblent s'installer qu'en période **d'abondance modérée** des pâturages, Comme ces animaux **d'expérience** reçoivent une supplémentation minérale, les mettant à **l'abri** de toute carence nutritionnelle, seule une action favorable du climat expliquerait un **développement** accru en cette période,

Au plan des **potentialités pathogènes**, ces Entérobactéries semblent constituer des saprophytes. Rappelons cependant l'existence de **septicémie** à Entérobactéries, notamment à E. coli chez les jeunes animaux,

Signalons l'infection de l'arbre urinaire par les Proteus dont on **connaît** le **rôle néfaste** du caractère "**uréase positive**".

A l'image des E. coli devenus entéropathogènes par suite de l'**acquisition** d'un plasmide codant pour les **antigènes** d'adhésion (K₈₈ pour le porc et K₉₉ pour le veau (22), des souches sauvages d'E. coli ayant acquis ce plasmide, ou des E. coli d'origine digestive, pourraient se fixer à l'épithélium vaginale et y déterminer une **vaginite**. Cependant cette **éventualité** demeure **exceptionnelle**, compte tenu **des** modifications cycliques de structure de ce site. NISHIKAWA, BABA et IMORI (25) ont, en 1984, fait une **étude** expérimentale de l'effet du cycle génital sur une infection utérine induite par E. coli. Ces auteurs concluent, à la lumière des **résultats**, que la phase du cycle **oestral**, influence l'infection utérine quand l'animal est inoculé avec E. coli.

MESSIER et al. isolent E. coli de l'**utérus** lors d'**étude** comparée des prélèvements réalisés par biopsie **et** par ecouvillonnage (23).

.../...

Nous avons évoqué l'utérus et son infection car celle-ci survient habituellement à la suite d'une contamination ascendante d'origine **vulvaire** et vaginale.

Au plan physiologique, notons que les **Entérobactéries Voges-Proskauer** (VP) négatives (dont **E.coli**) contribuent à l'**acidification** du milieu vaginal par **production** de lactate, d'acétate, d'**éthanol**, de **formate**, lors de fermentation acide mixte. De même, les **Entérobactéries VP** positives (Enterobacter, notamment) réalisent une fermentation butanediolique contribuant à l'**acidification**.

Enterobacter cloacae peut être agent de pyélonéphrite.

Entre saprophytes, la compétition intra et inter-spécifique ne permet pas une expression totale des Entérobactéries.

“ Pseudomonas aeruginosa ”

Fréquence très élevée et surtout **rencontrée** en hivernage, au niveau des trois stations. Le bacille pyocyanique est un germe commun des **animaux**, et semble sans incidence pathologique au niveau du **tractus** génital des bovins,

On **connaît** cependant des **mammites** à Pseudomonas, ainsi que des épidémies d'élevage, On sait expérimentalement que le pouvoir pathogène du bacille **pyocyanique** résulte de l'interaction de nombreux facteurs de virulence, **telle l'élaboration d'hémolysine**, de lécithinase et autres enzymes extracellulaires, et dans certaines conditions d'une **exotoxine** très puissante.

Pseudomonas aeruginosa est retrouvée dans des infections non **spécifiques** du **tractus** génital (19).

“ Alteromonas putrefasciens ”

Ethymologiquement, espèce d'un "autre groupe de **Pseudomonades**".

C'est un saprophyte trouvé chez les bovins **Ndama** et seulement en saison fraîche. Semble dépourvu de tout pouvoir **pathogène**.

Au plan physiologique, germe possédant des **protéases**, facteur **éventuel** d'un pouvoir **pathogène** potentiel,

- Alcaligenes foecalis

Isolé à partir de taureaux à Kolda, soit seul, soit associé à Alteromonas putrefasciens.

Saprophyte du prépuce, il semble dépourvu de tout pouvoir pathogène, si ce n'est en association avec d'autres bactéries.

Cependant, GUNTER et Coll. rapportent que ces germes communs, trouvés dans le tractus génital des bovins, sont principalement des souches saprophytes sur des animaux normaux, mais que sur des bovins infectés, ils deviennent des pathogènes primaires (19).

- CDC groupe VE₁

Identification réalisée sur système API qui lui accorde comme synonyme : "bactéries à Gram négatif proche du genre Chromobacterium". C'est un des taxa de la base de données API-20E qui désignent des bactéries sous un nom de code.

L'intérêt de ce groupe est de nous avoir donné un moment l'illusion d'avoir isolé des Brucella, car il en possède aussi bien les caractères de culture à l'isolement (vitesse lente de croissance, morphologie des colonies, coloration de Gram) que les caractères biochimiques. Il n'en diffère que par la morphologie des germes qui sont de fins bâtonnets, plus ou moins longs, isolés, au lieu d'être des Coccobacilles. Une sérologie brucellique sur les animaux incriminés s'est révélée négative, Nous attendons de posséder des anti-sérums spécifiques pour tenter un diagnostic sérologique.

Ces germes ont été isolés chez des femelles adultes seulement à Kolda, en saison fraîche.

Une éventuelle pathogénicité potentielle reste à établir,

.../...

" Neisseria sp.

Germe peu commun du tractus génital, Trouvé chez des bovins à Dahra (14/60) en saison fraîche.

Certains auteurs l'ont retrouvé en association avec d'autres bactéries dans les cas d'infertilité des bovins (30).

Le pouvoir pathogène spécifique n'est pas étudié.

3.2.1.1.2 - Gram positifs

• Bacilles à Gram positif

• Corynebacterium pyogenes

C'est la bactérie commune, retrouvée chez toutes les espèces, en toutes saisons, quelle que soit la classe d'âge. En saison fraîche, rencontrée chez 36/55, et en hivernage chez 37/50.

C'est un saprophyte des cavités naturelles des animaux, ainsi que du sol, et du fumier.

Germe pyogène par excellence, isolé dans divers processus suppuratifs chez les Ruminants domestiques, on lui a imputé des cas d'avortement et de stérilité chez la vache (30). BANE a décrit une vulvovaginite à C. pyogenes survenant un à quatre jours après le coït (8).

• Corynebacterium renale

Moins fréquente que l'espèce précédente, trouvée sur trois femelles adultes en saison des pluies (Dahra et Kolda) sur un effectif total de 55 sujets.

C'est un hôte du tractus uro-génital inférieur des bovins (WEITZ), agent de pyélonéphrite du bétail.

.../...

. Lactobacillus casei

Le **Lactobacille** est un germe **habituellement commun** et constant du milieu vaginal. Il est scidogène, avec une **activité** protéolytique faible ou nulle.

Retrouvé en toutes **saisons**, chez toutes les espèces, chez les femelles adultes et jeunes. **Fréquence** : en saison fraîche : 11/55
en hivernage : 17/50.

Pour l'ensemble des trois stations, la **fréquence** est **plutôt** basse, Cela pourrait s'expliquer par le fait que le pH vaginal devient peu propice au développement **des** Lactobacilles, lesquels **préfèrent** un optimum de 5,5 pour la plupart des souches.

Rappelons que le pH vaginal des bovins est moins acide que celui de la femme,

. Bacillus sp.

C'est la bactérie la plus **communément** observée dans nos **recherches**, chez toutes les **espèces**, en toutes **saisons**, quelle que soit la classe d'âge. Ainsi, en saison **fraîche**, **isolée** chez 46/55, en hivernage 26/50.

Il s'agit en général **d'anthracoides**, en majorité sans pouvoir pathogène. Cependant les saprophytes ne doivent pas être négligés.

Les Bacillus sont trouvés, **associés** à d'autres bactéries, chez des bovins stériles ou **excrétant** un exsudat mucopurulent (30).

.../...

-- Cocci à Gram positif

• Streptocoque D

~~Commensaux~~ habituels de la muqueuse **vaginale**, les **Streptocoques** du groupe D sont potentiellement **pathogènes**. Nous les avons retrouvés chez toutes les **espèces**, en toutes **saisons**, et pour toutes les classes d'âges.

En saison froide : 49/55

En saison des pluies : 19/50.

Ces chiffres indiquent une abondance accrue en saison sèche et **fraîche**.

Au plan physiologique, les Streptocoques sont des germes lactiques, donc contribuant à l'**acidification** du milieu vaginal. Ils produisent diverses **toxines**, facteurs de leurs pouvoirs pathogènes,

VAN ULSEN les impliquent dans des causes d'avortement et de **stérilité** de la vache, en association bactérienne (34).

• Diplococcus sp.

Leur fréquence est relativement **limitée**, et constitue des saprophytes inoffensifs. **Cependant**, VAN ULSEN les considère comme potentiellement **pathogènes** après les avoir isolés, en association avec les Streptocoques, lors d'avortements ponctuels chez la vache.

• Staphylococcus coagulase **négative**

Ils **constituent** les Staphylocoques non pathogènes, Ce sont des **saprophytes** communs du vagin, Fréquence : 6/60 en saison fraîche
15/60 en **saison** des pluies.

Retrouvés à **Kolda** et à **Dahra** en toutes saisons et pour toutes les classes d'âges. A **Sangalkam**, isolés seulement en saison froide.

.../...

Ce sont des commensaux inoffensifs, sans potentialité pathogène.

Aucun Staphylococcus aureus coagulase positive n'a été trouvé, S'agit-il d'absence réelle ou de réactions faussement négative ? L'existence de ces **der-nières** est bien connue, notamment lors de déficience des conditions de culture^(*) lors d'emploi de **plasma** périmé ou déficient en **fibrinogène**, lors de production de fibrinolysine.

Ces **différents** facteurs pouvant être à l'origine de réactions faussement négatives sont écartés en réalisant des **témoins** positifs.

L'**hypothèse** de l'existence de S. aureus ayant subi une mutation pour le **caractère** coagulase n'est pas à écarter, certains auteurs l'ont signalé (IPP). Outre les tests biochimiques, l'**analyse** du patrimoine génétique, par les méthodes du Génie **génétique**, peuvent confirmer ou infirmer une telle situation.

Sans affirmer son rôle dans la pathogénicité de S. aureus, il est reconnu à la coagulase de favoriser la dissémination du germe par thromboembolie vasculaire, d'inhiber le chimiotactisme des **polynucléaires** et la phagocytose.

3.2.1.1.3 - Germes acido-alcoolo-résistants

En utilisant le milieu de LOEWENSTEIN-JENSEN, nous avons cherché à isoler des **Mycobactéries** du **tractus** génital.. Nous avons obtenu des germes AAR qui cultivent en 18 à 24 heures; en donnant deux types de colonies (scotochromogène et non chromogène) constituées de bacilles droits et fins, non ramifiés, souvent en amas.

.../...

(*) Le milieu de culture optimum préconisé par certains auteurs est le milieu coeur-cerveille ; nous avons utilisé quant à nous, le bouillon spécial pour staphylocoagulase et le bouillon nutritif,

S'agit-il d'une Mycobactérie atypique ou d'un autre genre de la classe des Actinomycétales ? Ou encore de Nocardia observée au stade non ramifié ?

Pour l'heure, ces germes se révèlent saprophytes inoffensifs pour les bovins, aucun antécédent de mycobactériose ou de nocardiose n'ayant été signalé,

3.2.1.2 - Bactéries anaérobies strictes

Essentiellement constituées par des bacilles à Gram positif, sporulés, c'est-à-dire les Clostridies,

Le système d'identification rapide que nous avons mis en oeuvre répond à notre souci de pouvoir répondre à la question : existe-t-il des Clostridium ou non dans le tractus génital externe des bovins.

La culture en milieu VF, glucose sous huile, suivie d'un examen microscopique après coloration de Gram, nous permet de répondre par l'affirmative.

L'identification complète des souches, qui sera menée ultérieurement, n'est pas abordé dans le présent travail dans lequel nous avons uniquement décrit une méthodologie adéquate.

La fréquence d'isolement a été de 8/60 en saison fraîche,
10/60 en saison des pluies.

Nous pensons que le phénomène d'entraide chimique a joué, permettant l'existence, même temporaire, de germes anaérobies (microaérophiles) dans un milieu à forte tendance aérobie. Ce phénomène nous le rappelons, est une forme de coopération entre des bactéries aérobies qui, consommant l'oxygène, créent ainsi un micro-milieu favorable aux anaérobies,

Leur présence dans le tractus génital externe (en apparence complètement erratique) pourrait signifier une contamination d'origine anale ou extérieure.

Des auteurs ont signalé des vaginites et des métrites non spécifiques à anaérobies chez les bovins (9, 10).

3.2.1.3 - Mycoplasmes

Ce sont des composants classiques de la microflore génitale, retrouvés partout, en toutes saisons, chez toutes les classes d'âges.

La spécification des souches isolées a été tentée en collaboration avec le Laboratoire de Microbiologie de l'I.E.M.V.T. à Maisons-Alfort.

Fréquence d'isolement : 25/60 en saison fraîche
22/60 en saison des pluies.

Les Mycoplasmes sont des saprophytes du vagin, mais potentiellement pathogènes

Le portage a été étudié par divers auteurs dont J.M. VILLEMOT et A. PROVOST qui ont isolé, au Tchad, des P.P.L.O. génitaux d'origine bovine, Mycoplasma laidlawi et M. bovigenitalium (35). A ce propos, EDWARD différencie ces germes en deux variétés (S : saprophyte et P : pathogène) reprises avec FREUNDT, sous la dénomination de M. laidlawi et M. bovigenitalium (35). Les souches de la variété S seraient des hôtes commensaux du tractus génital des bovidés, alors que celles de la variété P provoqueraient des inflammations génitales pouvant amener la stérilité.

R.B. TRUSCOTT identifie des sérotypes de Mycoplasmes du genre Ureaplasma provenant du sperme, du liquide de lavage du prépuce et d'écouvillons vaginaux, à l'aide du système à l'immunoperoxydase (33).

En 1966, O'BERRY et Coll. isolent Mycoplasma d'un avorton et du mucus vaginal chez la vache (26). De même, AL-AUBAIDI (2, 3) et CARMICHAEL (11) le mettent en évidence chez un avorton.

Par ailleurs, AL-AUBAIDI mentionne le sérotype B de M. bovigenitalium comme cause de vulvo-vaginites, ainsi que d'inflammation de l'épididyme et des vésicules séminales, d'arthrites et de mammites (2, 3). FRIIS et BLOM isolent M. bovigenitalium du sperme du taureau en 1983 (17).

.../...

3.2.2.2 * Germes d'infection non spécifiques

* Salmonella

Sa niche écologique essentielle est le tube digestif. De là, par un processus septique, la bactérie peut envahir l'organisme par la voie sanguine et lymphatique, en **général** lors de salmonelloses secondaires.

La présence dans le mucus vaginal signifie soit une pollution ascendante depuis la vulve, soit une infection non spécifique associant plusieurs espèces bactériennes et provoquant à terme l'avortement.

En **somme**, on isolera Salmonella **seulement** lors de salmonellose **vraie**, primaire ou secondaire (30).

* Pasteurella

Des avortements sporadiques sont fréquemment associés à la septicémie hémorragique des bovins dues à Pasteurella multocida (30).

A cette **seule** occasion, le germe peut être isolé dans les produits d'écoulement de l'utérus, au niveau du vagin. Il reste entendu que les porteurs sains hébergent, Pasteurella, sans en souffrir, mais dans leur **rhino-pharynx**.

3.2.3 * Composants classiques non recherchés

* Les Leptospires

La Leptospirose est une maladie septicémique, l'une des plus importantes du bétail dans certains pays, comme les USA ou l'Australie, avec une incidence plus marquée chez les veaux et les vaches laitières. La fièvre, l'anémie, la mammite et l'avortement sont les signes caractéristiques de la maladie chez les bovins.

Le tissu rénal constitue l'organe-cible du germe avec excrétion ultérieure dans les urines.

La bibliographie concernant le sujet est extrêmement fournie, et la plupart des chercheurs signalent les difficultés de mise en **évidence** des micro-organismes (30).

Au **Sénégal**, entre 1971 et 1972, enquête sur l'**existence** possible **de séro-**types de Leptospire chez les Rongeurs de la région des Niayes ; résultat négatif. Cependant l'**épreuve d'agglutination-lyse** sur 5 chevaux en contact avec ces Rongeurs a montré indirectement l'**existence** de L. canicola (31).

Campylobacter

Une tentative de diagnostic **sérologique** a été faite au **Sénégal** par FRERET en 1973-74 (16), par muco-agglutination, au Ferlo et en Casamancc. Aucun résultat positif significatif **n'a** été obtenu,

Au total, la fréquence des différents germes isolés, en terme de pourcentage, s'établit comme suit (tableau n° 15).

Tableau n° 35 : Fréquence des germes isolés

Germes	% en saison fraîche	% en saison des pluies
- <u>Gram négatifs</u>	<u>11,40</u>	<u>6,85</u>
. E. coli	16	1,66
. P. mirabilis	25	1,66
. Providencia sp.	3,33	0
. Enterobacter cloacae	10	1,66
. Pseudomonasaeruginosa	1,66	56,66
. Alteromonas putrefasciens	13,33	0
. Alcaligenes foecalis	3,33	0
. CDC groupe VE1	6,66	0
. Neisseria sp.	23,33	0
- <u>Gram positifs</u>	<u>36,90</u>	<u>28,33</u>
. C. pyogenes	60	61,66
. C. renale	0	5
. Lactobacillus casei	18,33	28,33
. Bacillus sp.	76,66	43,33
. Streptocoques D	81,66	31,66
. Diplococcus sp.	11,66	3,33
. Staphylocoques NP	10	25
- <u>A-A-R</u>	<u>0</u>	<u>16</u>
- <u>Clostridium sp.</u>	<u>29,09</u>	<u>20</u>
- <u>Mycoplasma sp.</u>	<u>45,45</u>	<u>38</u>

DISCUSSION GENERALE SUR LA MICROFLORE BACTERIENNE

La température ambiante, en rapport avec d'autres facteurs (pluie hygrométrie, vents, végétation, etc...), module la thermorégulation chez les animaux et sélectionne les Zébus au Nord et les Taurins au Sud.

Ainsi, à une température rectale relativement élevée des Cobras semble associé un développement privilégié de Neisseria, retrouvés chez cette espèce seule.

Pour une température centrale moins élevée, celle du Taurin Ndama isolement de germes proches du genre Chromobacterium (CDC groupe VE,}, Alteromonas et Alcaligenes, uniquement chez cette espèce.

Les E. coli semblent avoir une prédilection pour les Zébus Pakistanaï et les Taurins Montbéliards.

Cette sélection particulière des Gram négatifs (le groupe des germes non permanents) est-elle le résultat de l'influence de la température rectale?

Nous pensons pour notre part, que l'espèce à laquelle appartient l'hôte est moins déterminante que la race.

Quant au profil des germes à Gram positif, il est permanent; son hétérogénéité et sa distribution semblent se faire au hasard, ce qui milite en faveur d'une pollution fécale.

Il ressort du tableau n°14, qu'à un pH très acide, correspond soit la présence de Lactobacilles ou de Streptocoques, soit une diminution globale de la microflore résidente. Il y a ainsi une variation de la flore en fonction du pH et inversement; il y aurait là une relation de cause à effet.

La flore commensale, par le fait même qu'elle n'est pas passé du stade d'infection au sens large à celui de maladie infectieuse (les animaux sont sains en apparence) semble sans incidence sur l'hématocrite. On notera que l'existence d'une infestation massive à tiques est concomitante avec une valeur basse de ce paramètre physiologique.

La variation de la flore en fonction du cycle oestral se ferait, selon les indications du tableau n°14, dans le sens d'une abondance des germes avant et après l'oestrus alors qu'il se produit une nette diminution pendant.

Pseudomonas aeruginosa est isolé comme unique représentant des Gram négatifs (Kolda et Sangalkam, tableaux n°12 et 13) en hivernage. Cela signifierait soit une absence originelle des autres bactéries de ce groupe, soit une interférence microbienne par action d'une bactériocine de P. aeruginosa (souche inhibitrice) sur les autres Gram négatifs (souches cibles).

Un neutralisme semble prévaloir entre ce germe et les Gram positifs.

Cependant à Dahra, on observe une coexistence Pseudomonas-Entérobactéries; serait-ce là le fait de l'influence des conditions de milieu? Il faut noter à ce propos que, in vivo, les bactériocines ne sont élaborées par tous les germes potentiellement producteurs et que certains inducteurs favorisent la dérégulation de la synthèse de cette substance (agents mutagènes divers, dont l'eau oxygénée produite par certaines bactéries et l'acide l-ascorbique).

ALOUF (5) rapporte que souvent la bactériocine produite par certains Gram négatifs est active contre d'autres Gram négatifs mais demeure inactive contre les Gram positifs.

3.3 - Physio-pathologie (4, 21)

Le tableau des pourcentages indique qu'à tout moment la flore à Gram positif est dominante par rapport aux germes à Gram négatif, surtout par sa fréquence,

Toute cette population résidente détermine un état d'infection au sens **large**, ce qui **est**, en fait, le statut banal des Etres Vivants, dans les conditions naturelles de contact intime et permanent avec les **bactéries** de leur environnement (holoxénie). Le passage du stade d'infection, à celui de maladie infectieuse implique une rupture de **l'équilibre** dans **l'écosystème hôte/bactérie**. Une telle situation a lieu :

- soit par intrusion, dans cet **écosystème**, de **bactéries** dotées de propriétés hautement pathogènes (bacille de la tuberculose, **leptospires**, etc...),
- soit par prolifération **sélective** de **bactéries** habituellement peu ou pas pathogènes sur des tissus où elles sont normalement présentes (**déséquilibre** de la flore bactérienne),
- soit par un affaiblissement plus ou moins étendu des mécanismes normaux de résistance à l'infection,

Le processus infectieux **connaît** des éventualités variables selon les bactéries et selon les compétences immunitaires de l'hôte.

3.3.1 - Facteurs s'opposant aux défenses de l'hôte

Ils interviennent au niveau des interactions bactérie-hôte, à la surface du **revêtement** muqueux ; il s'agit notamment de :

- l'adhérence : la capacité **d'attachement** du germe sur l'épithélium favorise la **pathogénicité**,
- la **compétition** entre micro-organismes commensaux, vis-à-vis des nutriments disponibles (**suggère** une **meilleure résistance**) et par la production de toxines diverses (notamment, effet inhibiteur des **bactériocines** ; ainsi, les **staphylocoques** C 50 et 1580 inhibent **certaines** souches de Staphylocoques mais aussi de **Streptocoques**, de Corynébactéries, de Bacillus et de Listeria. La bactériocine de Streptococcus foecalis est une **hémolysine** (5) :

- la pénétration des germes à travers la barrière épithéliale, soit par phagocytose> soit par effraction,
- la résistance aux mécanismes de défense locaux : les muqueuses sont essentiellement **protégées** par les sécrétions locales (mucus vaginal, sécrétions **vestibulaires**, le **smegma**, pour les muqueuses vestibulo-vaginale et préputiale) contenant entre autres substances bactéricides, le **lysozyme**, surtout actif sur les Gram positifs.

3.3.2 * Facteurs susceptibles de modifier la physiologie de l'hôte

Il s'agit essentiellement de l'**action** des toxines microbiennes sur l'**épithélium** génital et les polynucléaires, et plus généralement sur la physiologie de l'hôte.

Certaines bactéries élaborent **des** toxines de nature et de propriétés diverses, actives ou non dans le milieu génital (5). Ainsi :

- Pseudomona aeruginosa : secrète de l'**exotoxine A**, ayant une action létale sur les cellules par inhibition de la synthèse protéique.
- La toxine staphylococcique et la surfactine de Bacillus subtilis sont des toxines cytolytiques par leur effet **détergent**.
- Proteus mirabilis, produit une neurotoxine.
- Clostridium perfringens, produit entre **autres**, une hyaluronidase (facteur d'invasivité) et une désoxyribonucléase leucocytotoxique.
- Des hémolysines diverses sont élaborées, notamment par Corynebacterium pyogenes, ainsi que des toxines cytolytiques à activité enzymatique telles celles de Clostridium perfringens et de Pseudomonas aeruginosa (il s'agit essentiellement de la phospholipase C).

.../...

3.3.3 ~ Facteurs responsables de la virulence microbienne (21)

La virulence est une notion quantitative ; elle désigne la capacité du germe de se multiplier chez l'hôte. Elle est l'objet de variations, en plus ou en moins, en fonction de divers paramètres, tels :

- ~ le degré d'affinité,
- ~ la **spécificité d'organe** (adaptation ou non à la niche écologique),
- ~ la variabilité des défenses non spécifiques et spécifiques de l'hôte.

En définitive, toutes ces **potentialités** bactériennes sont peu ou pas **efficaces**, sauf dans certains **cas**, eu **égard** aux modifications, cycliques (dynamique de l'épithélium) ou non (drainage permanent plus ou moins abondant par écoulement du mucus vaginal) de l'appareil génital femelle, et le lavage du prépuce par la masse urinaire fréquemment émise.

CONCLUSION G E N R A L E

Des résultats de ce travail **préliminaire**, nous pouvons retenir les **idées** suivantes :

- 1 - Il existe une microflore **bactérienne** résidente chez tous les animaux visités ; un profil **général** s'en est dégagé (tableau n°15).
- 2 - Cette microflore est hétérogène et variable en nombre **d'espèces** mais surtout en **quantité** au niveau des troupeaux,
- 3 - Non essentiellement **pathogène**, **cette** microflore semble de type fécal avec une large **représentation** des Entérocoques mais aussi des Corynébactéries, des Bacillus et Lactobacillus, des Colibacilles et des Neisseria. Elle pourrait résulter **d'une** pollution ascendante à partir de la vulve.
- 4 - Elle ne semble affecter la **santé génitale** des sujets que de **façon** sporadique, souvent localement, et **circonstancielle**.
- 5 - Chez toutes les **raças**, au cours de toutes les saisons et pour **tous** les âges, la microflore à Gram positif domine celle à Gram négatif.
- 6 - Certains germes sont des résidents permanents, seulement variable en nombre (cas de tous les **germes** à Gram positif **isolés**), d'autres ne sont pas retrouvés à une certaine **période** (seulement chez les Gram négatifs, notamment les genres Providencia, Alteromonas, Alcaligenes, CDC groupe VE₁, Neisseria).
- 7 - Les variations de cette flore ne semblent obéir à aucune règle et leur diversité **renforce** l'hypothèse d'une pollution fécale. Dès **lors**, le rôle **symbiotique** et protecteur reste discutable, Le **rôle** infectant, apte à déterminer des **accidents** abortifs est à retenir pour des germes **spécifiques** tels Brucella, Mycobacterium,
- 8 - Les relations de la flore vaginale et préputiale avec le pH se fait dans le sens d'une acidification du **milieu**, par l'action de germes lactiques et **acidogènes**. Il est prouvé qu'au **niveau** de la seule phase de **l'oestrus**, de grandes variations du pH existent entre le **début** et la fin,

.../...

- 9 - La composition de la flore **résidente** semble varier chez la vache avec Le pH et avec la phase du cycle oestral,
- 10 - L'**hématocrite**, fonction **essentiellement** de l'**état** de santé (**nutritionnel**, infectieux et parasitaire) et des conditions climatiques ambiantes, ne semble pas **affecté** par une flore **commensale**.
- 11 - La saison, en ce **qu'elle** influe sur la température ambiante et les conditions d'alimentation, et donc sur la résistance des animaux aux diverses agressions (microbienne notamment), favorise l'implantation de tel ou tel germe.
- 12 - Il ne **semble** pas y avoir de **variation** de profil quant à la microflore **résidente** de l'adulte (**mâle** et femelle) comparée à celle des jeunes (impubères mais **sevrés**, dans notre cas). Tout au plus une **légère différence** au plan quantitatif semble **prévaloir**.

PERSPECTIVES DE RECHERCHES

PERSPECTIVES DE RECHERCHES

1 - Un effectif expérimental, par trop **restreint**, constitue l'insuffisance essentielle de ce travail. Ainsi :

- Si les valeurs de **l'hématocrite** paraissent trop élevées par rapport aux chiffres communément mentionnés, c'est qu'elles ont été étudiées sur un nombre limité de sujets qui, au **demeurant**, bénéficient **d'un** entretien général des meilleurs.

Une étude sur un nombre d'animaux beaucoup plus important, en conditions naturelles, permettrait de retrouver les normes admises.

Cette campagne intégrera une étude sur la parasitémie à l'aide de frottis sanguins.

Cette remarque est valable pour les autres paramètres physiologiques. Une mesure plus précise du pH sera obtenue par l'emploi **d'un pH mètre** de terrain,, à affichage numérique avec compensation automatique de la température. La prise de la température rectale devrait **s'**effectuer avec un thermomètre de **précision**, dans le but de fournir des indications de référence définitives sur les bovins sénégalais.

- Nous pouvons considérer avoir travaillé, au niveau de chaque biotope, sur un seul troupeau, en général bien entretenu et maintenu dans des limites géographiques définies, En conséquence, rien **n'autorise** l'affirmation d'une similitude des profils microbiens chez les **Ndama** d'une autre localité de la Casamance ou du **Sénégal** Oriental.

Une étude systématique donnerait des informations plus précises et plus complètes,

La campagne à entreprendre devrait intéresser d'autres **espèces** domestiques, petits ruminants, porcs et **chevaux**, pour répondre au souci de l'analyse comparée,

.../...

Au total, ce premier travail offre un caractère préliminaire en vue d'une extension **éventuelle**. Il aura permis d'asseoir une méthodologie **adéquate** aussi **bien pour** l'approche du milieu et des paramètres physiologiques, que pour les études bactériologiques, essentiellement.

2 - Sur le plan bactériologique

Des difficultés importantes se sont **révélees** à ce niveau. Il faut en effet des moyens considérables, matériel et **humain**, pour mener à terme un diagnostic bactériologique complet de toutes les souches isolées, sans compter le temps requis nécessaire, Cette carence a fait que beaucoup de souches isolées **n'ont** pu être **identifiées**, **même** partiellement, Examinons la situation dans le détail.

- Milieus et modalités de culture

Ce problème se pose pour l'isolement de certains germes, Listeria et Mycoplasma.

. Listeria

Pour accroître les chances **d'isolement**, la méthode de **GRAY** sera appliquée de façon stricte : enrichissement en bouillon tryptose-phosphate placée à **+4°C** et tentative d'isolement toutes **les** semaines pendant au moins un mois. Parallèlement, lors de suspicion clinique, le **prélèvement (cerveau, avorton)** subira le même traitement.

Les **méthodes** sérologiques seront **appliquées** pour établir définitivement l'existence ou l'absence de Listeria au Sénégal.

. Mycoplasma

Il sera institué l'usage **systematique** de l'acétate de thalium additionnée à la pénicilline, comme inhibiteurs **sélectifs**. Ce couple a permis les isollements les plus nombreux à travers le **monde**.

.../...

* Identification des germes

. Bacillus

Une **spécification précise** est à faire à partir des souches isolées et **conservées**, et celles rencontrées **ultérieurement**.

. Neisseria

La détermination des espèces en cause est du plus haut intérêt, car ces germes constituent **l'une** des rares découvertes effectuées dans le vagin.

. Mycoplasma

Pour **l'avenir**, trouver la **possibilité** de **réaliser** l'identification complète sur place, par acquisition des **antigènes** et des anti-sérums de référence.

. Leptospira

Les recherches devront se **porter**, non plus sur les Equidés et les Rongeurs, réservoirs à virus, mais cette **fois-ci** sur les bovins où l'incidence pathologique (et son corollaire économique) revêt un plus grand **intérêt**.

. Gampylobacter

Chez les **bovins**, seul le **diagnostic sérologique** par muco-agglutination a été pratiquée à des fins **épidémiologiques**. Les **méthodes** de culture devront **être appliquées** pour affirmer si la maladie est **réellement** insistante au **Sénégal**.

. Brucella

Une recherche systématique à partir d'**écouvillonnages réalisés** sur des animaux tout-venants, en zone d'endémie brucellose, confirmera ou infirmera le **portage** du germe au niveau de l'**appareil génital externe** de femelles **apparemment** saines,

.../...

3 - Sur le plan de l'incidence sur la physiologie de l'hôte

- Sur des animaux dont le cycle génital est bien connu et **suivi**, on étudiera la variation du pH tout au long de l'**oestrus**, à l'aide de **pHmètre** de précision, Ainsi sera précisée la variation de la flore en fonction du degré d'acidité.
- Etude des propriétés biologiques de chaque **espèce bactérienne** isolés, notamment
 - possession ou non de facteurs **déterminant** l'adhésivité aux **épithélium** vaginal et préputial. Ce sont les pili ou fimbriae, ou **le glycocalyx** codés ou non par des plasmides. L'**adhésivité** est la première condition de la pathogénicité,

La connaissance des structures antigéniques qu'ils présentent permet de **pré-**voir un bon **vaccin**, car les anticorps immobilisent le germe et empêchent son adhésion, L'**usage** local d'un **sérum-anti** améliore ou restaure **les barrières** naturelles de **défense**. Corrélativement, on définit la capacité du germe à se multiplier **abondamment**, c'est-à-dire sa virulence, et donc d'affirmer l'origine microbienne de l'**affection**.

- élaboration de bactériocines : dans le cadre des interférences bactériennes, il s'agira d'identifier l'**origine et la cible** de ces antibiotiques, L'**effet** de **barrière détermine** le niveau de la **population** bactérienne, entre souches inhibitrices et souches cibles, Cette action est soit préventive, soit curative dans la mesure où une population cible ne peut **s'installer** ou est **pure-**ment **éliminée**.

L'effet de barrière s'exerce entre germes de la même espèce où d'**espèces** différentes.

- **sécrétion** de toxines et d'**enzymes** : elles sont de natures diverses, Leurs effets **s'exercent** sur d'autres **bactéries** mais aussi sur les tissus de l'**hôte** (**cytolyse, hémolyse, etc...**). Ainsi, les protéases **sécrétées** par certaines **bactéries** détruisent les **IgA sécrétoires élaborées** par l'organisme à la suite de sollicitation antigénique commune à toute ou partie des **espèces** résidentes

.../...

Il s'agira d'identifier ces toxines **et** de déterminer la nature de leur cible, et comme corollaire de fabriquer des anticorps spécifiques (5).

- Les antigènes bactériens : englobent ceux mentionnés ci-dessus. La stratégie thérapeutique pourrait être **améliorée** et la complexité **actuelle** de la production des **vaccins** pourrait être **diminuée** **grâce** à l'identification de la **composition** et de la structure des produits microbiens nécessaires à la mise en place des **mécanismes** de résistance ou de guérison.

Ce travail est réalisable grâce aux moyens de la Biologie moléculaire et du Génie **génétique**.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - AKAKPO (A.J.B.) - Contribution à l'étude de l'hématologie des bovins de l'Afrique de l'Ouest. Thèse Doct. vét., Dakar, 1976.
- 2 - AL-AUBAIDI (J.M.) - Bovine Mycoplasma : purification, characterization, classification and pathogenicity. Ph. D thesis, Cornell Univ., Ithaca, N.Y., 1969.
- 3 - AL-AUBAIDI (J.M.), FABRICANT (J.) - **Technics** of the isolation of Mycoplasma from cattle. Cor. Vet. 58, 4, 555, 1968.
- 4 - ALONSO (J.M.) - Mécanisme de résistance antibactérienne. Cours magistral - Institut Pasteur **Paris**, 1983.
- 5 - ALOUF (J.) - Toxines bactériennes **protéiques**. Cours magistral - Institut Pasteur **Paris**, 1983.
- 6 - BA (C.) -- Bioclimatologie, Cours magistral; **E.I.S.M.V.**, Dakar, 1976.
- 7 - BAKER (J.R.) - Lipid globules in **cells**. Nature (London), 1957, 180 : 947-949.
- 8 - BANE (A.) - Fertility and reproductive disorders in Swedish cattle, **Brit. Vet. J.** 120, 431, 1964.
- 9 - BERG (J.N.) - Ann. J. Vet. **Res.**, 1979, 40 : 876-881.
- 10 - BERKHOFF (G.A.) - Vet. **Microbiol.**, 1978, 2, : 237-252.
- 11 - CARMICHAEL (L.E.), FINCHER (M.G.), McENTEE (K.) -- **P.P.L.O.** (Mycoplasma) causing abortion in **cattle**. Ann. Meeting on cattle disease Res. Progress, Vet. virus Res. Instit., Cornelle Univ., Ithaca, N.Y., 1964,

.../...

- 12 - COUSINARD (R.) - Agropastoralisme, Cours magistral - E.I.S.M.V. - Dakar, 1978.
- 13 - CUQ (P.) et AGBA (K.C.) - Les organes génitaux de la femelle Zébu, Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1975, 28 (3) : 331-403.
- 14 - CUQ (P.), FERNEY (J.), VAN CRAEYNEST (P.) - Le cycle génital de la femelle Zébu (Bos indicus) en zone soudano-sahélienne du Sénégal. Rev, Elev. Méd, Vét, Pays trop., 1974, 37 : 147-173.
- 15 - DAJOZ (R.) - Ecologie fondamentale et appliquée. Ed. Gauthier-Villars, 1975.
- 16 - FRERET (H.) - Enquête sérologique sur la vibriose au Ferlo et en Casamance. 1973 - 74. Rapport annuel 1974, L.N.E.R.V. Dakar-Hann.
- 17 - FRIIS (N.F.), ULOM (E.) - Isolation of Mycoplasma canadense from bull semen. Acta Veterinaria Scandinavica (1983), 24, (3) : 315-317.
- 18 - FRIOT (D.) et CALVET (H.) - Biochimie et élevage au Sénégal. Rev, Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973, 26 (4) : 75a-96a.
- 19 - GUNTER (J.), COLLINS (W.J.), OWEN (J.), SORENSON (A.M.), SCALES (J.W.) - et ALFORT (J.A.) - A survey of the Bacteria in the reproductive tract of Dairy Animals and their relationship to infertility. Am. J. Vet. Res., 16, 59, 282.
- 20 - JOUBERT (L.), KHALIL (O.), BERTRANS (M.) et DESCHANEL (J.P.) - Microflore bactérienne normale cervicale et utérine de la vache non gestante. Bull, Soc. Sci. Vét. et Méd. comparée, Lyon, 1971, 73.
- 21 - LAGRANGE (Ph.) - Pouvoir pathogène des bactéries. Cours magistral Institut Pasteur Paris, 1983.
- 22 - LE MINOR (L.) - Les ADN parasitari des Entérobactéries et leur incidence sur le phénotype. Rencontre biologique 1976. Expansion scientifique, Paris édit,

- 23 - MESSIER (S.), HIGGINS (R.), COUTURE (Y.), MORIN (M.) - Comparison of swabbing and biopsy for studying the flora of the bovine uterus. Canadian Veterinary Journal (1984) 25 (7) : 283-288.
- 24 - NDIAYE (Ah.L.) - Cours magistral de Zootechnie. E.I.S.M.V., Dakar, 1978.
- 25 - NISHIKAWA (Y.), BABA (T.), IMORI (T.) - Effect of the oestrus cycle on uterin infection induced by E. coli. Infection and Immunity (1984) 43 (2) : 678-683.
- 26 - O'BERRY (P.A.) BRYNER (J.H.), FRANK (A.H.) - Isolation of Mycoplasma from an aborted bovine fetus and vaginal mucus. Amer. J. Vet. Res., 27, **118**, 677.
- 27 - PESSINABA (I.Y.) - Contribution à l'étude du cycle oestral de la femelle Zébu (Bos indicus) par les techniques cytologiques. Thèse Doct. Vét. - Dakar, 1977.
- 28 - POPOFF (M.) - Pathologie animale liée aux anaérobies. Cours magistral Institut Pasteur Paris, 1983,
- 29 - RAIBAUD (J.) - Ecologie microbienne du tube digestif. Cours magistral Institut Pasteur Paris, 1983.
- 30 - ROBERT - Veterinary Obstetrics and genital diseases. Second Edition, 1971.
- 31 - SARRAT (H.), DOUTRE (M.P.), RUSCHER (H.) - Note sur l'épidémiologie des Leptospirosau dans la région du Cap-Vert au Sénégal, Bull, Soc. Méd. Afri. Noire Lang. Franç., t. XVIII, (2) : 236-239.
- 32 - TOURE (S.M.) - Rapport sur les campagnes de lutte contre les glossines dans la région des Niayes du Sénégal en vue de l'éradication des trypanosomiasés. I.E.M.V.T. - L.N.E.R.V., 1972.

.../...

- 33 - TRUSCOTT (R.B.) - Ureaplasma serotypes associated with the bovine urogenital tract. Canadian Journal of comparative **Medecine** (1983), 47 (4) : 471-473.
- 34 - VAN ULSEN (F.W.) - Schimmel abortus bij Runderen.
Tijdschr vor Diergeneek. 80, 20 : 1081-1955.
- 35 - VILLEMOT (J.M.) et PROVOST (A,) - Isolement au Tchad de **P.P.L.O. génitaux** d'origine bovine. Rev. Elev. **Méd. vét. Pays trop.**, 1959, 12 (1) : 5-10.