

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

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

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

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

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE A L'ILE MAURICE :
ASPECTS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELS

par

Athman MRAVILI

année universitaire 1992-1993





DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE A L'ILE MAURICE :
ASPECTS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELS

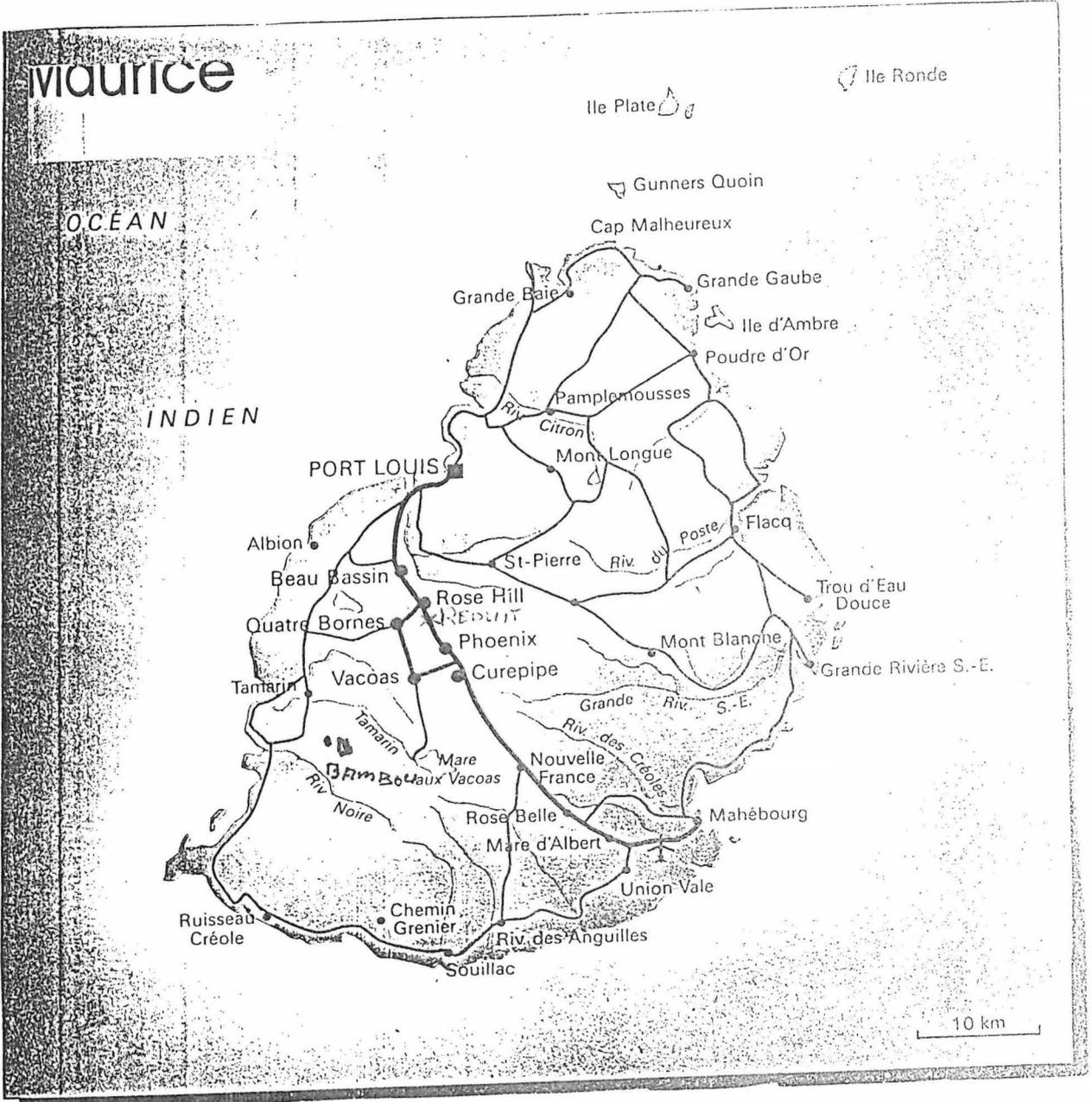
par

Athman MRAVILI

Lieu de stage : REDUIT (Ile Maurice)
Organisme d'accueil : Division des Services Vétérinaires de l'Ile Maurice
Période du stage : 19 juin au 16 septembre 1993
Rapport présenté oralement le : 21 décembre 1993



Maurice



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	1
AVANT PROPOS	2
RESUME	3
INTRODUCTION	4
I PRESENTATION GENERALE DE L'ILE MAURICE	5
1-1 SITUATION GENERALE	
1-2 CLIMAT VEGETATION	
1-3 ASPECTS ECONOMIQUES	
1-4 L'ELEVAGE A L'ILE MAURICE	
1-4.1 TYPOLOGIE DES ELEVAGES	
1-4.2 RACES-PRODUCTION	
1-4.3 MODES D'ELEVAGE	
1-4.4 STRUCTURES D'APPUI A L'ELEVAGE	
II HISTORIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE A L'ILE MAURICE	10
III METHODOLOGIE	11
IV DEROULEMENT DU STAGE	13
4-1 PRESENTATION DU CENTRE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE DE REDUIT	
4-2 LA TAURELLERIE	
4-2.1 SELECTION DES TAUREAUX	
4-2.2 RESULTATS	
4-2.3 L'ELEVAGE DES TAUREAUX	

4-3	PRODUCTION DE SEMENCE	20
4-3.1	POLITIQUE DE PRODUCTION	
4-3.2	LA COLLECTE (OU RECOLTE) DU SPERME	
4-3.3	L'EXAMEN DU SPERME	
4-3.4	LA DILUTION	
4-3.5	LE CONDITIONNEMENT	
4-3.6	L'EQUILIBRATION	
4-3.7	LA CONGELATION	
4-3.8	VERIFICATION DE LA QUALITE DES SEMENCES APRES CONGELATION	
4-4	L'INSEMINATION ARTIFICIELLE	32
4-4.1	ORGANISATION GENERALE	
4-4.2	ORGANISATION DU TRAVAIL	
4-4.3	LA LOGISTIQUE	
4-4.4	LA DETECTION DES CHALEURS	
4-4.5	LE MOMENT DE L'INSEMINATION	
4-4.6	LA MISE EN PLACE DE LA SEMENCE	
4-4.7	COÛT DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE A L'ILE MAURICE	
4-4.8	LES AUTRES TYPES D'ELEVAGE BOVIN	
V	RESULTATS DISCUSSION	43
5-1	RESULTATS AU NIVEAU NATIONAL	
5-2	DISCUSSION	
5-3	SUGGESTIONS	
	CONCLUSION	55
	BIBLIOGRAPHIE	56
	ANNEXES	59

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier :

- Les autorités mauriciennes et en particulier le Docteur L.L BEHARRY Principal Veterinary Officer pour avoir bien voulu m'accueillir en stage.
- Le secrétariat permanent de la Commission de l'Océan Indien pour les démarches entreprises ayant permis ce stage.
- Le Docteur GRUVEL et à travers lui tout le service de l'enseignement du CIRAD-EMVT.
- Le Docteur M. THIBIER Directeur du Laboratoire pour le Contrôle des Reproducteurs de Maisons-Alfort pour les conseils prodigués.
- Le Docteur L. PRAYAG, le Docteur MOHADEB ainsi que tout le personnel de la Division des Services Vétérinaires de l'île Maurice dont j'ai pu apprécié la disponibilité et le savoir.
- Mademoiselle Mariama SAID M'MADI et Madame Zaïnaba ABDILLAHI pour leur concours dans la dactylographie de ce document.

Que toutes ces personnes trouvent en chacune de ces lignes l'expression de ma profonde gratitude.

AVANT PROPOS

L'enseignement du DESS "productions animales en régions chaudes" du I'EMVT correspond à une formation théorique et un stage de 3 à 4 mois dans des organismes d'élevages. Ce stage a pour but de "placer l'étudiant en contact avec les problèmes de l'élevage et/ou du développement ". Il est sanctionné par un mémoire de stage qui doit "mettre en évidence les aspects techniques du travail, la participation du stagiaire aux pratiques professionnelles de l'organisme d'accueil, ainsi que l'apport personnel perçu au plan de la connaissance et de la formation professionnelle".

Le rapport que nous présentons ici n'est donc ni un travail de recherche sur l'Insémination Artificielle, ni une synthèse bibliographique, encore moins un rapport d'évaluation post projet.

Nous décrivons ici les travaux et techniques que nous avons effectués tout en gardant un esprit critique.

RESUME

Sur l'île Maurice 90% des petits élevages de bovins, utilisent l'insémination artificielle dans la reproduction de leurs animaux. La taille de ces exploitations de types "étables fumières" ne permet pas l'entretien d'un taureau. Le centre de Réduit appartenant au Ministère de l'Agriculture, assure la production de doses de semences bovines et leur mise en place dans les élevages par l'intermédiaire de 9 équipes d'inséminateurs répartis dans l'île.

Après avoir longtemps utilisé la semence fraîche, ce centre possède actuellement un matériel moderne qui permet l'examen du sperme, la dilution, l'impression des paillettes, la congélation et le stockage des doses à basse température (dans l'azote liquide)

Si en amont la technologie semble être bien maîtrisée, des insuffisances persistent encore en aval (commercialisation du lait) et dans la maîtrise de l'environnement zootechnique en général. Des efforts de vulgarisation et de formation sont donc indispensables. Une prise en compte du temps de travail de l'éleveur et l'introduction d'un programme bien réfléchi de maîtrise de cycle apporterait, à notre avis une solution partielle aux nombreux problèmes de l'insémination artificielle à l'île Maurice.

L'insémination artificielle devrait être un outil pour un programme d'amélioration génétique et ne pas se contenter d'assurer la fécondation des vaches.

Mots clés

Ile maurice - Insémination artificielle - bovins - semence - petits éleveurs

INTRODUCTION

La reproduction par insémination artificielle concerne plus de 100 millions de bovins par an dans le monde. L'intérêt économique, sanitaire et zootechnique de cette méthode n'est plus à démontrer. Dans les pays développés, pratiquement tout le cheptel laitier se reproduit par insémination artificielle.

Les pays en voie de développement utilisent de plus en plus l'insémination artificielle. En 1990/1991, près de 16,1 millions de vaches ont été inséminées dans ces pays. (Chupin.D.1992)

En Afrique, l'insémination artificielle a connu une phase d'expérimentation avec des essais isolés dans les années 50. Actuellement, les pays africains construisent de plus en plus de véritables programmes nationaux. d'insémination artificielle. et le nombre de femelles inséminées a triplé au cours de cette dernière décennie.

L'insémination artificielle à l'île Maurice a connu plusieurs phases de développement. Actuellement, le pays s'est doté d'un centre moderne de production de doses de spermes congelées pour son programme national d'insémination artificielle.

Nous avons été admis à y effectuer un stage de 3 mois durant lesquels nous nous sommes familiarisés aux différentes techniques et à l'ensemble de l'organisation.

Dans ce rapport de stage nous présenterons successivement un aperçu général de l'île Maurice et de son élevage, les techniques telles que nous les avons pratiquées sur le terrain: du choix des taureaux reproducteurs à la mise en place du sperme en passant par la récolte, la dilution, la congélation et la conservation.

Dans la dernière partie du document nous essayerons de faire ressortir, dans la mesure du possible, quelques résultats du programme, et les principales contraintes et nous avancerons quelques suggestions.

I PRESENTATION GENERALE DE L ILE MAURICE

1-1 Situation générale

L'île Maurice est située dans l'océan indien inter-tropicale au large des côtes malgaches, entre 57°30' de longitude Est et 20°20' de latitude Sud. Quoique d'origine volcanique l'île ne culmine qu'à 904 m à Rivière Noire.

Avec une superficie de 1865 Km² l'île compte 1,1 million d'habitants. L'île Maurice et l'île Rodrigue forment la République de Maurice.

1-2 Climat-Végétation

Avec un climat tropical humide l'île reçoit entre 2000 et 5000 mm de pluies annuelles. La côte est plus sèche en particulier au Sud et à l'Est avec 1600 et 2000 mm. Le pays connaît deux saisons : une saison chaude de novembre à avril et une saison fraîche de mai à octobre. Les cyclones font leur apparition entre janvier et février. La température moyenne oscille entre 20 et 28°C en altitude et entre 25 et 31°C sur la côte.

La forêt primitive n'existe plus sauf dans les montagnes autour de la Rivière Noire. Ailleurs, l'île est presque entièrement occupée par la canne à sucre.

1-3 Aspects économiques

L'économie de l'île Maurice est basée essentiellement sur l'industrie sucrière et le tourisme.

Le domaine du sucre emploie près de 36% de l'ensemble de la population active. La canne à sucre occupe plus de 90% de la surface cultivable et 47% de la superficie totale de l'île. Maurice cherche toutefois à diversifier ses sources de revenus. Actuellement la création des zones franches a attiré de nombreux investisseurs notamment dans le domaine du textile. Avec un PIB par habitant de 2000\$ (USA) et un emploi pour chaque mauricien le pays s'est engagé dans un processus de développement plutôt exemplaire.

Cependant, la dépendance vis à vis de l'extérieur est encore énorme. Le pays importe pour près de 430 millions de Roupies (Rs) par an 80% de ses besoins en lait et produits laitiers et 30% de ses besoins en viande bovine. L'île Maurice qui, voici une vingtaine d'années, importait la quasi totalité de ses besoins en viande, a fait dans ce domaine des efforts considérables grâce notamment à une meilleure intégration de l'élevage bovin à viande dans la production sucrière. On parle de la viande bovine comme étant un sous produit du sucre (Leroux D. et Poupry R. 1976). Mais aussi grâce à une meilleure organisation des producteurs de viande regroupés en une seule association avec un seul organisme de commercialisation : le "Meat Marketing Authority" (MMA).

A l'inverse la production laitière qui concerne la totalité des petits éleveurs rencontre encore beaucoup d'obstacles. Face à cette situation les autorités

mauriciennes ont entrepris de nombreux programmes de développement dont celui de l'insémination artificielle.

I-2 L'élevage à l'île Maurice

Nous traiterons ici de l'élevage bovin qui est le plus pratiqué et qui intéresse notre travail. L'élevage des petits ruminants est marginal, l'aviculture est complètement industrialisée et d'un niveau d'intégration (horizontal et vertical) assez élevé.

De prime abord l'élevage mauricien en général et bovin en particulier semble être à la traîne par rapport à l'élan de développement économique que connaît le pays actuellement.

Pourtant des efforts considérables et de gros investissements sont réalisés. Mais, en fait, l'élevage souffre (paradoxalement) des conséquences du développement des autres secteurs économiques à savoir :

- Le secteur sucrier avec la création de nouveaux champs de cannes et, conséquence directe de ceci, la disparition des espaces pâturables ou exploitables (cultures fourragères) pour le bétail.

- La croissance du secteur immobilier en plein boom touristique dans une petite île, engendre les mêmes difficultés.

- Le développement industriel notamment le textile, grand consommateur de main d'oeuvre et la création des zones franches ont placé l'île Maurice dans une situation pratiquement de plein emploi. Aussi, il y a eu comme une démobilisation générale des petits éleveurs, hommes et femmes, reconvertis en ouvriers dans l'industrie, l'hôtellerie, le bâtiment ou le traditionnel domaine sucrier.

Actuellement un triple déficit caractérise l'élevage mauricien:

- Un déficit fourrager. (Le problème de l'alimentation est complexe et est certainement responsable du moins en partie, de certains échecs à l'insémination artificielle).

- Un déficit de l'effectif animal.

On estimait il y a 20 ans l'effectif bovin de l'île à 40.000 têtes (*DVS Plaquette d'information 1987*). Ce nombre a chuté de moitié et on estimait à moins de 25.000 le nombre des bovins en 1983 (*UNDP, Milk and Beef Production in Mauritius 1988*).

Depuis, plusieurs efforts sont entrepris en vue de la relance de l'élevage : subventions, importations d'animaux sur pieds, IA etc... Nous pensons qu'actuellement le nombre total des bovins dans l'île ne dépasserait pas les 27.000. Toutefois un recensement général vient d'être effectué mais les résultats ne sont pas encore publiés. Cette baisse des effectifs est visible dans presque tous les types d'élevage particulièrement chez les petits éleveurs.

I-2.1 Typologie des élevages

Il existe à l'île Maurice trois grandes catégories d'éleveurs : les petits éleveurs, les fermiers privés et le secteur gouvernemental.

- Les petits éleveurs.

Ils sont aujourd'hui quelque 4.910 éleveurs et totalisant 10339 bovins (source DVS recensement du cheptel, 1993 résultats partiels Annexe II)

En 1983, ils étaient 9.275 et totalisaient près de 15.920 têtes (*Arlandoo.J 1988*), soit une diminution du près de la moitié et une baisse d'un tiers du nombre d'éleveurs.

Le petit éleveur possède 2 à 3 vaches. Quelques éleveurs en ont plus sans jamais dépasser les 10 têtes. Actuellement, le petit éleveur est avant tout un salarié du secteur agricole ou industriel. Il ne s'occupe de son élevage qu'à temps partiel. Ce type d'élevage fournit cependant près de 90 % de la production laitière. Ce sont les petits éleveurs qui bénéficient de l'IA du pays.

Nous observons en dehors des petits éleveurs deux autres types d'élevage complètement différents : les stations d'élevage gouvernementales et les fermes privées.

- Les stations d'élevage

L'Etat a créé 3 stations d'élevage dont une station naisseur à Curepipe et 2 fermes commerciales à Richelieu et Palmar. Ces stations ont aussi un rôle de démonstration et de vulgarisation des techniques d'élevage. Elles fournissent des animaux vivants aux petits éleveurs qui veulent augmenter leur capital et à ceux qui veulent s'installer. Ces animaux sont vendus à un tarif préférentiel. Les 3 stations totalisent un peu plus de 1.300 têtes dont près de 1.000 femelles (annexe III). La reproduction est assurée par des taureaux en monte naturelle.

Curepipe, Richelieu et Palmar avec respectivement 4ha, 28 ha et 126,6 ha produisent eux mêmes leurs fourrages et ont par ailleurs les grands élevages de petits ruminants de l'île. Des programmes de recherche en nutrition animale y sont réalisés notamment sur l'utilisation de la mélasse, la fabrication d'aliments composés (tourteaux de coton-mélasse...). Les résultats sont diffusés auprès des petits éleveurs par le service de vulgarisation du ministère de l'agriculture, pêches et ressources naturelles.

- Le secteur privé

Ce secteur regroupe les élevages appartenant généralement aux 15 exploitations sucrières qui utilisent ainsi les sous produits de la canne (mélasse, choux de canne, bagasse...) pour l'embouche intensive des bovins. Leur production principale est la viande. Certains pratiquent également l'élevage des cerfs en feed-lots. Seuls SAVANA et MONT CHOISY font du lait. Les établissements privés totalisent 6.121 têtes de bovins (annexe IV). La reproduction se fait par la saillie naturelle.

I-2.2 Races-Production

Le cheptel originel de l'île aurait été introduit par les colons au XVII et XVIIIème siècle en provenance de l'Inde, de Madagascar ou de l'Europe. Actuellement, deux races taurines dominent : la frisonne pie-noire et la race créole mauricienne.

La créole est une vache taurine blanche aux muqueuses sombres, rustique et bien adaptée au petits fermiers. La créole serait une race standardisée et descendant de la race normande (Arlandoo.J 1988). D'autres races taurines et zébus sont introduites pour leur qualité bouchère. Il s'agit de la charolaise d'Afrique du Sud, la Santa Gertrudis, la Brahmane, l'Ongolé, la Sahiwal...

La production laitière de la créole est de 8 l/j son croisement avec la frisonne donne des métis assez bonnes productrices. Mais, la sous alimentation des vaches chez les petits éleveurs ne permet pas une expression optimale du potentiel génétique des animaux.

La production nationale de lait se situe entre 11.000 et 15.000t par an soit une auto-suffisance de l'ordre de 15 à 20% (*UNDP, Milk and Beef Production in Mauritius 1988*).

1-2.3 Modes d'élevage

On rencontre deux modes d'élevage diamétralement opposés et sans aucun rapport ni intermédiaire.

D'une part les petits éleveurs pratiquent un élevage à l'étable faite d'une case en tôles ou en bois et pailles complètement étanche pour éviter l'invasion des stomoxes en été. L'étable est située tout près de l'habitat familial. Les animaux sont affouragés chaque matin avec quelquefois un complément d'aliments concentrés.

D'autre part un mode d'élevage sous forme de ranching, est pratiqué par les stations d'Etat et les fermes privées. Ici les animaux sont en stabulation libre dans des aires couvertes à claire-voie pour éviter une insolation excessive. Seuls les établissements sucriers peuvent se permettre l'utilisation de pâturage.

1-2.4 Structures d'appui à l'élevage

L'administration centrale des services vétérinaires est située à Réduit. Mais, d'autres structures agissant dans le domaine de l'élevage sont implantées aux quatre coins de l'île. Il s'agit :

- des unités de production de fourrage et d'aliment du bétail. Le "Livestock Feed Factory" produit 8.000t d'aliments bétail par an et possède des centres dans près de 26 localités (*Amjud.Y 1990*). et des silos d'ensilage communs d'une capacité moyenne de 2 t (Bambous, Mane Tabac etc...)

- des structures coopératives.

Ce sont des groupements d'éleveurs, des structures dites Maisons des Eleveurs à Henrietta et St Pierre, le tout regroupé dans le Mauritius Livestock Coopérative Fédération Limited.

Les Maisons des Eleveurs sont fondées par le ministère des coopératives, le ministère de l'agriculture avec un financement FAC. Elles ont comme rôle de soutenir les petits éleveurs en mettant en commun les ressources fourragères dans un pays où 90% des terres arables sont occupées par la canne à sucre, de servir de centres de collecte de lait, de lieux de stockage de produits vétérinaires etc...

- des plans d'incitation à l'élevage avec subventions, primes etc... Dès 1982, avec le déclin manifeste de l'élevage, on préconisait l'idée d'un plan de subvention à l'élevage (*University of Mauritius, National Priorities with a Strategy for food Production 1982*). Actuellement le schéma de subvention comporte les points suivants :

* subvention sur l'aliment concentré pour toute vache gestante avec l'octroi à moitié prix de 360 kg de concentré répartis sur 6 mois à partir du 7ème mois de gestation.

* prime à la naissance d'un veau. L'éleveur reçoit 1.000 Rs à la naissance du 1er veau, 500 Rs pour le 2ème veau...

* vente des femelles adultes importées de l'étranger, aux petits éleveurs et à des prix relativement bas. D'autres initiatives ont été mises en place pour soutenir l'élevage bovin national notamment les cliniques ambulantes gratuites et le programme national d'insémination artificielle dans lequel nous avons été admis à effectuer le stage.

II HISTORIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE A L'ILE MAURICE

La première tentative d'insémination artificielle à l'île Maurice a été réalisée en 1945 à la station d'élevage de Curepipe (*Sibartie 1986*) avec de la semence fraîche de taureaux frisons sous la direction du docteur Edouard LIONNET, un vétérinaire diplômé de l'Ecole Nationale d'Alfort arrivé dans l'île en 1914.

Les résultats n'étaient pas satisfaisants ; on manquait à cette époque des équipements appropriés et plusieurs facteurs d'infertilité persistaient dans l'île

En 1946, une loi, "the artificial insémination Act" institua le cadre juridique de cette technologie à l'île Maurice. En 1957 on comptait plus de 5000 inséminations artificielles réalisées.

En 1966 les services vétérinaires mauriciens se sont adressés à l'OXFAM pour s'équiper en matériel d'insémination et deux ans plus tard un laboratoire d'insémination artificielle utilisant un matériel rudimentaire de l'époque fut inauguré à Réduit. Ce matériel comprenait un microscope type "Olympus" pour l'examen de la semence, un réfrigérateur, des vagins artificiels et un électro-éjaculateur.

A ce stade la pratique de l'insémination artificielle fut bien intégrée comme technique de reproduction chez bon nombre d'éleveurs mauriciens. Les taureaux communaux dont on se servait pour la monte naturelle ont pratiquement disparu au profit de la nouvelle technique.

Jusque là les services vétérinaires n'utilisaient que de la semence fraîche et le dilueur était fait d'un tampon citraté et d'un jaune d'oeuf.

On importait également quelques doses de semences congelées dont les gros demandeurs étaient les fermes étatiques et les gros éleveurs.

En 1984 un projet d'insémination artificielle faisant appel aux dernières nouveautés technologiques fut monté. Ce projet a été présenté à la commission mixte franco-mauricienne et a bénéficié d'un financement FAC signé en 1986.

Ce projet a permis :

- La construction de nouveaux locaux pour le laboratoire, très proches des normes recommandées..

- L'achat d'équipements permettant une production optimale de la semence, d'équipements d'observations et d'appréciation de la qualité de sperme. (nous donnerons plus loin le détail du matériel existant à Réduit).

- La formation de deux vétérinaires mauriciens aux différentes techniques liées à l'insémination artificielle et à la gestion de la reproduction. Cette formation a eu lieu au Laboratoire de contrôle des reproducteurs de Maisons Alfort et dans différents centres d'insémination artificielle de l'U.N.C.E.I.A..

C'est sous le double encadrement de ces deux vétérinaires: l'un pour la filière mâle l'autre pour la filière femelle, que nous avons effectué ce stage de fin d'études.

III METHODOLOGIE

A notre arrivée au centre nous avons commencé par :

- une recherche de l'information. Nous avons alors consulté plusieurs revues, périodiques et rapports traitant de l'élevage mauricien en général et de l'insémination artificielle en particulier.

- une lecture, à l'université de l'île Maurice de mémoires de fin d'études et rapports des étudiants de la faculté d'agronomie.

- des rencontres avec les différents responsables techniques de la division des services vétérinaires. Il faut dire qu'à notre arrivée nous étions gracieusement invités à la réunion annuelle de l'association des vétérinaires mauriciens où nous avons établi un certain nombre de contacts. Ces relations nous ont été d'une très grande utilité pour

la compréhension de certains problèmes et pour l'obtention de certaines informations qui nous paraissaient nécessaires.

- participation aux différents travaux du centre selon un programme établi en commun avec les encadreurs (Annexe I).

Tous les jeudis et les vendredis nous étions affectés aux postes situés dans le centre à savoir :

- la taurellerie

* alimentation

* hygiène

* prophylaxie

- production de semence

*collecte du sperme

*observation au microscope et évaluation

*préparation du dilueur et opérations de dilution

*conditionnement

*congélation

Tous les lundis, mardis et mercredis nous allions sur le terrain avec l'équipe d'inséminateurs, et/ou le vétérinaire, pour :

- les tournées d'insémination chez les petits éleveurs au cours desquelles nous nous sommes "fait la main" en reprenant ces gestes déjà acquis dans notre formation antérieure, de mise en place de la semence dans les voies génitales femelles des bovins.

- les diagnostics de gestation par palpation rectale des vaches inseminées

- l'examen anatomo-clinique des cas d'infertilité.

- la proposition et l'exécution des thérapeutiques

REMARQUES :

* Le délai de passage dans un service dépend de notre maîtrise du geste technique correspondant.

* Une importance relative a été accordée aux sorties de terrain pour bien voir les aspects pratiques et organisationnels de l'insémination artificielle et sonder la faisabilité de ce modèle mauricien.

* Il arrivait parfois (mais ce fut rare) que, pour des raisons liées à la disponibilité des moyens de transports, des sorties ou des séances de laboratoires soient annulées. On nous intègre alors, dans une équipe de clinique ambulante ce qui nous a permis de vivre pleinement les activités du département, de garder un contact permanent avec les éleveurs, mais aussi de varier ou plutôt d'élargir nos rapports avec ces derniers.

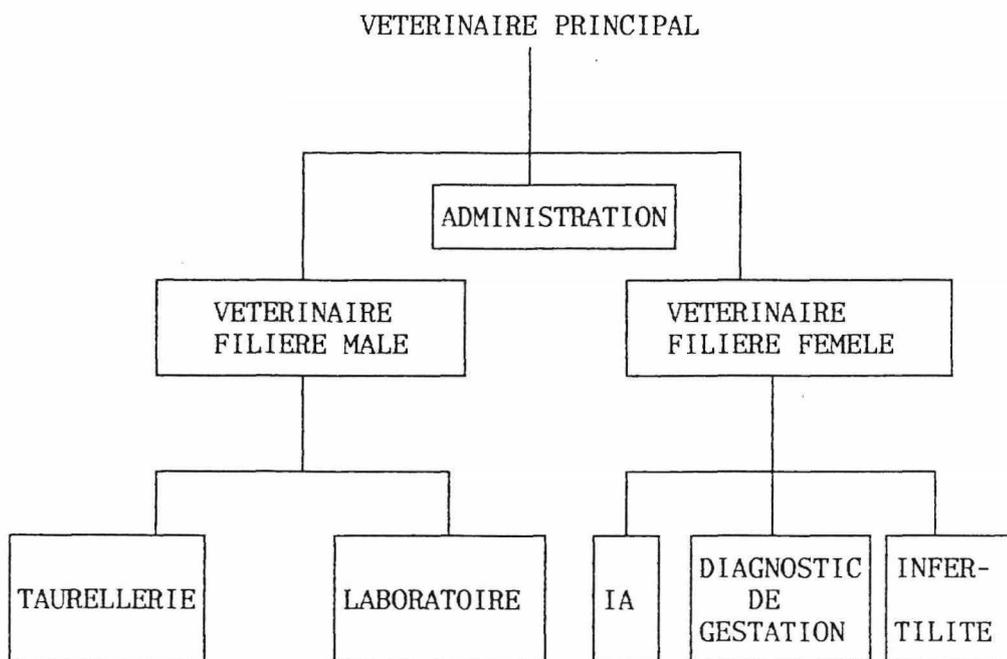
IV DEROULEMENT DU STAGE

4-1 Présentation du centre d'insémination artificielle de Réduit

- Le centre

Les services vétérinaires constituent un département à part entière dans l'organigramme du ministère mauricien de l'agriculture et comptent en leur sein le centre d'insémination artificielle. Ce dernier n'a donc pas une administration propre ; elle est sous l'autorité du Principal Veterinary Officer (PVO) celui-ci étant à la tête de toutes les activités vétérinaires et de l'élevage (voir organigramme page 14, figure 1)

FIGURE I ORGANIGRAMME DU CENTRE D'IA DE REDUIT



Le centre d'insémination artificielle comporte comme locaux le bloc du laboratoire, la taurrellerie et la salle de monte.

Les locaux du laboratoire comprennent :

- * Une salle de lavage, stérilisation et préparation des vagins artificiels.
- * Une salle de réception de la semence et de dépôt de vagins utilisés.
- * Une salle d'évaluation et de préparation initiale.
- * Une salle de dilution congélation
- * Une salle de stockage et répartition donnant sur une terrasse servant pour la réception d'azote liquide et pour la livraison des doses.
- * Deux bureaux : un pour le vétérinaire chargé de la filière femelle, l'autre pour son homologue de la filière mâle.

Sur le plan technique deux vétérinaires spécialisés s'occupent du programme et collaborent avec un personnel fait de taurelliers, de préparateurs, d'inséminateurs etc...

- Objectifs et fonctions du centre

L'Ile Maurice a relancé le programme d'insémination artificielle en 1986 dans le but de :

- * Lutter contre la consanguinité manifestée chez la race locale créole
- * Améliorer la production laitière par des croisements avec des taureaux de qualités génétique supérieure.

Après l'importation à partir de la France des doses de semence congelées de race frisonne (*Thibier rapport 1986*), une sélection a été effectuée à l'issue du premier croisement et des taureaux métis frisons x créoles ont été retenus et introduits dans le centre. Nous avons aussi noté la présence dans la taurrellerie des frisons purs-sang et d'un jersey qui a été introduit pendant notre séjour à Réduit.

Le centre a comme fonction de :

- Entretenir un certain nombre de taureau pour la récolte du sperme

- Récolter quotidiennement et conserver la semence

- Approvisionner des inséminateurs qui parcourent le pays chaque jour pour répondre aux besoins des éleveurs en insémination

4-2 La taurellerie

4-2.1 Sélection des taureaux

Il n'y a pas à l'heure actuelle et à proprement parler de programme de sélection ni de testage des jeunes taureaux dans le centre. Cependant nous avons assisté à l'introduction de deux nouveaux taureaux qui provenaient des élevages des fermes d'Etat. Il s'agit d'un croisé créole x frison et d'un jersey.

Les modalités de choix des mères à taureaux ne sont pas élaborées. Il est seulement établi d'une façon approximative que ces taureaux proviennent des vaches bonnes productrices de lait appartenant aux stations d'élevage. Ces stations sont des fermes laitières et non des stations de testage.

Les taureaux avaient toutefois un très bon format et répondaient à un GMQ de 800 g/j pendant leur période prépubère.

Avant leur entrée dans le centre nous avons effectué à la station de quarantaine de Roche Bois et en compagnie des techniciens de la division vétérinaire un certain nombre d'examen pour le contrôle sanitaire de ces taureaux. Nous avons réalisé à cet effet :

- des prises de sang
- un lavage prépuccial
- l'examen clinique des animaux.

Les infections recherchées sont limitées, vu la situation sanitaire satisfaisante de l'île Maurice. Il s'agit de :

- **la tuberculose**

Une intra-dermotuberculination est pratiquée sur les animaux et s'est avérée négative.

- la brucellose

C'est une maladie dont les conséquences économiques sont insupportables pour l'élevage. Le jeune taureau peut se contaminer dès sa naissance dans l'utérus de sa mère. La brucellose chez le mâle peut avoir une localisation génitale mais, elle est souvent insidieuse et révélée par les réactions sérologiques. L'excrétion de *Brucella* dans la semence est possible. Elle peut être continue ou intermittente (*Parez.M et al 1977*).

Cette affection est retrouvée d'une façon sporadique dans l'île. On aensemencé le liquide du lavage prépuccial sur milieu dextrose aggar (*Brucella Médium Base*) pour observation des éventuelles colonies. Une épreuve de séro-agglutination a été effectuée et s'est avérée négative. Il faut noter cependant que le test de fixation du complément n'a pas été réalisé et n'est probablement jamais effectué sur place. Pourtant la fixation du complément est une réaction de référence dans le diagnostic de la brucellose.

- la salmonellose.

Après ensemencement sur divers milieux (milieu de Koffman, XLD, plaque de BGA...) on n'a pas observé de colonies caractéristiques des *salmonellas*.

- la trichomonose

C'est l'une des affections génitales à transmission vénérienne dont l'insémination artificielle a largement contribué à la disparition de la plupart des pays.

Le liquide du lavage prépuccial est ensemencé dans un milieu spécifique (*trichomonas médium* du laboratoire IXOID) et incubé à 37°C. Nous prélevions chaque jour et pendant 5 jours une goutte, l'examinions au microscope pour rechercher un protozoaire flagellé : *Trichomonas foetus*.

- la campylobactériose

C'est une affection vénérienne généralement sans symptômes apparents chez le mâle. L'insémination, en coupant la chaîne de transmission, en a fait une affection relativement rare. Le milieu de culture utilisé au laboratoire de santé animale de Réduit est le Columbia Aggar Oxid en anaérobiose (5 à 6 p100 d'O₂, 10 p100 de C_O2 et 85 p100 d'azote)

La méthode de galeries devait nous permettre d'identifier le germe.

4-2.2 Résultats

Aucune de ces maladies n'a été retrouvée chez ces deux taureaux candidats à la reproduction. L'examen clinique pratiqué par la suite s'est avéré satisfaisant. Les taureaux ont alors été admis dans le centre pour le contrôle de leur fonction sexuelle. Ce contrôle a porté sur les aspects :

- quantitatifs

- *volume
- *concentration
- *motilité des spermatozoïdes

A ce niveau , un taureau a été éliminé. En effet la concentration de son sperme a été jugée insuffisante à la suite de deux prélèvements hebdomadaires.

- qualitatifs

- * anomalies morphologiques des spermatozoïdes

Nous avons réalisé à cet effet une coloration à la nigrosine éosine. Nous recherchions des anomalies de la tête du spermatozoïde, de la pièce intermédiaire, de la queue...

- technologiques

On apprécie l'aptitude à la congélation notamment par la motilité après décongélation.

A la suite de ces épreuves un seul taureau a été retenu, a reçu un nom (Pecos) mais ses doses sont stockées pour d'autres évaluations à moyen terme. C'est une précaution que prennent les techniciens de Réduit d'autant plus que la demande nationale est largement satisfaite par des taureaux dont on a confirmé la performance sexuelle et génétique (appréciation qualitative des éleveurs).

REMARQUES :

Des affections redoutables à transmission vénérienne ne sont pas recherchées chez les taureaux d'insémination artificielle à l'île Maurice. Nous citerons parmi celles-ci : l'IBR-IPV

Il est vrai que l'île Maurice jouit d'un statut sanitaire particulièrement satisfaisant de par sa configuration insulaire, mais aussi l'île s'est dotée d'un dispositif de quarantaine et de surveillance d'importation d'animaux sur pieds

assez solide. Mais, le caractère insidieux de certaines maladies et le maintien d'un programme d'achat d'animaux sur pieds venant de pays non indemnes de maladies contagieuses plaident pour un renforcement de mesure de dépistage.

4-2.3 L'élevage des taureaux

- effectifs

Le centre d'insémination artificielle de Réduit compte 12 taureaux. Ce sont des animaux de race frisonne, des créoles, des croisés (frisonne x créole) et un jersey qui a été éliminé des reproducteurs après le test sur la fonction sexuelle. Mais, curieusement, cet animal séjourne encore au centre

- logement

Les animaux sont entretenus dans 3 étables. Chaque étable est subdivisée en 5 boxes où sont logés les animaux en stabulation permanente et non entravée.

Les locaux sont bien aérés ce qui est important sous les tropiques. Mais, vu leur orientation l'éclairage reste insuffisant et les bâtiments ne sont pas électrifiés

- alimentation

Les taureaux sont nourris à l'auge. Chaque matin un camion ramène du fourrage vert composé essentiellement de *Sétaria*, d'*Eléphant grass* et de d'herbe du Guatemala. Le fourrage provient des stations d'Etat ou des centres de production d'aliment de bétail qui gèrent les quelques hectares de terre non encore envahis par la canne à sucre. Parmi ces centres les plus importants sont : "Nouvelle Découverte foeder production centre" qui fournit à lui seul plus de 150 tonnes de fourrage par an (*Annual report 1989*), "Mon Bois foeder production centre", les stations de Curepipe, Richelieu etc...

Ces centres de production d'aliments et fourrages approvisionnent principalement les maisons des éleveurs, les stations d'élevage qui ne sont pas autosuffisantes et secondairement la taurellerie de Réduit.

Notre stage coïncidait avec la saison de coupe des cannes à sucre et les taureaux recevaient souvent le choux de canne.

Dans tous les cas les animaux reçoivent du fourrage à volonté et 2 à 3Kg de concentré par jour et par animal selon son poids. On leur donne en plus un complément minéral sous forme de bloc à lécher.

- hygiène et prophylaxie

Des mesures sanitaires sont appliquées régulièrement pour que le centre ait toujours le statut sanitaire le plus élevé du pays. Les taureaux subissent régulièrement les tests, examens et les soins suivants :

- * test de tuberculination une fois par an
- * recherche de la brucellose une fois par an
- * lavage du fourreau tous les 3 mois
- * examen de la semence par un test de Schalm une fois par an. Mais ce test peut être effectué à chaque fois qu'on a remarqué une détérioration non expliquée de la semence.
- * déparasitage deux fois par an
- * parage des pieds une fois par an
- * brossage et soins externes une fois par mois

Un taurellier est affecté à chaque étable, s'occupe des animaux et nettoie régulièrement les boxes. Une désinsectisation a lieu en été.

4-3 Production de semence

4-3.1 Politique de production

A l'élaboration du projet d'insémination artificielle de l'île Maurice en 1986, l'expert a bien défini des étapes de production de lait à atteindre et donc des doses de semence à importer puis à produire localement. Ce sont des projections faites jusqu'en 1991. Actuellement il semble qu'aucune planification de la production de semence ne soit prévue. Le centre remplit toutefois son rôle indispensable, celui d'être le seul centre du pays pourvoyeur de doses de sperme aux éleveurs Mauriciens dont plus de 90 % ont recours à l'insémination artificielle comme seul moyen de reproduction.

11 taureaux sont concernés par la récolte et le centre produit près de 1000 doses par jour de collecte. Cette production tomba à 400 doses par jour de récolte en moyenne, quelque semaines après notre début de stage, ceci suite à une panne du spectrophotomètre qui indiquait le nombre exact de doses à réaliser pour un éjaculat donné. Suite à cette défaillance les calculs se faisaient manuellement et étaient très approximatifs. Pour "optimiser le pouvoir fécondant des spermés", on produisait sciemment des doses plus concentrées mais moins nombreuses. Il est pourtant connu que cette façon de faire n'a pas d'effet significatif sur ce pouvoir fécondant (*Goffaux M. 1965*).

Le centre pourrait se permettre un tel gaspillage quoique involontaire. En effet la production actuelle de doses de semences est nettement supérieure aux besoins nationaux.

Il y a en moyenne 63 inséminations réalisées par jour sur toute l'île (6 IA x 9 équipes) soit une moyenne de 378 inséminations par semaine. Or, le centre produit au moins 400 doses par semaine (une récolte hebdomadaire).

Actuellement le stock est considérable et si l'éventualité d'une exportation des doses de semence congelée est présente dans les plans et les esprits des responsable mauriciens, rien n'est actuellement opérationnel.

La gestion du stock est, à notre avis, un des problèmes actuels du centre d'insémination artificielle de Réduit.

4-3.2 La collecte (ou récolte) du sperme.

C'est l'opération qui consiste à prélever le sperme du taureau, ce sperme une fois récolté puis préparé c'est-à-dire examiné, dilué et fractionné en doses, portera le nom de semence.

La qualité et la quantité du sperme obtenu dépendra des conditions dans lesquelles a eu lieu la collecte.

Le rythme de récolte, le lieu, le matériel utilisé et la façon de faire du personnel doivent concourir à mieux extérioriser le comportement sexuel du taureau et, par voie de conséquence, optimiser la production du sperme.

- Le rythme de récolte.

La concentration en spermatozoïdes varie selon que l'on pratique le rythme dit de routine, (une à deux fois par semaine de récolte), le rythme d'épuisement (récolte jusqu'à épuisement du taureau) ou le rythme intensif.

Au centre de Réduit on pratique le rythme de routine. Les 11 taureaux sont récoltés une fois par semaine. La récolte a lieu chaque vendredi sauf événement exceptionnel.

- La salle de monte.

La salle de monte est de forme hexagonale ce qui correspond à la forme géométrique recommandée par les spécialistes. En effet le taureau n'aime pas les angles réguliers où il a l'impression d'être piégé. L'accès à la salle de monte se fait d'une façon directe, sans labyrinthe à partir de la taurellerie.

L'aire de monte est vaste (7 m de côté) bien éclairée. Le sol est cimenté avec des rayures ce qui empêche les glissement des taureaux. L'optimum de confort permettant une meilleure détente du taureau au saut, tout en évitant les problèmes locomoteurs, serait un sol souple. Cependant, un sol en terre battue ou sablée poserait des problèmes de qualité bactériologique difficile à maîtriser dans cette région plutôt humide.

- les manipulations

L'ordre de passage des animaux d'un même étable reste toujours le même et les animaux d'un étable sont conduits par le même taurellier. On cherche à garder ici les mêmes gestes, le même rythme, le même rituel car la monte est un réflexe du type pavlovien et toute défaillance ou élément nouveau sera perçu comme un stimulus négatif.

Notons cependant que pour éviter un sentiment de frustration chez les taurelliers, les choix des animaux d'une étable pour débiter la récolte varie chaque semaine.

Les taureaux arrivent deux à deux : pendant que l'un sert de bout en train, l'autre est récolté.

Un seul travail est prévu à cet effet et les manipulation sont faites par un technicien en présence du taurellier et un ou deux curieux qui, très souvent sont les deux autres taurelliers qui attendent le tour de leurs animaux.

Parfois le nombre de personnes présentes dans la salle est élevé (à deux reprises nous avons noté la présence inutile de personnes qui ne sont pas concernées par les travaux).

D'une façon générale les opérations se déroulent dans le calme et le centre arrive à récolter constamment un volume moyen de 5 ml de sperme pour chaque taureau.

Durant notre stage nous avons assisté une seule fois à un refus de la monte de la part d'un taureau qui s'est avéré par la suite boiteux. Le parage de l'animal n'était pas parfait et le sol en dur de l'aire de monte prédispose aux problèmes locomoteurs.

Le taureau une fois dans la salle effectue deux à trois fausses montes avant de lui présenter le vagin artificiel. Cette préparation influence positivement la quantité et la qualité du sperme récolté notamment la concentration en spermatozoïdes.

Le vagin artificiel est un appareil en caoutchouc de forme cylindrique à double parois entre lesquelles on remplit de l'eau à 39-40°C et de l'air pour avoir une pression adéquate. Le manchon interne de l'appareil est souple et a ses extrémités recourbées sur le manchon externe (résistant). Un cône en caoutchouc est fixé à l'une des extrémités et se termine par un tube en verre gradué dans lequel est recueilli l'éjaculat. L'autre extrémité sert d'orifice vaginal et est lubrifiée par de la vaseline neutre.

Pour des raisons sanitaires un vagin artificiel est utilisé pour un taureau et un seul. A la suite de la manipulation, les appareils sont nettoyés et stérilisés.

Pour la récolte l'opérateur se place à droite de l'animal légèrement en arrière, saisit le pénis à la base, au niveau du fourreau avec la main gauche et met en contact la partie vulvaire du vagin artificiel avec le gland. On oriente le vagin artificiel à peu près de 45° de bas vers le haut et légèrement vers l'extérieur. Le but est de travailler avec beaucoup de délicatesse et de souplesse. L'intromission doit se faire le plus proche du naturel. Chaque taureau subit deux collectes espacées de 10 mn environ.

4-3.3 L'examen du sperme

il a pour objectif :

- d'apprécier différentes caractéristiques biologiques du sperme liés à son pouvoir fécondant.
- de fixer le niveau de dilution que le sperme pourra supporter en tenant compte des facteurs biologiques (pouvoir fécondant) et économiques (nombre de doses) recherchés.

A partir de l'évaluation on décide le rejet ou l'utilisation de l'éjaculat et le taux de dilution à pratiquer.

Dès la récolte le sperme est directement amené au laboratoire. Au laboratoire n'est pas directement attenante à la salle de monte comme il est recommandé, mais légèrement décalé. Néanmoins le technicien du laboratoire reçoit le tube contenant l'éjaculat par un sas. Le tube est passé au laboratoire dans un étui de toile grise afin de protéger le sperme de l'un de ses ennemis : les rayons solaires.

Au laboratoire on détermine :

- La couleur

Habituellement blanchâtre, laiteux ou crèmeux, en recherche toute anomalie de couleur notamment la coloration rose due à la présence de sang en nature dans le sperme, la coloration brunâtre due à la présence de sang altéré ou grisâtre qui signe la présence de pus.

- La consistance

Il nous est arrivé par deux fois, chez deux taureaux différents de rejeter le sperme jugé trop aqueux contenant donc moins de spermatozoïdes.

- Le volume

L'appréciation se fait par lecture directe sur le tube à essai gradué qui a servi à la récolte.

- La motilité des spermatozoïdes

Elle est appréciée au microscope par observation sur lame d'une goutte de sperme sur une platine chauffante à 37°C, optimum thermique pour le métabolisme de spermatozoïde.

On évalue au grossissement x 40 le mouvement de masse sous forme de vagues plus ou moins importantes selon la motilité et la concentration. Une échelle de 0 à 5 croix permet de noter les éjaculats et on garde ceux qui sont classés au moins 3 croix (initiation de vague, 60 % au moins de spermatozoïdes mobiles).

Le microscope du centre de Réduit est équipé d'une caméra reliée à un écran (matériel IMV) et on peut alors voir une image agrandie sur l'écran et procéder à un examen critique de l'éjaculat sans se fatiguer les yeux.

Le système vidéo nous est apparu d'une grande importance pédagogique pour la confrontation de nos propres appréciations à celles du vétérinaire encadreur occupant ce poste.

De toute manière l'évaluation de la motilité est plus ou moins subjective et dépend de l'entraînement du technicien. Notre passage à ce poste a été long afin "d'améliorer notre coup d'oeil".

- La concentration

Avant le projet FAC qui a permis l'achat de matériels modernes essentiellement de marque IMV (à l'Aigle en France, leader dans la vente des équipements et services de l'IA), l'évaluation de la concentration se faisait par numération cellulaire au moyen d'un hématimètre comme pour la numération des cellules sanguines .

Actuellement le centre est doté d'un photomètre qui détermine très rapidement avec une grande précision la concentration de l'éjaculat. Un appareil prélève automatiquement un échantillon de 0,04 ml de sperme pur qui est dilué dans 0,96 ml de solution saline (NaCl). On passe la préparation

dans le photomètre, on fixe le nombre de spermatozoïdes désirés par paillette et une imprimante émet un bulletin comprenant :

- * la date
- * le numéro de l'éjaculat
- * la concentration de spermatozoïdes par ml
- * le volume de dilueur à ajouter
- * le nombre de paillettes possibles à remplir (Annexe VIII)

Le nombre de spermatozoïdes fixé à Réduit est de 40 millions par paillette de 0,25ml. On élimine ici tous les éjaculats qui font moins de 0,7 milliards de spermatozoïdes/ml. Mais la plupart du temps on a des éjaculats qui font 2.milliards de spermatozoïdes par ml.

-La morphologie des spermatozoïdes

Le centre n'effectue l'examen de la morphologie qu'occasionnellement pour contrôler la stabilité des semences congelées et stockées, mais aussi lors de l'admission d'un nouveau taureau. Cet examen n'est, en fait, pas réalisé en routine dans un centre d'insémination artificielle.

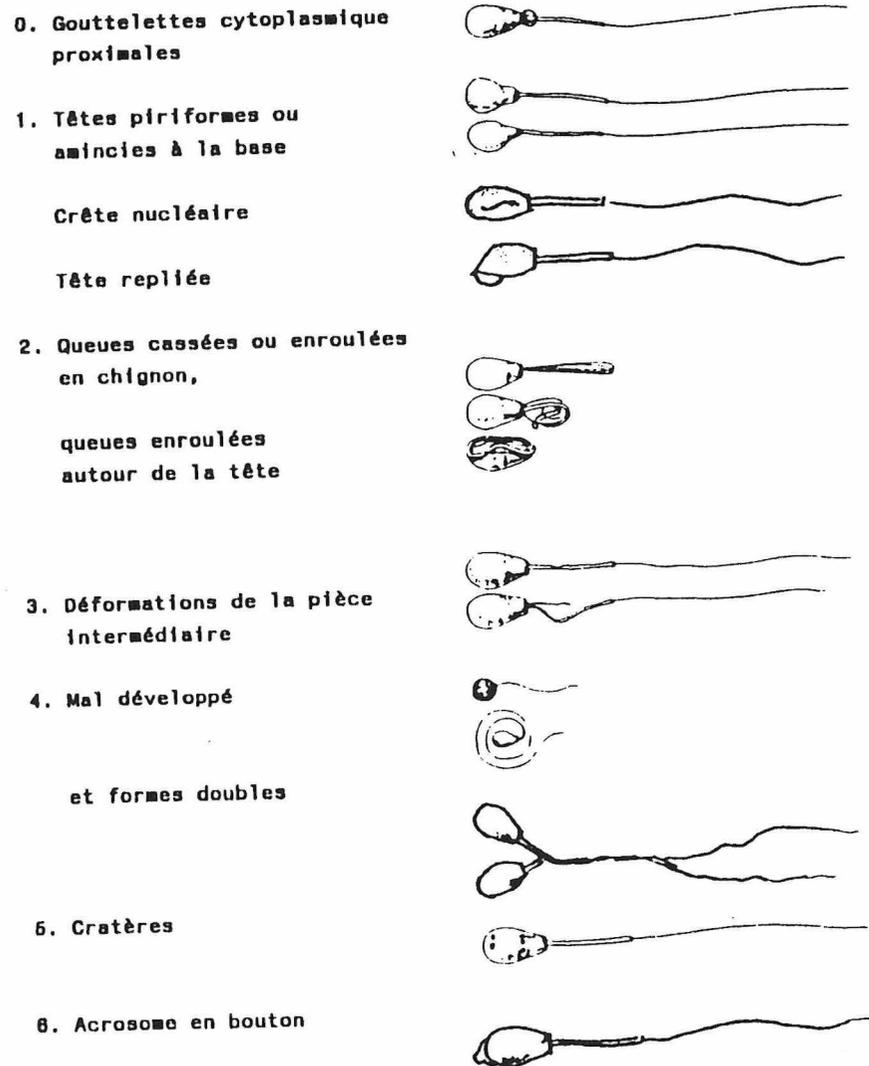
Pour le besoin du stage nous réalisons régulièrement cette observation par l'étude d'un étalement coloré.

La coloration utilisée est une coloration dite vitale à la nigrosine éosine selon la technique décrite par *Campbell R.C., Hancock J.L. and Lord Rothschild, 1953* :

- * 30 g de nigrosines
- * 5 g d'éosine
- *300 ml d'eau distillée

Il est impératif de préchauffer les colorants pour qu'ils aient la même température que le sperme. (On évite toujours aux spermatozoïdes le choc thermique). La technique permet aussi de mettre en évidence les spermatozoïdes morts qui seront alors colorés en rose et les spermatozoïdes vivants non colorés. On recherche les anomalies dites majeures (classification de Blom 1973, modifiée par Dumont en 1992)

Anomalies Majeures des Spermatozoïdes



Anomalies Mineures des Spermatozoïdes

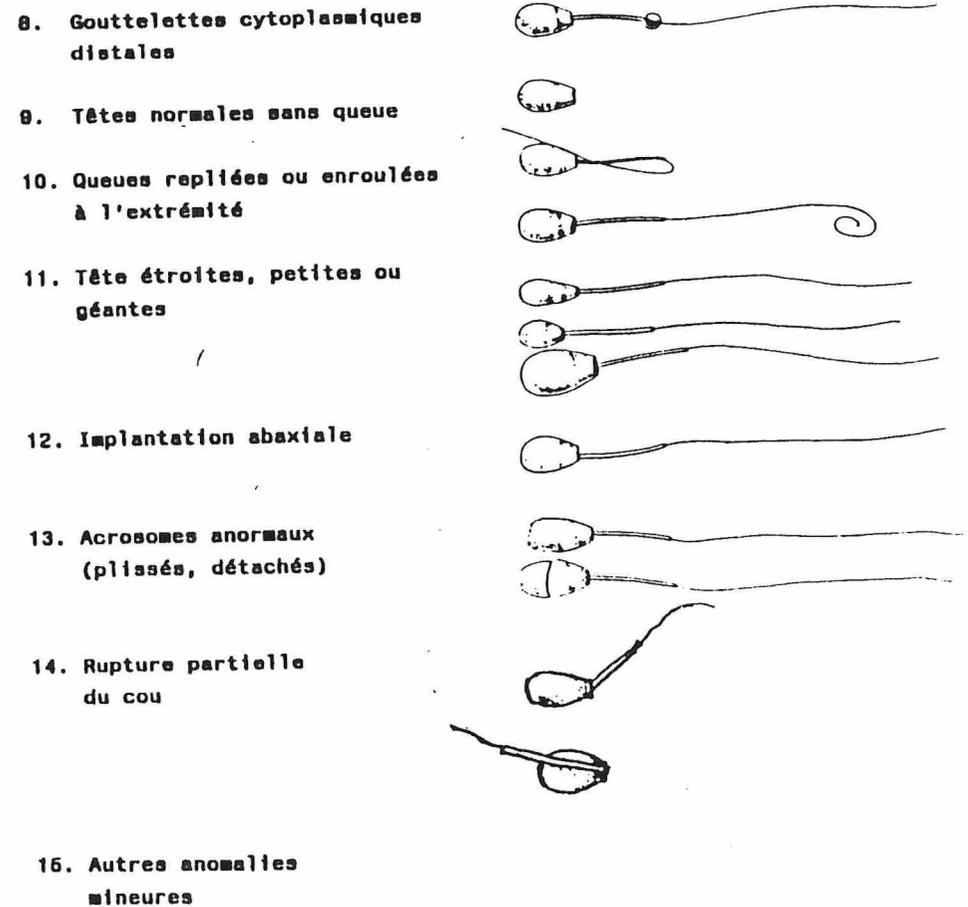


FIGURE II TABLEAU DES PRINCIPALES ANOMALIES DES SPERMATOZOÏDES DE TAUREAU CLASSEES SELON BLOM (1973). D'après OTT (1986). Modifié par DUMONT 1992

Selon leur importance et leur fréquence le responsable décide s'il garde ou non la semence du taureau voire le taureau lui même s'il s'agit d'un examen de la fonction sexuelle avant l'entrée au centre.

On admet les taureaux qui ont moins de 25 % de spermatozoïdes anormaux et plus de 60 % de spermatozoïdes vivants (*Parez, Duplan 1987*).

4-3.4 La dilution

L'objectif de la dilution est de multiplier les doses et apporter une protection aux spermatozoïdes.

Le temps est révolu où l'on utilisait à l'île Maurice un simple tampon citraté et un jaune d'oeuf pour diluer le sperme des taureaux. Actuellement la préparation de la semence se fait en utilisant un dilueur plus moderne qui respecte les propriétés biologiques des spermatozoïdes et répond aux normes des qualités requises à savoir :

- non toxicité
- réduire le métabolisme énergétique des spermatozoïdes
- rôle protecteur contre les agressions notamment la congélation
- qualité sanitaire
- pouvoir tampon par augmentation du pH du sperme
- isotonicité avec le sperme
- facilité à la préparation
- faible prix de revient

Un dilueur doit en fait comporté trois parties essentielles:

- Un tampon (Citrates, phosphate, le tris)
- Un protecteur membranaire (jaune, lait écrémé bouilli...)

- Des antibiotiques (bactériostatiques)

On ajoutera par la suite un cryoprotecteur (le glycérol) nécessaire à la congélation.

Dans le centre le dilueur est fait avec du laiciphos 486, du jaune d'oeuf et du glycérol comme cryoprotecteur. Ce dilueur se prépare de la façon suivante :

- Chauffer dans un 1er erlenmeyer 200 cc d'eau distillée à 40°C. On y verse 25g de laiciphos (la moitié du sachet).

- Agiter jusqu'à dissolution complète du laiciphos

- Chauffer dans un 2ème erlenmeyer 50 cc d'eau distillée avec 25g de jaune d'oeuf le tout à 50°C et en agitant.

- Verser le contenu du 2ème erlenmeyer dans le 1er tout en filtrant. On obtient 350 ml de solution.

- Diviser la solution ainsi obtenue en deux parties égales A et B.
On se servira à cet effet de deux biberons en verre.

- Dans le biberon (A) on ajoutera 3% de glycérol soit 4,5ml. C'est le dilueur A.

- Ajouter dans le biberon B 11% de glycérol soit 16,5ml. On obtient ainsi le dilueur B.

Le dilueur A est maintenu à 35°C dans le bain marie et le dilueur B à 4°C dans le réfrigérateur.

Vu le faible effectif des personnes assignées aux tâches de récolte et du laboratoire (un vétérinaire pour l'évaluation du sperme deux techniciens supérieurs pour la récolte et la préparation de la semence, un préparateur de matériel, trois taurelliers) mais aussi pour des raisons de fonctionnement général de la division vétérinaire, la préparation du dilueur se fait la veille du jour de récolte (le jeudi).

La dilution elle-même se fait selon les étapes suivantes :

- Pré-dilution

Immédiatement après l'examen le sperme est mélangé au dilueur A (3% de glycérol), au bain marie et à parties égales

Cette pré-dilution diminue l'effet de toxicité du glycérol lors de l'administration de la partie B fortement glycérolée (11 %).

- Dilution proprement dite

3 à 4 mn après on dilue l'éjaculat avec la fraction A. Par la température du sperme est ramenée à 4°C. Pour se faire chaque biberon contenant le sperme d'un taureau et la fraction A est déposé dans un bac plastique d'un peu moins d'un litre contenant de l'eau et quelque morceau de glaçon.

A 4°C on ajoute une quantité égale du dilueur B à 11 % (la moitié du volume total du dilueur pour arriver à la fin à une semence à 7 % de glycérol).

Il est conseillé d'ajouter la fraction B en plusieurs étapes. A Réduit on ajoutait une partie à 25°C puis une autre partie quand la semence atteint 20°C, à 15°C, 10°C et à 4°C. Cette chute de température est lente progressive et prend environ une heure de temps.

Cette série d'addition du dilueur B ainsi que la suite des opérations se font dans la vitrine de travail réfrigérée.

Le volume total du dilueur est fonction du volume de l'éjaculat, de sa concentration en spermatozoïdes et du nombre de spermatozoïdes fixés par dose.

Le calcul manuel peut se faire de la façon suivante :

Soit * V le volume d'un éjaculat

* N le nombre de spermatozoïdes
par cc

* n le nombre de spermatozoïdes
par dose

* v le volume de la dose

$$\text{Nombre de doses} = \frac{N.V}{n}$$

Soit un volume total (dilueur + éjaculat) de $\frac{v.N.V}{n}$

$$\text{Donc le volume du dilueur est } D = \frac{(v.N.V) - V}{n}$$

Prenons le cas de Jackie un taureau de race créole considéré comme le plus performant des taureaux du centre. Avec un volume moyen d'éjaculat de 6 cc contenant 2,3 milliards par cc à répartir dans des paillettes de 0,25 cc. Le nombre de spermatozoïdes dans chaque paillette est fixé ici à 40 millions.

Le nombre de doses est alors égal à $\frac{6 \times 2,3 \cdot 10^9}{40 \cdot 10^6} = 345$

Soit un volume de $345 \times 0,25 = 86,25\text{cc}$

Le volume total du dilueur = $86,25 - 6 = 80,25$

Dilueur A = 40,12 cc

Dilueur B = 40,12 cc

4-3.5 CONDITIONNEMENT

On utilise au centre de Réduit la technique des "paillettes françaises" (appellation brevetée). On utilise précisément les paillettes fines de 0,25 ml. Elles offrent une sécurité, une aisance d'emploi et une identification facile.

Nous utilisons, pour l'impression des paillettes, une machine à imprimer automatique (IMV). L'identification de la paillette adoptée à l'île Maurice comporte :

- Le nom du taureau
- L'organisme producteur, ici le Mauritius veterinary service.
- Le numéro du taureau
- La race

Exemple : Jackie MSV 0014 C
C = créole

Une bandellette en caoutchouc possédant le motif d'identification du taureau muni d'une toile adhésive est appliquée sur le tambour d'impression de la machine et celle-ci imprime sur les paillettes l'identification à l'encre indélébile.

Après l'impression, les paillettes sont regroupées en faisceaux de 20 et le remplissage de la semence se fait grâce à un peigne d'aspiration et une petite pompe à vide.

Il est important de créer une bulle d'air avant le bouchage vu la dilatation de la semence au moment de sa cristallisation. Un dispositif appelé banquette permet de récupérer l'excédent de semence lors de la création de la bulle d'air.

Le bouchage se fait par une poudre d'alcool polyvinylique qui, au contact de l'eau devient étanche. On applique le faisceau de paillettes (extrémités ouvertes) sur la poudre étalée sur une surface uniformément plate.

4-3.6 Equilibration

Une fois bouchées, les paillettes sont mises dans des bacs d'eau à 4°C pendant 3 heures. C'est le temps d'équilibration. Ce temps d'attente permet aux différents éléments du dilueur d'agir sur les spermatozoïdes avant la congélation.

Au bout de ces 3 heures, les paillettes sont soigneusement essuyées et sont prêtes à la congélation.

Nous nous arrangeons toujours pour que l'équilibration se fasse à la mi-journée (la pause) et la reprise du travail démarre avec les étapes de la congélation.

4-3.7 Congélation

La congélation se fait dans des tanks à large ouverture contenant de l'azote liquide. Le centre de Réduit est équipé d'un seul tank de taille moyenne.

Le processus de congélation se fait en deux étapes.

1) Les paillettes sont étalées sur des rampes et l'on dépose celles-ci sur une grille dite grille de congélation qui limite le niveau supérieur de l'azote. Les paillettes baignent donc dans un environnement de vapeur d'azote liquide. La température doit être de -120°C.

On dispose à Réduit d'un appareil de contrôle de la température muni d'une sonde que l'on plonge dans la vapeur au niveau des paillettes. Cet appareil est doté d'une minuterie et on le règle à dix minutes.

2) Passé ce délai, les paillettes sont mises dans des tubes, regroupés dans des fuso tubes et plongés dans l'azote liquide à -196°C.

Après identification une partie de fuso tube est pré-stockée dans des containers de 30 l l'autre partie est laissée dans le tank.

4-3.8 Vérification de la qualité des semences après congélation

48 h après la congélation, nous procédions à un examen au microscope d'une goutte de sperme. Nous examinons alors la motilité et le pourcentage de spermatozoïdes vivants c'est-à-dire réanimés. Ce pourcentage doit être supérieur à 45 %.

Après cette ultime examen on se prononce sur le stockage final des doses.

4-4 L'insémination artificielle

C'est un service public offert par le ministère de l'agriculture, pêches et ressources naturelles aux petits éleveurs mauriciens, soit près de 5000 éleveurs qui sont concernés par ce programme.

4-4.1 Organisation générale.

L'insémination est effectuée par des techniciens de la division vétérinaire dont 9 Seniors Technical Assistants ou STA, 15 Technical Assistants ou TA.

Ils sont regroupés en équipes et chaque équipe couvre une zone géographique bien déterminée.

Il existe 9 équipes réparties sur 9 circonscriptions qui sont :

- 1- Bambou Stanley (l'ouest)
- 2- St-Paul (le centre)
- 3- Rose Belle/Plaisance (sud)
- 4- Rivière des anguilles
- 5- Abercombie (nord)
- 6- Pamplémousse/Mapou
- 7- St-Pierre/Quartier militaire/Montagne blanche (centre)
- 8- Flacq/Bel air (est)
- 9- Bon accueil/Rivière de rampart (nord est)

Chaque équipe d'insémination comprend un "Senior Technical Assistant" (technicien supérieur), un Technical Assistant (technicien), un ouvrier et un chauffeur.

Chaque circonscription possède un bureau vétérinaire (veterinary office) qui est une sorte de relais de la division vétérinaire, où sont rapportés les cas des vaches vues en chaleur et où sont centralisées les demandes de soins pour les animaux malades.

L'éleveur ou quelqu'un de sa famille rapporte le cas au bureau en se déplaçant ou par téléphone si cela est possible, en indiquant son adresse.

Certains éleveurs sont éloignés des bureaux vétérinaires couvrant leurs zones, ils signalent alors leur cas soit dans les "maisons des éleveurs" soit au poste de police de leur quartier. Ce sont des lieux connus des éleveurs et des techniciens.

Chaque matin l'équipe d'insémination fait le tour des différents lieux où sont rapportés les cas. D'autres cas sont directement rapportés au centre de Réduit. Ce sont très souvent les cas des vaches vues en chaleur les dimanches. Ils sont alors enregistrés par le service de garde qui les communiquera aux équipes concernées ou, s'il y a urgence, l'insémination est effectuée par le vétérinaire de garde.

4-4.2 Organisation du travail

Toutes les doses de semence sont stockées au centre. Les équipes quittent Réduit entre 8h et 9h vers leurs circonscriptions respectives.

Il a été défini en matière d'organisation de l'insémination artificielle dans les pays en voie de développement, 5 options. (*Thibier in Amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest, 1992*).

- La 1ère option consisterait à la disposition des doses en milieu villageois et l'insémination serait assurée par une personne du village entraînée à cet effet.

Malgré les avantages dus à la réduction des frais de déplacement que présente cette option, la plupart des expériences se sont soldées par des échecs.

- La 2ème option est l'organisation d'une tournée régulière de l'inséminateur le long d'une piste où les éleveurs amèneront leurs vaches vues en chaleur.

Dans ce cas, les contraintes sont liées aux distances que doit parcourir l'inséminateur. Plus elles sont longues plus l'attention du technicien baisse. les contraintes sont liées aussi aux distances qu'auraient à parcourir les éleveurs. Cette option nécessite par ailleurs l'entretien d'une "animation" permanente de la piste (informations, sensibilisations...).

- La 3ème possibilité est l'insémination sur chaleurs spontanées à des lieux de rassemblement fixe.

La vitesse de propagation des enzooties lors des ces grands rassemblements et la distance à parcourir sont les facteurs limitants de cette modalité.

- La 4ème option est l'insémination après maîtrise des cycles. Elle pourrait être pratiquée à l'intérieur des villages ou en des couloirs des rassemblements.

Il semblerait que dans certaines conditions (nombre minimum d'animaux par série des traitements, bonne maîtrise de la technique...). Cette façon de faire contribuerait à minimiser le coût du veau né d'insémination artificielle.

- La 5ème modalité est une insémination en fermes. L'île Maurice a adopté cette option. En effet le pays a un réseau routier particulièrement dense, en bon état et les distances à parcourir sont réduites. Ce qui plaide en faveur de ce choix.

4-4.1 La logistique

Chaque équipe d'inséminateur est véhiculée. Un réseau de radio-téléphones relie les voitures des équipes au centre de Réduit et les équipes entre elles.

L'équipe dispose d'un matériel minimum nécessaire à l'insémination artificielle savoir :

- un récipient de conservation des doses dans l'azote liquide.
- Un thermos ou bouteille d'eau à 34°C, pour la décongélation des paillettes.
- Un pistolet inséminateur
- Des gants
- Des bottes
- Du savon et produit antiseptique

4-4.2 La détection des chaleurs.

La détection de chaleur est faite par l'éleveur ou un membre de sa famille. Selon notre expérience il semble que cette détection n'est ni systématiquement ni méthodologiquement recherchée. L'éleveur observe les chaleurs le matin au moment de la distribution du fourrage aux animaux.

Les chaleurs représentent la manifestation extérieure de l'oestrus. L'animal présente alors des signes comportementaux et anatomiques qui doivent aider l'éleveur dans la détection des vaches en chaleurs. Les principaux signes sont :

- La perte de l'appétit
- Une baisse de la production laitière
- Des beuglements fréquents et une certaine inquiétude de la vache
- Un écoulement de glaire visqueuse au niveau de la vulve.
- Acceptation de chevauchement de la vache en chaleur par ses congénères.

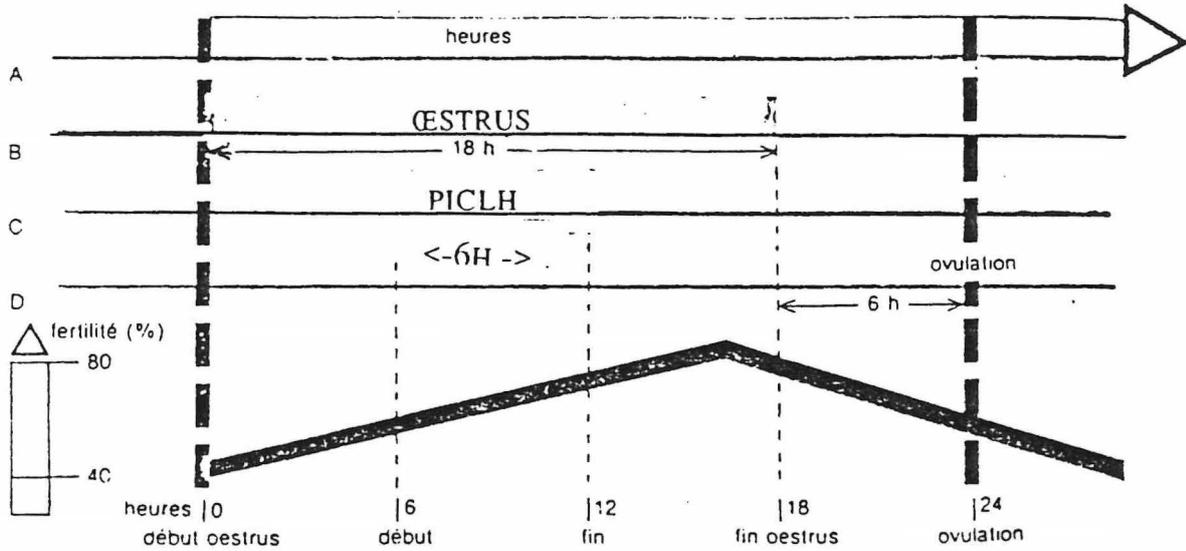
Cette acceptation de chevauchement est un signe déterminant d'une vache en chaleur. Il exprime le comportement sexuel (de la vache en oestrus) qui est la première composante du cycle de la vache (*Thibier, 1977*). Or à l'île Maurice l'éleveur possède une ou deux vache en stabulation entravée. Il est alors impossible d'observer ce comportement.

4-4.3 Le moment de l'insémination

Le moment optimum de l'insémination est déterminé en tenant compte du moment de l'ovulation de la femelle, de la durée de vie de l'ovule, du temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle et de la durée de vie des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles.

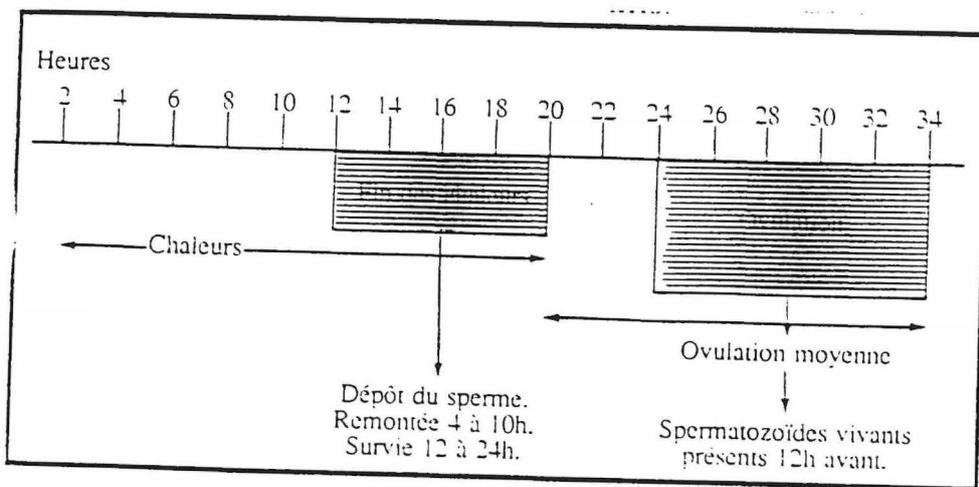
Aujourd'hui on s'accorde à dire que le moment optimum d'insémination artificielle se situe à 12H après le début des chaleurs. C'est en ce moment qu'on a le maximum de chance de fertilité. (Figures 3 et 4 page 37)

FIGURE III -



Le cycle sexuel chez la vache - Chronologie des différentes composantes entre le début de l'oestrus et l'ovulation.
 (D'après: Régulation de la fonction sexuelle)

FIGURE IV - LE MOMENT DE L'INSEMINATION



D'après Thibier (voir figure 3 page 37) on a 80% de fertilité si l'insémination a lieu entre 12 et 18H après le début des chaleurs.

En pratique vétérinaire courante les animaux vus en chaleur le matin sont inséminés l'après midi, ceux qui sont vus en chaleur le soir sont inséminés le lendemain matin.

A l'île Maurice les vaches vues en chaleur les après-midis sont enregistrées aux points habituels et l'insémination sera effectué le lendemain vers 10H. Les vaches vues en chaleur dans la matinée sont signalées au bureau vétérinaire de la région ou à Réduit et les responsables transmettent les cas par radio-téléphone à la voiture de l'équipe concernée. Ces vaches seront inséminées dans l'après-midi tant que les inséminateurs se trouvent encore dans le secteur.

4-4.4 Mise en place de la semence

Nous avons accordé une importance particulière à cette étape, car c'est la première fois que nous étions en contact direct avec les petits éleveurs mauriciens.

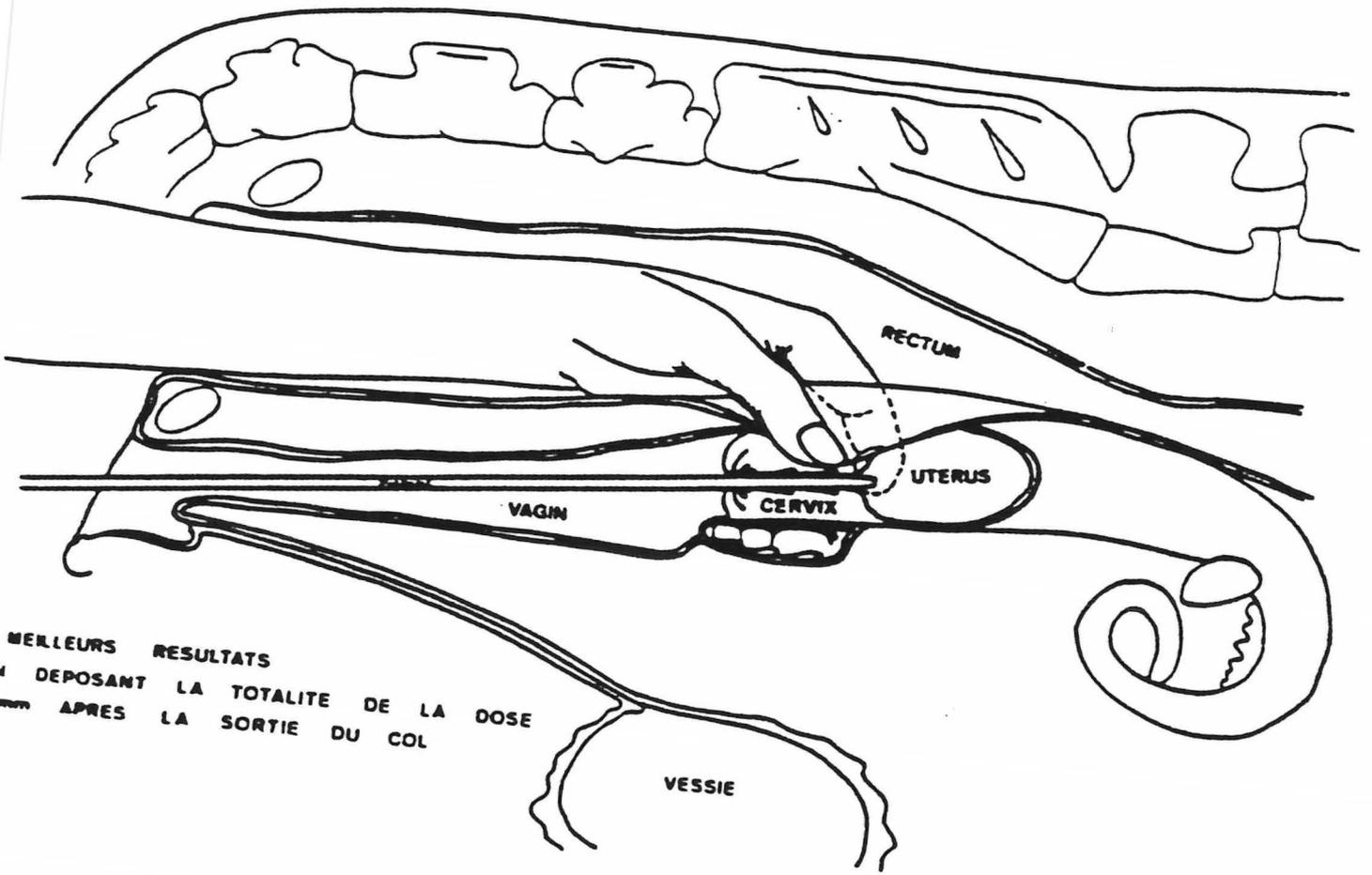
Pendant une semaine nous avons observé la façon de faire des techniciens, leur approche devant le cas. Par la suite nous avons participé activement à la mise en place de la semence mais aussi à l'examen anatomoclinique de l'appareil génital des vaches qui nous ont été soumises.

Une fois dans la ferme on procédait de la façon suivante :

- Identification de l'animal
- Une palpation trans rectale pour voir l'état de l'appareil génital en général et des ovaires en particulier
- Un technicien choisit la paillette dans le récipient de transport et l'immerge dans la bouteille thermos contenant de l'eau à 34°C. En 30s environ la semence est décongelée. La paillette est essuyée puis sectionnée aux ciseaux ou parfois à la lame de rasoir, à son extrémité soudée au laboratoire. Elle ensuite introduite dans le pistolet et une gaine plastique jetable assure la protection de l'ensemble.
- Contention de l'animal par un ouvrier (le stockman) faisant partie de l'équipe.
- Mise en place de la semence par la technique du cathétérisme du col de l'utérus : une main gantée est introduite dans le rectum de l'animal saisit le col de l'utérus à travers la paroi rectale, l'autre main introduit le pistolet d'insémination dans la vulve en le poussant délicatement vers l'avant en suivant le plafond du vagin pour éviter le méat urinaire.

La plupart des techniciens mauriciens, du moins la totalité de ceux avec qui nous avons travaillé, tiennent le col de l'utérus par la main gauche et introduisent de la main droite l'appareil d'insémination. Nous avons toutefois gardé durant le stage la technique que nous avons apprise à l'école, à savoir tenir le col de l'utérus par la main droite (pour les droitiers) car, c'est bien la main se trouvant dans le rectum qui travaille le plus en tirant le col vers l'avant et en mobilisant celui-ci afin qu'il vienne entourer le tube du catheter qui passera alors l'obstacle de l'anneau cervical médian pour déboucher au niveau de la jonction utéro-cervicale. C'est à ce niveau que l'on dépose la semence en exerçant une poussée par le piston du pistolet (voir figure 5 page 40)

FIGURE V



MELLEURS RESULTATS
EN DEPOSANT LA TOTALITE DE LA DOSE
5mm APRES LA SORTIE DU COL

L'insémination est ainsi terminée. Le gant, la gaine protectrice et la paillette vide sont jetés, l'inséminateur se nettoie, se désinfecte et remplit un bulletin d'insémination. C'est à ce niveau que se situe l'une des plus grandes défaillances du programme mauricien d'insémination artificielle par ailleurs, techniquement satisfaisant. En effet l'inséminateur remplit un bulletin gardé par l'éleveur qui en fait une facture de paiement de l'acte (voir paragraphe coût de l'IA) sur laquelle on ajoute quelques éléments d'ordre zootechnique. Ce bulletin comporte :

- La date de l'IA
- Le nom de l'éleveur
- Le numéro de l'animal
- Le montant à payer
- Le nom du taureau fournisseur de la dose

C'est un papier de type "carnet à souche" sur lequel on surcharge un certain nombre d'informations. Il n'est pas rare de rencontrer des éleveurs qui ont perdu leur bulletin parce que complètement chargé mais aussi et surtout parce que dans leur esprit et visiblement dans la pratique ce papier représente plus une facture, une trace du passage de l'inséminateur qu'un document zootechnique.

Nous nous trouvons très souvent devant un animal dont on ignore tout du passé. L'éleveur ne se souvient que de quelques événements et non des dates.

L'inséminateur de l'équipe ne garde pas une copie du bulletin mais note les informations précitées dans un registre avec une classification journalière à la manière d'un journal de bord. Il est donc difficile de retrouver les informations concernant une vache ou un élevage pourtant déjà visité à plusieurs reprises.

En dehors de l'insémination nous étions appelés pour des problèmes d'infertilité ou nous revenions dans des élevages pour des soins suite à un diagnostic établi. L'arsenal thérapeutique de l'équipe est très réduit (Fertagyl, Prostaglandine F2 alpha, vitamines AD3E) et l'usage de ces produits est quelque peu hasardeux dans la mesure où le vétérinaire n'est pas toujours présent. Durant le stage nous donnions à chaque fois notre avis, mais est il difficile de changer les habitudes des gens sans un vrai programme de formation.

Les pathologies qui ne sont pas directement liées à la reproduction sont signalées par l'éleveur ou l'inséminateur aux vétérinaires de la clinique ambulante.

4-4.5 Coût de l'insémination artificielle à l'île Maurice

Le coût de l'insémination artificielle prend en compte les dépenses engagées depuis l'entretien des animaux la production de la dose, les frais de stockage, de déplacement du personnel engagé etc...

A la division des services vétérinaires, on estime à 461,55 Rs le coût d'une insémination artificielle. L'éleveur paie 2,60Rs par insémination effectuée. La différence est supportée par l'Etat comme subvention à la production animale des petits éleveurs. On considère à l'île Maurice que l'insémination artificielle est un service public indispensable que l'état se doit d'assurer.

4-4.6 Les autres types d'élevage bovins

Dans les autres types d'élevage, l'insémination artificielle n'est généralement pas pratiquée.

Dans les stations d'élevage du gouvernement la reproduction des bovins se fait en utilisant la monte naturelle. Les taureaux reproducteurs sont sélectionnés selon des critères limités à leur morphologie, l'aptitude à la monte et leur bonne santé.

On retrouve la même race que chez les petits éleveurs. Seules les taureaux concernés par la reproduction resteront dans la ferme. Les autres mâles sont engraisés et vendus.

La détection des chaleurs est faite régulièrement. Nos visites dans ces stations n'étaient systématiques. Hormis Richelieu où nous nous sommes rendus fréquemment pour des problèmes de pathologies classiques (pneumonies et diarrhées des veaux, avortements chez des vaches importées du Zimbabwe etc...), nous sommes appelés à visiter ces élevages pour les diagnostics de gestation et pour examiner les vaches ayant des problèmes d'infertilité.

Les fermes privées des compagnies sucrières ont été longtemps importatrices de doses de semence congelée. Actuellement ces fermes ne font pratiquement plus recours à l'insémination artificielle. Leurs animaux sont de race très variée avec entre autre des zébus Brahmans. La spéculation essentielle est ici la viande en pratiquant l'embouche intensive par utilisation des sous produits de la canne à sucre.

Nous avons visité à titre privé quelques uns de ces élevages et seulement l'élevage de la compagnie Koenig et Frères à titre officiel pour poser des plaques auriculaires dans le cadre du recensement du cheptel national.

V RESULTATS DISCUSSION

5-1 Résultats au niveau national

Au dire des responsables mauriciens mais aussi de l'avis des éleveurs le programme d'insémination artificielle est un succès. En tout cas, il répond aux besoins de ce type d'élevage qui ne permet pas d'entretenir un taureau.

Au vu d'un nombre d'inséminations réalisées par an, des doses produites et au taux de gestation des vaches et en comparant ces résultats à ceux des autres pays notamment d'Afrique sub-saharien, les mauriciens ont de quoi à être satisfait.

Dans le tableau suivant nous récapitulons quelques données du programme (source Division des Services Vétérinaires) et nous les comparons à la moyenne de ceux obtenus en Afrique sub-saharienne (source *FAO Chupin D. in Élevage et Insémination, UNCEIA 1992*).

Par manque d'information nous avons estimé le nombre d'IA réalisées par an à l'île Maurice, à partir de la moyenne des 4 dernières années (*Annual Report 1992*).

DONNEES COMPARATIVES DE L'ACTIVITE INSEMINATION ARTIFICIELLE (ILE MAURICE / AFRIQUE SUBSAHARIEN)

	Insémina- teurs	Nbre d'IA par an	Nbre d'IA par technicien	Nbre de doses par an	Taux de gestation
ILE MAURICE	16	6 243	325	120 000	60%
Afrique sub- saharien	22	30 637	369	500 à 615 748	30 à 50%

REMARQUES :

le taux de gestation à Réduit, semble être calculé à partir de l'ensemble des vaches inséminées et réinséminées dans l'année, par rapport à celles qui sont diagnostiquées gestantes à 3, 4, voire 5 mois plus tard (*Jugessur. V.S, Henrietta - Ile Maurice 1990*). Ceci représente un délai relativement long par rapport à l'optimum établi qui est de 3 mois.

Le taux de gestation dans les pays d'Afrique noire sont très variables. Lhoste a obtenu des taux de 40 % après synchronisation des chaleurs et 50 % sur chaleurs spontanées (*Lhoste.P, Pierson 1976*). Mercy, Humblot et Thibier rapportent des taux de mise bas de 42 % au Burundi après maîtrise des cycles. Un taux de 50 % est même observé à Madagascar sur chaleurs spontanées (*Thibier 1992*).

Cette variabilité est certainement due aux paramètres techniques (semence fraîche, semence congelée, maîtrise de l'oestrus, chaleurs spontanées etc...), génétiques (zébus, taurins, race locale, race exotique...) mais aussi cette grande variabilité est due aux types d'élevage dans lesquels ces taux sont calculés (élevages en milieu villageois, fermes étatiques, privées, stations expérimentales etc...).

5-2 Discussion

A la lumière de cette expérience vécue à l'île Maurice nous tenterons dans ce chapitre de faire ressortir et analyser les insuffisances du programme, à tous les niveaux, de sa conception jusqu'à la production de doses de semence puis, chez l'éleveur jusqu'à la commercialisation du lait.

- absence d'un programme d'amélioration génétique clairement défini.

En fait ce programme existe à l'île Maurice. Mais l'organisation du travail ne permet pas une application correcte d'un programme d'amélioration génétique.

Le docteur Thibier, dans son rapport qui a servi de base à l'élaboration du projet (*Thibier, Rapport de mission 1986*) définit un plan d'amélioration génétique avec 3 rameaux : un rameau frison qui donnerait naissance à une partie des futurs taureaux du centre (6 taureaux après sélection) l'autre partie serait apportée par les naissances du rameau créole.

De ces différentes races naîtraient aussi des femelles qui, selon les estimations porteraient la production nationale à 16,5 millions de litre en 1992 (production des mères et filles).

Ce programme n'a bien évidemment pas été suivi intégralement, au vu de la mosaïque des taureaux à différents degrés de métissage, présents dans les boxes.

Ceci n'est naturellement pas condamnable en soi d'autant plus que les mauriciens ont, au delà de la croisement de la production laitière, des soucis de préserver la race locale créole, de créer des demi-sang frison x créole, d'accroître le nombre de femelles du cheptel (importation massive des vaches gestantes Pie-Noires en provenance du Zimbabwe et de l'Afrique du Sud)...par contre nous trouvons dommage, quelque soit le schéma génétique adopté, l'absence d'un suivi rigoureux.

Aucun système d'évaluation n'a été mis en place ce qui fait qu'on est pas en mesure de connaître le progrès génétique si celui-ci est engendré. Tout le long du stage, nous avons à plusieurs reprises rencontré des éleveurs qui ignorent même la filiation génétique directe (le taureau père) des veaux nés dans leur élevage par insémination.

L'absence de document standardisé pour le suivi de la reproduction de chaque vache constitue un handicap à tout développement génétique cohérent et durable.

Nous avons remarqué que l'inséminateur choisissait au hasard la dose (donc le taureau) pour une insémination donnée. Dans cette façon de faire on pourrait même craindre une contre sélection par abus de semences d'un taureau. Nous pensons aux taureaux Zygolo et Jackie dont les semences sont très sollicitées (pouvoir fécondant élevé ?).

- Un contrôle sanitaire des reproducteurs insuffisant

Il s'agit ici du contrôle à l'entrée au centre de tout taureau candidat à la reproduction.

Le centre d'insémination artificielle de Réduit n'est pas une zone complètement isolée ; la taurellerie, la salle de monte et le laboratoire se trouvent dans le même site que les autres services du département vétérinaire y compris un lieu de quarantaine pour animaux de compagnie. Aussi pour garantir au centre et à tout moment un niveau sanitaire qui soit le plus élevé par rapport au reste des élevages du pays, il faudrait, non seulement affiner les techniques de recherche des maladies (introduire notamment la spermoculture) mais aussi élargir la liste des affections à rechercher systématiquement.

Dans le contexte mauricien où le centre de production de semence est unique, l'effectif du cheptel est faible et les distances réduites, toute apparition d'une nouvelle maladie serait catastrophique.

Dans la station de quarantaine de Roche Bois, nous avons assisté à l'explosion en moins de 48 h, d'une dermatose nodulaire cutanée chez des bovins importés d'Afrique du Sud avec pourtant, toutes les garanties sanitaires nécessaires. Cette maladie spectaculaire n'est pas très grave et ne connaît pas une transmission par voie génitale, mais l'exemple du phénomène doit nous inciter à plus de précautions pour garantir la qualité sanitaire du matériel génétique produit sur place.

- la salle de monte et la récolte

La salle de monte, comme nous l'avons signalé précédemment dans la description, est construite dans les règles de l'art. Mais l'usage qu'on fait de cette aire de monte est contraire à la rigueur qu'impose un centre d'insémination artificielle. En effet en dehors des jours de récoltes la salle de monte sert de parking aux voitures du personnel. Cette façon d'agir s'explique plus par un certain relâchement des mesures sanitaires et non par méconnaissance des bases essentielles de l'épidémiologie. Ce relâchement semble être fondé à tort ou à raison, par le fait que le pays est indemne des grandes pathologies du bétail. Pourtant plusieurs germes qui ne sont pas systématiquement recherchés dans le contrôle des reproducteurs peuvent s'avérer dangereux d'autant plus que les antibiotiques présents dans le dilueur (laiciphos) ne couvrent pas tous les types de germes.

- insuffisances dans la gestion technique de la reproduction.

La reproduction par insémination artificielle doit comporter un système d'évaluation des performances de la reproduction. Cette évaluation est basée sur des informations précises, d'ordre clinique et zootechnique dûment enregistrées, qui permettront alors un suivi collectif et individuel des animaux. Ces informations permettront aussi le calcul d'un certain nombre de paramètres d'appréciation des performances de la reproduction (taux de non retour, intervalle moyen entre vêlages, intervalle vêlage-insémination fécondante...) et d'établir une thérapeutique raisonnée (*Thibier, 1982*) des vaches atteintes d'infécondité.

A l'île Maurice, dans l'état actuel des choses, cette évaluation n'est qu'approximative voire impossible. Comme nous l'avons souligné dans les chapitres précédents, hormis la mention de la date d'insémination, du numéro de la vache et parfois le nom du taureau sur un papier volant, aucun système fiable d'enregistrement des données n'est mis en place.

Des fiches de reproduction inspirées du **PAVIR** (*Programme d'Action Vétérinaire Intégré de Reproduction, Thibier, 1982*), adaptées au contexte mauricien, traduites en anglais ont été établies par le vétérinaire responsable de la filière femelle. Après un début d'utilisation assez court, ces fiches ont été abandonnées. A l'absence d'information zootechniques et cliniques précises des animaux, les cas des vaches atteintes d'infécondité sont pour ainsi dire des découvertes plus ou moins hasardeuses. Le diagnostic fait par des techniciens, au demeurant pleins de bonnes volontés, est imprécis. Deux notions revenaient régulièrement en présence d'une vache ayant un problème d'infécondité: corps jaune persistant ou Repeat breeding. Si dans le premier cas nous retrouvions effectivement un corps jaune rien ne permettait de dire qu'il est persistant.

En ce qui concerne le deuxième cas (les vaches Repeat breeders) nous nous sommes rendus compte qu'on mettait sous cette "rubrique" toutes les vaches inséminées plus de 3 fois, qu'elles soient cyclées, en anoestrus ou ayant d'autres problèmes extra gonadiques. Les techniciens ne pouvaient pas faire (à juste titre) la distinction.

Dans le district de Bambou sur 126 vaches que nous avons examinées 49, soit 39%, ont une plus de 3 IA parfois 5 IA avant qu'une thérapeutique ne soit instaurée. Parmi les animaux inséminés plus de 3 fois, 10% n'étaient pas cyclés mais en plus 88% avaient un ovaire fonctionnel donc susceptible d'être de vraies Repeat breeders. (voir figure 6-7-8 pages 49-50-51 respectivement) Nous pensons que ce pourcentage est énorme. Champy (*citée par Thibier 1982*) a observé une fréquence de 25% de vaches Repeats breeders dans des troupeaux sans gestion rigoureuse de l'élevage, Thibier rapporte une fréquence d'un peu plus de 10% (*Thibier 1981*) dans un troupeau avant application d'un programme de gestion de la reproduction. Nous ne voulons pas faire des comparaisons systématiques entre des élevages situés dans diverses latitudes mais, au delà des chiffres, les observations faites sur le terrain pendant notre séjour nous ont permis de constater que les techniciens classait Repeat breeders des vaches qui dans leur majorité n'ont pas d'anomalies fonctionnelles. En fait une des contraintes de l'IA à l'île Maurice est la détection des chaleurs. Déjà en 1986 Sibartie tirait l'attention sur ce problème (*Sibartie, 1986*) et, si beaucoup des progrès ont été réalisés en élevage depuis, rien n'a été fait pour étudier et résoudre ce point. Les conditions minimales d'une bonne détection des chaleurs sont loin d'être réunies:

* un ou deux animaux attachés loin l'un de l'autre (chevauchement impossible).

* l'obscurité dans les étables est totale, impossible donc de bien voir les modifications anatomiques de la vulve et les écoulements éventuels. Y'aurait-il d'autres conséquences fâcheuses liées à la perturbation photopériodique?

* un manque de confort (thermique et spatial) aussi bien pour les animaux que pour la personne intervenant. Nous avons vu des étables où, pour nourrir ses animaux l'éleveur ne pouvait que se mettre à la porte et "expédier" le fourrage. Le nettoyage de la litière se fait à l'aide d'un râteau par une ouverture du côté opposée à la porte.

* les éleveurs sont pratiquement tous des salariés et ils n'ont pas le temps matériel de surveiller leurs animaux. Dans la plupart de nos visites la personne qui nous recevait, était une jeune fille ou une femme âgée, les seules à rester souvent à la maison. Les beuglements de la vache sont le signe majeur sur lequel elles se basent pour appeler l'inséminateur. Ce qui est évidemment insuffisant et on insémine des vaches qui ne sont pas en chaleurs !

Les conséquences de cet état de fait sont une thérapie (hormonale) erronée, un gaspillage de la semence et un allongement de l'intervalle moyen entre vêlages.

Les problèmes liés à la pathologie de la reproduction à l'île Maurice sont nombreux ; nous ne pouvons pas les passer tous en revue et ce n'est pas le but de ce rapport de stage. Nous signalerons seulement que le niveau de confiance qui s'est établi au sein de notre équipe nous permettait de donner notre avis sur la conduite à tenir devant des nombreux cas d'anoestrus post partum, d'involution utérine incomplète, de métrites etc... Le vétérinaire, pris entre les tâches administratives, les visites des stations d'Etat et les 9 équipes d'inséminateurs répartis sur l'île, n'était pas toujours présent dans nos zones d'intervention.

FIGURE VI PROPORTION DES FEMELLES SELON LE NIVEAU D'INSEMINATION

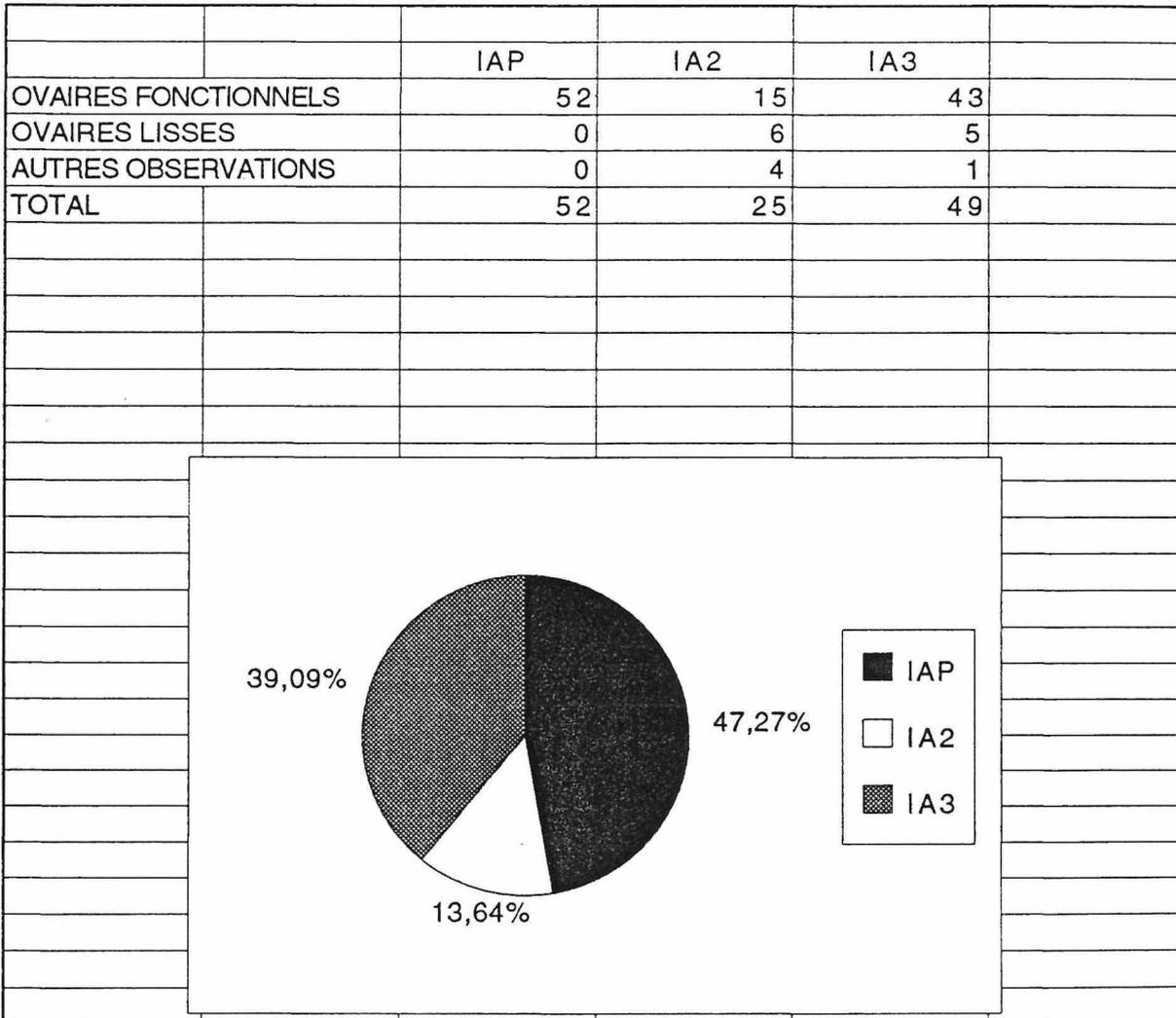
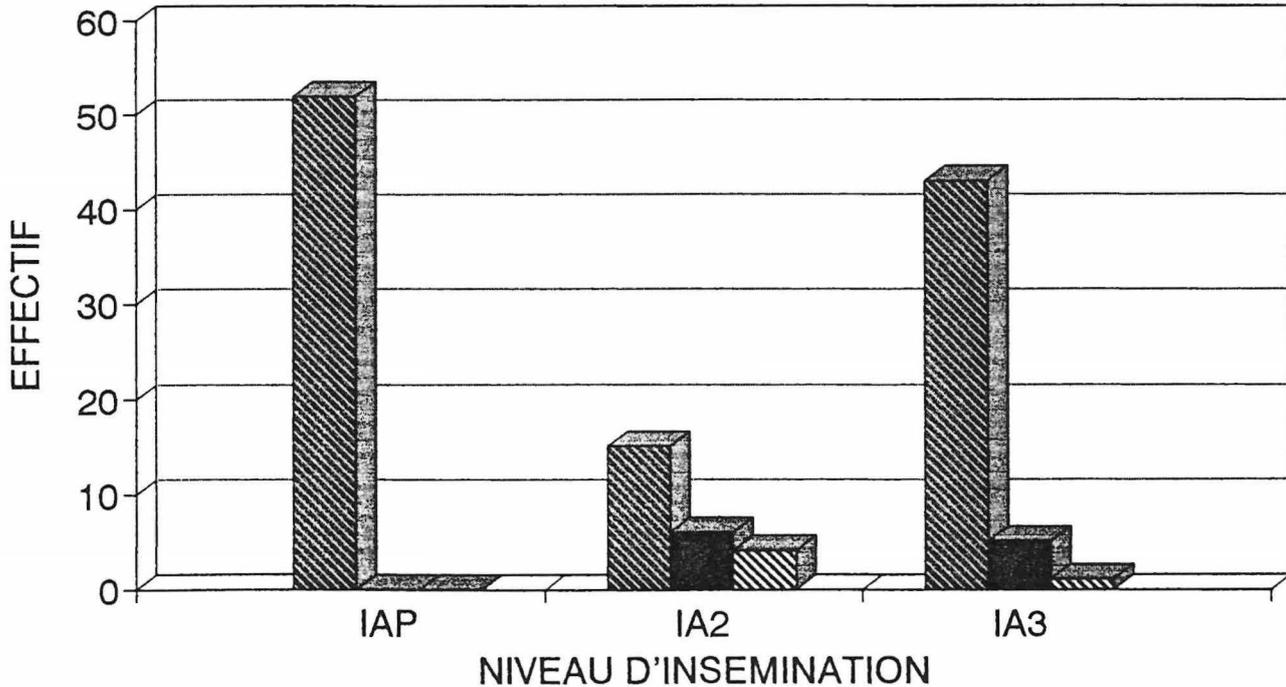


FIGURE VII

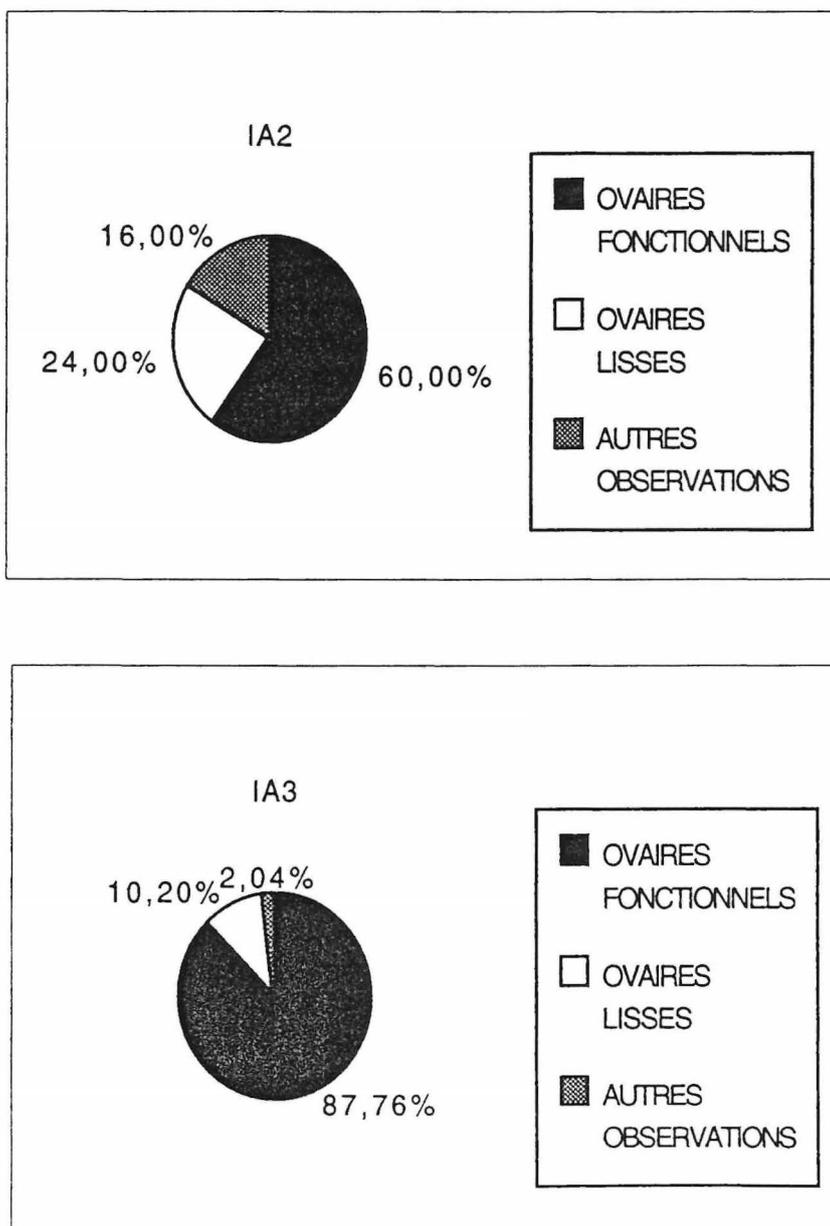
ANALYSE DE L'INFERTILITE BAMBOU I.MAURICE



 OVAIRE FONCTION  OVAIRE LISSE  AUTRES OBSERVATI

FIGURE VIII CYCLICITE DES FEMELLES SELON LEUR NIVEAU D'INSEMINATION (Région de Bambou-Ile Maurice)

Les 52 femelles ayant été inséminées une fois (IAP = Insémination Artificielle Première) ont toutes des ovaires fonctionnels (100%).



- La commercialisation du lait

La valorisation des produits est la finalité que doit atteindre tout projet d'insémination artificielle. C'est un point capital et le négliger c'est condamner le programme (*Thibier 1992*).

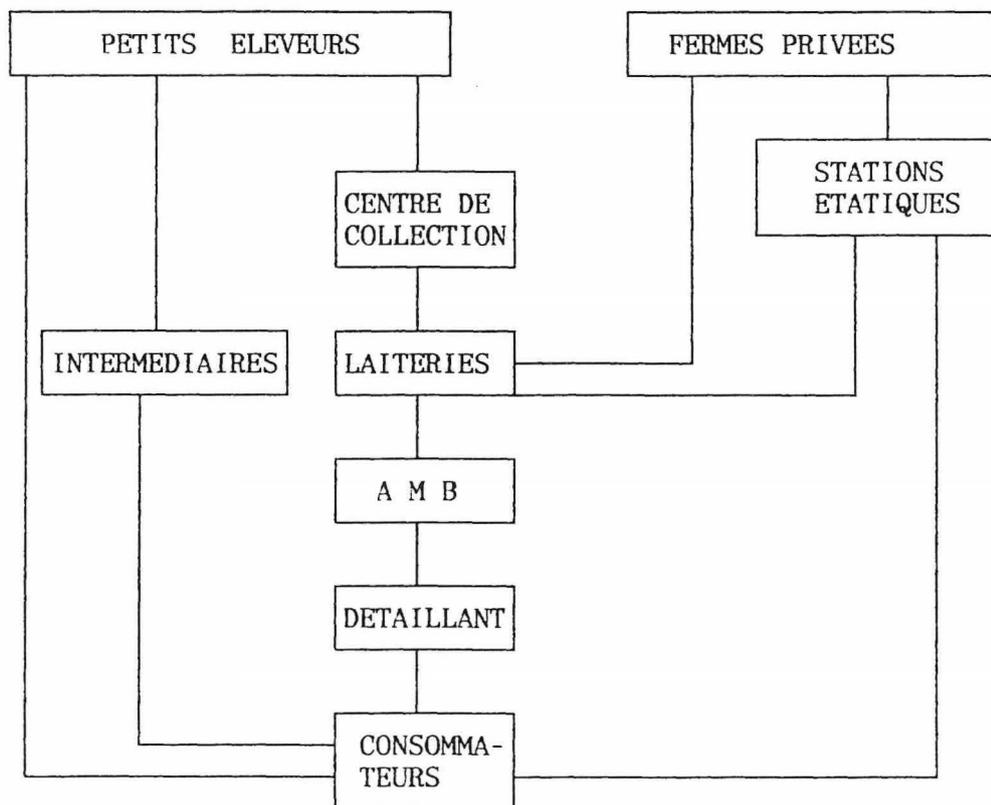
A l'île Maurice force nous est de constater une certaine anarchie dans les circuits de commercialisation du lait : l'Agricultural Marketing Board (AMB) est un organisme chargé de la commercialisation de tous les produits agricoles principalement, fruits, légumes et lait.

Un certain nombre de points de collecte existe dans l'île essentiellement dans les Maisons des éleveurs et les coopératives. Mais dans la pratique les petits éleveurs dans leur majorité n'utilisent pas ce circuit et vendent le lait directement aux consommateurs ou à des intermédiaires. Les fermes privées passent par l'A M B.

Les stations d'Etat utilisent les services de l'AMB ou bien, et c'est le cas à Curepipe, vendent leur lait directement au grand public.

Les circuits de commercialisation du lait (voir figure IX page 53) sont donc nombreux et variés avec comme conséquence un prix du litre variant entre 4 et 7Rs et une impossibilité d'établir des statistiques sur la production nationale notamment celle émanant des petits éleveurs.

FIGURE IX CIRCUIT DE COMMERCIALISATION DU LAIT EN ILE MAURICE



5-3 Suggestions

Des moyens considérables aussi bien logistiques que structurels sont engagés dans le programme d'insémination artificielle à l'île Maurice. Nous déplorons cependant une prise en considération insuffisante de l'environnement zoo-technique en général. Nous craignons un certain essoufflement du projet par la routine qui s'installe. Il faudra donc redynamiser tout le système, former et informer les différents partenaires intervenant etc...

Nous suggérons donc :

- une expertise de haut niveau pour faire le point sur le programme et redéfinir un plan génétique à la lumière des acquis actuels en matière de gènes améliorateurs, définir des étapes de production de lait etc...

- résoudre le problème de la détection des chaleurs par la formation des éleveurs à travers leurs groupements ou par des "visites formations" établie par établie.

La prise en compte du facteur temps de travail de l'éleveur, les petits effectifs des troupeaux et l'existence d'un réseau routier permettant une circulation rapide et une liaison rapide des élevages devaient pousser les responsables à envisager une possibilité d'effectuer la synchronisation des chaleurs à moyen ou à long terme. Des études et essais préliminaires devraient être menées pour définir les choix des molécules, des protocoles et apprécier la sensibilité des vaches mauriciennes aux traitements de synchronisation des chaleurs.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, le recours à la synchronisation des chaleurs n'est pas un luxe et se justifie largement dans le contexte de l'élevage mauricien. Ces programmes sont éprouvés en milieu difficile avec un certain succès (Chicoteau et al. 1986) et dans des conditions d'élevage comparable à celle de l'île Maurice (*Ivet F. 1987*)

- Le rétablissement dès à présent des fiches de reproduction pour chaque vache sur lesquelles seront enregistrés les événements essentiels (date d'IA, date de vêlage, traitements etc...)

Programmer des visites régulières du vétérinaire (par exemple une fois par semaine pour chaque district)

- Calculer et publier les paramètres de reproduction par district (taux de non retour en chaleur à 60-90 jours, l'indice coïtal, intervalle moyen entre vêlage etc...)

CONCLUSION

L'insémination artificielle est une technologie de reproduction bien adaptée à l'élevage mauricien. Le niveau technologique de la production de semence est ici proche de celui des pays développés. Toutefois, de nombreux facteurs qui concourent à la réussite de l'insémination artificielle sont encore insuffisamment pris en considération et on a finalement l'impression que la seule justification de l'insémination est d'être un palliatif à l'absence de taureaux dans les petits élevages.

Le défi à relever pour que l'insémination artificielle à l'île Maurice donne sa pleine mesure, réside dans la mobilisation des 3 points essentiels qui sont :

- les éleveurs, pour les former, les informer et réfléchir avec eux sur leur temps de travail

- le personnel technique afin qu'il ait une approche globale de la gestion technique et économique la de reproduction

- les structures et les infrastructures. En effet le mouvement coopératif est une tradition présente dans tous les secteurs de production de l'économie mauricienne. C'est un atout pour l'élevage. Ces structures doivent être de plus en plus impliquées dans les programmes de vulgarisation des thèmes essentiels (le flushing, la complémentation minérale sous forme des pierres à lécher, surveillance des chaleurs etc...). Enfin, l'harmonisation des circuits de commercialisation accompagnée de mesures légales, est une condition indispensable pour garantir un revenu notoire aux éleveurs.

BIBLIOGRAPHIE

1- AMJAUD (Y.), 1990

Sale of feeds to breeders
 Proceeding of work shop on " Preserving the livestock sector in a changing society "
 28-30 Nov.1990, Maison des Eleveurs- Henrietta Ile maurice
 39 p. 12-13

2- ARLANDOO (J.), 1988

Small scales cattles rearing in Mauritius
 A technico-socio-économique study.
 University of Mauritius, 140 p.

3- BASSINGA (A.), CHICOTEAU (P.), CLOE (L.), 1986

Essais préliminaires de synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé
 Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1986
39 (1) : 161-163

4- CAMPBELL (R.C), HANCOCK (J.L.), ROTHSCHILD (L.), 1953

Counting live and dead bull spermatozoa
 In " J. Experimental Biology ".
 Vol 30 : 44-49
 University of Cambridge 1953

5- CHUPIN (D.), 1992

Résultat d'une enquête sur l'IA dans les pays en voie de développement
 In : Elevage et Insémination N°252
 FAO Rome Italie 26 p.

6- DIVISION DES SERVICES VETERINAIRES 1986

Plaquette d'information
 Réduit , Ile Maurice 47 p.

7- DIVISION OF VETERINARY SERVICES 1989

Annual Report 1989
 Réduit, Mauritius n.p.

8- DIVISION OF VETERINARY SERVICES 1992

Annual Report 1992
 Réduit, Mauritius n.p.

9- DUPLAN (J.M.), PAREZ (M.), 1987

L'Insémination artificielle bovine
 Reproduction, amélioration génétique
 ITEB UNCEIA PARIS 249 p.

10- GOFFAUX (M.), 1965

Effet du nombre des spermatozoïdes utilisés en insémination sur le pouvoir fécondant du sperme congelé de taureau.

Ann.Zootech. 1965, 14(4.), 409-415

11- GOFFAUX (M.), GUERIN (B.), NIBART (M.), PAREZ (M.), 1977

Les infections génitales chez le taureau.

Colloque de la Société Nationale pour l'Etude de la Stérilité et de la fécondité "Infection et Fécondité" 1977 , 102 p.

12- IREVET (F.), 1987

La première campagne de synchro-insémination artificielle en milieu rural, les contraintes majeures rencontrées .

Rapport de stage DESS 1987

Projet Mugamba -Nord, Burundi , Maisons- Alfort 71 p.

13-JUGESSUR (S.) 1990

Proceeding of work shop on "Preserving the livestock sector in a changing society "

Ministry of Agriculture, Maison des Eleveurs - Henrietta

28-30 nov. 1990, 39 p. 9-10

14- LEROUX (D), POUPRY (R.) 1979

A l'île Maurice, la viande bovine, sous-produit du sucre.

In : l'Elevage bovin , ovin et caprin

N°82 Mars 1979 118 p. 73-78

15-LHOSTE (P.), PIERSON (J.) 1976

L'expérimentation de l'IA au Cameroun par importation de semence congelé.

Essai de synchronisation de l'oestrus sur femelles zebus

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1976

29(1.) 67-74

16- UNDP, 1988

Milk and Beef Production in Mauritius. Proceeding of a Seminar organised by the Ministry of Agriculture and the United Nations Development Programme

Réduit 1988 122 p.

17- UNIVERSITY of Mauritius, 1982

Proceeding of Seminar on National Priorities with a strategy for food production

University of Mauritius 151 p. 77-83

18- SIBARTIE (D.), 1986

Artificial Insemination in Mauritius

An assesement and future prospects

Réduit Mauritius 21 p.

19- THIBIER (M.), 1977

Rappel physiologique du cycle sexuel chez les bovins

Journées ITEB "physiologie et pathologie de la reproduction" 1977 PARIS n.p.

20- THIBIER (M.), 1981

"Pour améliorer les performances de reproduction, c'est tout un programme"

In : Elev. Bovin N°105 1981, 57-61

21- THIBIER (M.), 1982

Le Programme d'Action Vétérinaire Intégré de Reproduction

In : Bulletin technique de l'insémination artificielle N°25 Aout 1982

22- THIBIER (M.), 1986

Rapport de mission : Amélioration génétique et insémination artificielle à l'Ile Maurice

27 Oct.- 10 Nov. 1986

Réduit (Ile Maurice) UNCEIA (Maisons-Alfort)

23 THIBIER (M.), 1992

Analyse critique des services d'insémination artificielle dans les pays en voie de développement

In : L'amélioration en génétique des bovins en Afrique de l'Ouest. Etude FAO Production et Santé animale

N°110 1993, 91-106 Rome Italie

ANNEXES

- I PROGRAMME ET PLAN DE STAGES
- II EFFECTIF ANIMAL CHEZ LES PETITS ELEVEURS
- III EFFECTIF DES BOVINS DANS LES STATIONS GOUVERNEMENTALES
- IV EFFECTIF DES BOVINS DANS LES FERMES PRIVEES
- V PRODUCTION LAITIERE DANS LES STATIONS GOUVERNEMENTALES
- VI NOMBRE D'I.A. REALISEES DE 1989 A 1992
- VII NOMBRE D'I.A. REALISEES EN 1992 (% DE REUSSITE)
- VIII BULLETIN D'ANALYSE DE L'EJACULAT DE JACKIE
- IX LISTE DES MALADIES ANIMALES A L'ILE MAURICE

ANNEXE I

Organisation du stage de Monsieur Athman MRAVILI dans le service d'insémination artificielle bovine de l'île Maurice

Proposition d'un programme et plan de travail

BUT

- Acquérir une expérience de terrain sur l'organisation et la réalisation de l'I.A. dans un pays de faible dimension (cas de Maurice)
- Se familiariser aux différentes techniques, à tous les niveaux de la chaîne (récolte de sperme, laboratoire, mise en place)
- Réaliser à l'occasion une étude sommaire des cas d'infertilité chez les petits éleveurs mauriciens (étude anatomo-clinique essentiellement).

DUREE : 3 MOIS

PLANNING

Lundi - Mardi - Mercredi	Jeudi - Vendredi	Samedi - Dimanche
<p style="text-align: center;">MATIN</p> <p>TRAVAIL DE TERRAIN</p> <ul style="list-style-type: none"> • insémination • Diagnostic de gestation des animaux suivis • les cas d'infertilité • Thérapeutiques, etc... 	<p style="text-align: center;">MATIN</p> <p>LABORATOIRE</p> <p>(passage aux différents postes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Récolte • examen et évaluation de la semence • Dilution • Mise en paillettes et congélation 	
<p style="text-align: center;">APRES-MIDI</p> <p style="text-align: center;">BIBLIOGRAPHIE ET SYNTHÈSE DES NOTES DISCUSSION DES ASPECTS THÉORIQUES ET ORGANISATIONNELS</p>		

ANNEXE II

EFFECTIF ANIMAL CHEZ LES PETITS ELEVEURS MAURICIENS (SOURCE
DVS)

RECENSEMENT 1993 (RESULTATS PARTIELS)

ESPECES	MALES	FEMELLES	TOTAL
BOVINS	2892	8447	10339
CAPRINS	7199	12771	19970
OVINS	91	262	353
PORCINS	820	2836	3656

ANNEXE III

EFFECTIF DES BOVINS DANS LES STATIONS GOUVERNEMENTALES

(SOURCE ANNUEL REPORT 1989)

EFFECTIFS	RICHELIEU	PALMAR	CUREPIPE
FEMELLES	386	347	161
MALES	193	185	70
TOTAL	579	514	231
TAUREAUX REPRODUCTEURS	13	11	6

ANNEXE IV

MAURITIUS BREEDER'S ASSOCIATION
CATTLE CENSUS AS AT 31 DECEMBER 1992

NAME OF FARM	MALES	FEMALES	TOTAL
Bel Ombre SE	20	60	80
Constance Se	1	15	16
Deep River Beau Champ SE	106	252	358
Cie Sucrière de Mont Choicy	10	16	26
St Antoine SE	187	352	539
Glenside Meat Processing Entpr.	12	18	30
Savannah SE	300	556	866
Société Malesherbes	136	338	474
Sunset Farms	138	242	380
Wolmar Estate	50	235	287
Britannia SE	55	0	55
Société Koening Frères	1	6	7
Riche-en Eau SE	5	4	9
SODIA Ltd	961	2.017	2.978
Essaims et Essences	7	9	16
T O T A L	1.991	4.130	6.121

ANNEXE V

PRODUCTION LAITIERE DANS LES STATIONS GOUVERNEMENTALES
(SOURCE DVS)

	RICHELIEU	PALMAR	CUREPIPE
PRODUCTION MOYENNE PAR VACHE ET PAR LACTATION	1 600	2 700	2 300
PRODUCTION 1990	958 348	260 930	118 130*

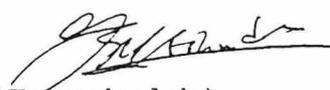
* 1989

ANNEXE VI

DIVISION OF VETERINARY SERVICESRedit

Return of Artificial Insemination for year 1989 to 1992

Year	1989	1990	1991	1992
	4857	4313	3896	3267
i	1519	1486	1480	1329
ii	467	457	502	452
chers	220	166	322	239
	7063	6422	6200	5287


 (P. Mohadeb)
 VETERINARY SURGEON

ANNEXE VII

ARTIFICIAL INSEMINATION LABORATORY
DIVISION OF VETERINARY SERVICES

Yearly return of Artificial Insemination for 1992

T	I ₁	3267
	I ₁₁	1329
	I ₁₁₁	452
	Others	<u>239</u>
	T	5287

In addition 304 cases of infertility were attended.

% of gravid cows/Heifers for year 1992

On	I _i	59.3 %
	I _{ii}	65.9 %
	I _{iii}	47.1 %
	Others	



Dr D. Mohadeb
 Veterinary Officer

**ANNEXE VIII BULLETIN D'ANALYSE D'UN EJACULAT DU
TAUREAU JACKIE**

date (y-m-d) : 91- 3- 1
sample number : 2
measured concentration : 2698
volume of ejaculate : 6.2 ml
end conc. of straws : 42
diluent to be added : 37.1 ml
number of straws : 484

date (y-m-d) : 91- 3- 1
sample number : 619
measured concentration : 2010
volume of ejaculate : 5.2 ml
end conc. of straws : 49
diluent to be added : 52.8 ml
number of straws : 251

ANNEXE IX

LISTE DES MALADIES ANIMALES A L'ILE MAURICE

AFFÉCTIONS	Cervidés	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Volailles	Equins	Chiens
Variole	0000	-	0000	0000	0000	--	0000	0000
Maladie de Newcastle	0000	0000	0000	0000	0000	---	0000	0000
Fievre charbonneuse	0000	!	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Filariose hémanque	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	--
Cowdriose (Heartwater)	-	-	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Leptospiroses	0000	-	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Fievre "Q"	0000	-?	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Anaplasmoses	?	-	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Babesioses	0000	-	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Brucelloses	0000	-	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Tuberculoses	-	--	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Dermatophilose	-	--	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Sépticémie hémorragique	0000	?	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Rhino-Trachéite Bovine	0000	-?	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Gales	--	-	-	-	-	-	0000	--
Saimoneiloses	0000	?	0000	0000	0000	-	0000	0000
Bronchite infectieuse	0000	0000	0000	0000	0000	-?	0000	0000
Choléra Aviaire	0000	0000	0000	0000	0000	-?	0000	0000
Maladie de Gumboro	0000	0000	0000	0000	0000	-?	0000	0000
Maladie de Marek	0000	0000	0000	0000	0000	-	0000	0000
Mycoplasmoses	0000	0000	0000	0000	0000	--	0000	0000
Pullorose	0000	0000	0000	0000	0000	?	0000	0000
Leucose	0000	0000	0000	0000	0000	-	0000	0000
Infections clostridiales	0000	0000	-	0000	-	-	0000	0000

AFFÉCTIONS	Cervidés	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Volailles	Equins	Chiens
Maladies des muqueuses	0000	-?	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Pietin	0000	+	+	-	0000	0000	0000	0000
Kérato-conjonctivite nckertsienne	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Enterotoxémie	0000	0000	-	0000	0000	0000	0000	0000
Lymphadénite caseuse	0000	0000	+	-	0000	0000	0000	0000
Rouget du porc	0000	0000	0000	0000	+	0000	0000	0000
Coryza contagieux des puoies	0000	0000	0000	0000	0000	-	0000	0000
Encephalomyélite aviaire	0000	0000	0000	0000	0000	-	0000	0000
Maladie de Carré	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	--
Gastro-Entérite (Parvo virus)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	--
Actinomycose	0000	+	-	0000	-	0000	0000	0000
Syndrome de Malabsorption	0000	0000	0000	0000	0000	--	0000	0000
Syndrome de la chute de ponte	0000	0000	0000	0000	0000	-	0000	0000
Para influenza	0000	-?	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Echyma contagieux	-	0000	-	-	0000	0000	0000	0000
Hépatite canine	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	+
Complexe Pneumonies vraies	0000	+	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Coryza gangreneux des bovins	?	+	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Manure	0000	--	-	-	+	0000	0000	0000

0000 = jamais constaté

? = suspecte mais non confirmée

-? = serologie positive seulement

+ = sporadiques

! = diagnostiqué dans le pays pour la première fois

+++ = épidémique

-- = enzootique