

*Z. V. M. V. T.*

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE  
VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE  
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

DAKAR-HANN

RAPPORT SUR L'UTILISATION DE  
L'INSEMINATION ARTIFICIELLE AU SENEGAL

par

J.P. DENIS



Avril 1973

"Je ne puis détourner mn esprit plein  
d'admiration et d'étonnement de l'avenir qui  
attend ce que j'ai découvert ici".

SPALLANZANI 1779

(à propos de la première I.A. d'une chienne)

Le présent rapport sera divisé en cinq parties :

## INTRODUCTION

I - Description des procédés de récolte, préparation, conservation et d'utilisation du sperme, utilisable au Sénégal.

I - 1 - Laboratoire d'Insémination Artificielle

I - 2 - Récolte

I - 3 - Méthodes de préparation de la semence et stockage.

1 - 3/1 - Méthode des paillettes

1 - 3/2 - Méthode des granulés

I - 4 - Utilisation du sperme

I - 4/1 - Principe de l'insémination artificielle

1 - 4/2 - Rappels anatomiques

I - 4/3 - Equipement de l'Inséminateur

I - 4/4 - Technique de l'insémination artificielle

II - Application de la méthode au C.R.Z. de DARA

II - 1 - Préstestage

II - 1/1 - Définition

II - 1/2 - Application pratique

II - 1/3 - Documents accompagnant les animaux

II - 1/4 - Habitat des animaux

II - 2 - Testage

II - 2/1 - Définition

II - 2/2 - Application pratique

- Problèmes de la détection des chaleurs

- Contrôle de la valeur bouchère

- Interprétation et présentation des résultats

III - Application dans le Ferlo

IV - Application au C.R.Z. de KOLDA

IV - 1 - Laboratoire

IV - 2 - Préstestage et testage des taurillons

- Application pratique

V - L'Insémination artificielle en Casamance

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEES

## INTRODUCTION

Dans de très nombreux pays, l'insémination artificielle a fait très rapidement de gros progrès. Le principe de cette technique est de mettre à la disposition de tous les meilleurs géniteurs. Elle est maintenant employée sur une très large échelle et constitue le principal outil de sélection mis entre les mains des zootechniciens.

Dans les pays sous-développés et en particulier au Sénégal où l'amélioration de l'Élevage constitue une condition essentielle du démarrage économique, l'insémination artificielle n'est pas actuellement systématiquement utilisée pour un certain nombre de raisons qui seront traitées dans le chapitre II du présent rapport.

Dans l'idée de prévoir l'application de l'I.A. au Sénégal, une visite de quelques centres d'I.A. français marquants a été entreprise par l'auteur du rapport au cours du mois d'août 1972.

Les centres et organismes visites sont les suivants :

- Centre d'I.A. de l'Aigle 61
- Centre d'I.A. du Mans
- Bureau des organisations Agricoles de la Sarthe
- Centre d'I.A. de Soual 81
- Centre d'I.A. de Tournefeuille 31 - "Le grand marquisat".

Ce rapport vise à décrire les principales composantes des opérations nécessaires à l'obtention de la semence amélioratrice, mais l'aspect pratique, c'est-à-dire les possibilités d'adaptation de la méthode au Sénégal, n'est jamais oublié. D'autre part, en ce qui concerne l'organisation de l'utilisation de la semence, celle-ci est propre à chacun des pays et même à chacune des régions. Il est apparu donc inutile d'en faire une description exhaustive. Par contre, le problème sera abordé dans les régions sénégalaises concernées.

Nous tenons ici à remercier tous ceux qui nous ont accueilli durant notre séjour. Ils ont consacré de longues périodes de leur temps précieux pour nous faire visiter les différents services, répondre à nos questions avec la plus grande amabilité.

MM. RONDEAU, AZAN, OLOBEL, CERESOLI, BOUTAN, HENNEQUIN & CAUQUIL  
à Soual

MM. SPERRA, JOURDAIPJ & toute l'équipe de l'Aigle

M. PERRIN au Mans, (Bureau des organisations agricoles de la Sarthe).

## I - PROCÉDES UTILISABLES DE RECOLTE, PRÉPARATION CONSERVATION ET UTILISATION DU SPERME

### I - 1 - LE LABORATOIRE D'INSEMINATION ARTIFICIELLE

Le laboratoire d'insémination artificielle doit être de conception simple et comprendre :

- 1 salle ou AIRE de récolte
- 1 salle de laboratoire
- 1 salle de préparation, nettoyage, stérilisation des vagins
- 1 magasin
- 1 chambre froide à + 4°C
- 1 salle de stockage et d'imprimerie
- 1 ou 2 bureaux

La distribution de ces différentes pièces peut être envisagée comme décrit en annexe n°1. Etant donné le degré de dressage des animaux actuels, il paraît peut-être prématuré de concevoir la construction d'une salle de récolte proprement dite, étant donné le danger que présente la manipulation des animaux dans un espace clos.

La "chambre froide" n'est possible que si le centre est pourvu d'un groupe électrogène particulier qui tournera au moment opportun. Cette chambre froide, dans les conditions tropicales, est nécessaire dans le cas de l'utilisation de la méthode des paillettes. Dans le cas de la technique des granulés, elle n'est pas nécessaire, ce qui permet par la même occasion de supprimer un groupe électrogène supplémentaire dans la station.

La liste du matériel nécessaire apparaît en annexe n°2.

Le plan apparaissant en annexe n°1 peut subir les modifications éventuelles suivantes :

- 1 - La chambre froide peut être réduite. Elle doit simplement permettre la station et le travail de deux personnes au maximum.
- 2 - Au lieu de prévoir une entrée par le bureau, il est possible d'aménager entre le bureau et la salle de nettoyage une porte avec sas, selon le croquis ci-après.

## I - 2 - RECOLTE

Les taureaux choisis doivent être longuement excités avant la récolte afin que celle-ci soit la meilleure possible. Ils doivent être mis les uns avec les autres, promenés jusqu'à la récolte.

A l'Aigle, les taureaux sont récoltés sur une vache mannequin, équipée de batteries et munie de deux vérins hydrauliques. Ce procédé permet de supprimer la présence de l'opérateur à côté de l'animal, de ne pas dévier la verge sur le côté, de faciliter la descente du taureau, de contrôler la hauteur de l'arrière de la vache (intéressant pour les jeunes taurillons de testage).

A Soual, l'opération se fait classiquement par déviation du pénis au moment de l'éjaculation, sur une vache bout en train.

C'est cette dernière méthode qui semble être préférable au Sénégal.

Des descriptions de divers appareils de contention des femelles sont données en annexe n°3. Il faut néanmoins signaler que lorsque les animaux (mâles et femelles) sont bien dressés, un minimum de contention est requis.

Chaque taureau est prélevé une fois par semaine à raison de 2 éjaculations à 5 minutes d'intervalle chacune.

## I - 3 - METHODES DE PREPARATION DE LA SEMENCE

### I - 3/1 - Méthodes par congélation en paillettes

Cette méthode, mise au point par JONDET, en 1964, a pris son essor à partir de l'Aigle dans l'impulsion de CASSOU.

La description de la méthode est par conséquent empruntée à la brochure éditée par le Centre d'I.A. de l'Aigle.

Cette méthode est très employée dans le monde, mais nécessite un équipement qui, pendant la période des essais d'implantation, semble onéreux, compliqué, et pas toujours possible à mettre en place.

#### A - Préparation du dilueur

Le dilueur de base est le Laiciphos 231 auquel il est ajouté 10 % finals de jaune d'oeuf au lieu des 20 % utilisés précédemment, ce qui rend les observations au microscope plus faciles, sans que le taux de fécondation en soit affecté. Ce dilueur tend à être supplanté par le laiciphos + 470 qui contient déjà le jaune d'oeuf. Le taux de glycérol (densité 1,261 optimum ainsi que la durée de l'équilibration semblent varier selon les taureaux.

A l'Aigle, jusqu'en 1965, la semence de la quasi-totalité des taureaux était congelée avec 7 % finals de glycérol et 16 heures d'équilibration. Actuellement, la durée d'équilibration est réduite à 7 heures.

Pour certains reproducteurs, le pourcentage de spermatozoïdes vivants après décongélation, est plus élevé avec seulement 5 % finals de glycérol et une équilibration encore plus courte (5 heures environ).

Les paillettes fines sont congelées après 5 heures d'équilibration et 5 % finals de glycérol.

II. est recommandé de préparer le dilueur (1) au moins une heure avant la récolte, ou mieux la veille et de le conserver à + 5°C.

Un sachet de Laiciphos avec 20 % de jaune d'oeuf, donne 620 centimètres cubes de dilueur.

Un sachet de Laiciphos 231

400 ml d'eau bi-distillée portée à 40°C

Verser ensuite dans un autre récipient, 20 % de jaune d'oeuf dans 100 centimètres cubes d'eau bi-distillée portée à 40°C.

Mélanger le tout. Secouer énergiquement pour obtenir un dilueur prêt à l'emploi.

La préparation du dilueur glycérolé est comparable à celle du dilueur (1) mais les 20 % de jaune d'oeuf sont remplacés par 14 % de glycérine.

La quantité de dilueur nécessaire pour la glycérolisation doit être portée à 40°C et le glycérol à 55°C pour augmenter sa fluidité.

Ajouter le glycérol chaud dans le dilueur Laiciphos 231, puis agiter vigoureusement. Refroidir à 4°C.

Pas de modification dans la préparation du dilueur pour l'utilisation des paillettes fines, sauf le pourcentage final de glycérol qui doit être réduit à 5 %.

#### Remarque

La suppression du jaune d'oeuf dans le dilueur n°2 évite la viscosité du dilueur glycérolé et favorise l'homogénéisation de la glycérine pendant la glycérolisation.

#### B - Choix des éjaculats

D'une façon générale, la sélection doit être sévère (motilité - pourcentage de vivants).

La motilité et la concentration du sperme pur sont déterminées par observation au microscope d'une goutte sur lame placée sur une platine chauffante réglée à 38°C et par des mesures de concentration au photolorimètre.

Le sperme dilué ou décongelé est observé entre lame et lamelle. La motilité et le pourcentage de morts sont notés. L'addition de sérum physiologique à la semence diluée au Laiciphos rend la lecture plus facile pour l'appréciation des spermatozoïdes morts et vivants. L'examen microscopique du sperme dilué ou décongelé donne d'excellents renseignements après trente minutes d'incubation à 45°C.

#### C - Dilution de la semence

Le taux de dilution est calculé de façon à obtenir 30 millions de **spermatozoïdes au total avant** congélation, dans une paillette moyenne, 20 millions dans une paillette fine.

Toutefois, ces taux de dilution sont très variables suivant la qualité des éjaculats récoltés (motilité-concentration) et peuvent être plus élevés pour les très bonnes semences.

La réduction du volume des doses augmente la productivité des taureaux et permet, en peu de temps, de constituer des stocks considérables et d'améliorer le taux de fécondation.

Les paillettes moyennes augmentent la productivité de 200 % par rapport aux paillettes grosses et les paillettes fines de 150 % par rapport aux paillettes moyennes (CASSOU).

Chaque éjaculat est tamponné en ajoutant au sperme un volume égal de dilueur. En général, le premier éjaculat de chaque taureau est conservé à 34°C dans un bain-marie, pendant cinq minutes en attendant le second.

Les deux éjaculats du même taureau sont ensuite mélangés puis dilués à moitié du taux final, après l'examen au microscope du second éjaculat.

Si le deuxième éjaculat est trop long à obtenir, les éjaculats sont dilués et refroidis séparément et mélangés par la suite à + 4°C.

La première dilution à moitié du taux final se fait dans un biberon contenant du dilueur à + 32°C.

#### D - Refroidissement de la semence de 32°C à 4°C

##### Méthode n°1 :

Chaque biberon est disposé dans un bac de plastique contenant environ 3/4 de litre d'eau à + 32°C. Le niveau d'eau doit être supérieur à la hauteur du dilueur. Puis le tout est placé pendant trente minutes environ dans la vitrine réfrigérée, ventilée, maintenant une température régulière de t 4°C.

A partir de + 20°C, il faut ajouter un morceau de glace toutes les quatre à cinq minutes pour obtenir une courbe de refroidissement régulière.

##### Méthode n°2 :

Chaque éjaculat d'un taureau est tamponné dès la récolte puis immédiatement dilué dans 50 centimètres cubes de dilueur.

Aussitôt après, le biberon de sperme dilué est placé dans un bac contenant de l'eau à t 34°C. L'ensemble est ensuite placé dans un congélateur réglé à -18°C. La température de + 4°C est atteinte en trente minutes environ.

Les semences sont actuellement stabilisées à t 4°C pendant trente à soixante minutes avant d'effectuer la glycérolisation.

#### E - Glycérolisation

L'addition du dilueur glycérolé se fait soit au goutte 3 goutte dans une armoire de glycérolisation réfrigérée à + 4°C, soit manuellement.

- du goutte à goutte :

Une homogénéisation parfaite est obtenue en plaçant le ballon de sperme dilué sur les plateaux d'une table oscillante.

Les ballons contenant le sperme dilué doivent avoir des dimensions appropriées.

Exemple : un ballon de 250 centimètres cubes pour une quantité finale de sperme glycérolé de 160 centimètres cubes; un ballon de 500 centimètres cubes pour 350 centimètres cubes de sperme dilué, etc...

Par ailleurs, pour assurer une meilleure homogénéisation, il est prudent d'utiliser une gaine de pistolet coupée pour permettre la descente du dilueur glycérolé de l'éprouvette dans le ballon. L'extrémité de la gaine doit descendre au ras du fond du ballon, une fente de 10 à 15 centimètres dans le sens de la longueur doit être pratiquée et le haut de cette entaille doit être situé au niveau supérieur du liquide pour éviter que la semence diluée ne remonte

Durée de l'opération : 40 minutes environ.

On doit régler en conséquence le débit des éprouvettes graduées contenant le dilueur glycérolé à l'aide des pinces situées au-dessus des ballons.

- manuelle :

L'opération se fait dans la vitrine de travail réfrigérée à + 4°C. La quantité nécessaire de dilueur glycérolé est contenue dans un biberon; le sperme également. L'addition se fait en quatre à cinq fractions, à quinze minutes d'intervalle; elle doit être progressive.

F - Identification des doses

Les paillettes en chlorure de polyvinyle se prêtent parfaitement aux impressions typographiques.

Le nombre de paillettes à imprimer est connu après l'examen de la semence qui permet de déterminer le taux de dilution.

Il est prudent d'utiliser une encre à séchage rapide et un séchoir à air chaud qui permet d'utiliser les paillettes trente minutes après l'impression.

Une nouvelle machine à imprimer, employée à l'Aigle, entièrement automatique, permet d'utiliser les paillettes cinq minutes après l'impression et supprime l'emploi du séchoir. On doit choisir la couleur d'encre qui s'adapte le mieux à la couleur des paillettes.

L'existence de quatorze couleurs de paillettes et de huit couleurs de poudre permet l'utilisation d'un code "couleur" à 112 combinaisons très précieuses pour le repérage des doses dans les containers (S.I.M.V.).

L'identification est très complète :

- Nom du Centre d'Insémination artificielle
- Nom du taureau
- Numéro du Herd-Book
- Numéro d'identification de la récolte : 8 chiffres

N° mécano du taureau	N° de l'année	N° du mois	N° récolte
000	00	00	0

Ce numéro, très exploitable en mécanographie, permet la tenue de stocks et le calcul du pourcentage de non-retours par récolte.

G - Mise en faisceaux

Les paillettes moyennes sont montées quinze par quinze sur des faisceaux autocompteurs lavables et vingt par vingt pour les paillettes fines.

H - Stérilisation

Les paillettes sont stérilisées par utilisation des rayons ultra violets. Elles sont introduites dans un magasin, muni d'un fond en verre spécial perméable aux U.V. Le temps de stérilisation est d'environ 1 heure

## 1 - Aspiration

Une extrémité de la paillette est bouchée par de la poudre d'alcool polyvinylique maintenue en place entre deux bouchons de coton.

La poudre se polymérise dès qu'elle entre en contact avec un liquide et forme un gel absolument étanche ~~mettant~~ le sperme à l'abri de toute souillure ou de toute contamination.

L'aspiration se fait à l'aide d'un peigne de quinze broches relié à une pompe aspirante (vingt broches pour les paillettes fines). On doit mettre un peu d'huile dans le flacon filtre pour absorber toutes les particules de poudre.

Le trou d'entrée d'air existant sur la partie supérieure du peigne ne doit être obturé par l'index de l'opérateur que lorsque l'extrémité de la paillette trempe dans le sperme dilué.

Le sperme contenu dans un biberon doit être mélangé avec beaucoup de précautions avant d'être versé dans un cristalliseur pour l'aspiration.

Il est nécessaire de ménager, dans la paillette, un bulle d'air d'un centimètre de longueur pour éviter un glissement du bouchon pendant les opérations de congélation ou de décongélation.

La bulle est obtenue en secouant énergiquement une ou deux fois, de haut en bas, le faisceau pincé entre le pouce et l'index.

L'extrémité des paillettes est séchée sur un papier filtre stérile avant bouchage.

## J - Bouchage des paillettes

La paillette est définitivement obturée par tapotage de l'extrémité dans de la poudre d'alcool polyvinylique.

Pour obtenir des bouchons réguliers et de bonne tenue, il faut tasser la poudre sur une épaisseur d'un centimètre. L'utilisation d'une plaque de verre pour disposer la poudre est recommandée.

Un éclairage indirect dans la vitrine est nécessaire pour effectuer dans de bonnes conditions: l'aspiration et le bouchage des paillettes foncées.

Plus de quatre mille paillettes moyennes ou fines sont aspirées et bouchées en une heure par deux personnes.

Les paillettes sont disposées dans un bac d'eau à + 4°C pour l'équilibration. Pour obtenir un bon bouchage, les paillettes moyennes doivent rester dans l'eau pendant quatre heures et les paillettes fines pendant une heure.

Après trempage, l'excès de poudre se détache bien des paillettes et les bouchons sont bien étanches.

## K - Equilibration

L'équilibration s'effectue dans le bas de la vitrine de travail réfrigérée à 4°C. Le temps d'équilibration est de 7 heures pour les paillettes moyennes et 4 à 5 heures pour les paillettes fines.

## L - Essuyage des paillettes

L'essuyage des paillettes s'effectue également dans la vitrine de travail à t 4°C.

1) Avant d'essuyer les paillettes, il faut tapoter plusieurs fois l'extrémité du côté bouchon de couleur sur le fond du bac d'eau pour éliminer l'excès d'alcool polyvinylique. (Il est recommandé de faire circuler la bulle d'air sur toute la longueur de la paillette pour obtenir une excellente homogénéisation).

2) Les paillettes sont roulées cinquante par cinquante dans des serviettes éponges pour éliminer l'eau et les dernières particules du bouchon qui restent collées sur la serviette.

3) La bulle d'air est amenée à l'extrémité de la paillette côté poudre ou bouchon laboratoire.

## M - Congélation

Congélation rapide dans les vapeurs d'azote d'un container à large ouverture. Les paillettes sont congelées horizontalement. La position horizontale des paillettes et le faible diamètre des paillettes moyennes, en particulier, et à plus forte raison des paillettes fines, assurent une congélation rapide et homogène.

Les manipulations dans les containers à large ouverture sont aisées. Le rythme de travail est suffisamment rapide. Le matériel mis en oeuvre est simple; aucune panne n'est à redouter. Le matériel nécessaire est le suivant :

- Un container large ouverture, type LNR 250 ou RCB 400 T, MVE A 9000.

Une grille adaptée recouvre toute la surface des canisters, elle est percée d'un trou : le puits, dans lequel est placé un gobelet polyvalent plein d'azote destiné à recevoir les paillettes après la phase d'abaissement de température.

Les rampes destinées à recevoir les paillettes, sont conçues de telle façon que les doses soient parfaitement rangées et maintenues écartées les unes des autres.

Trois types de rampes : 100, 58 ou 41 paillettes.

Un couvercle en bois ou en afcodur transparent.

- paillettes moyennes :

Après avoir essuyé les paillettes et avoir amené la bulle à l'extrémité côté poudre, les placer sur les rampes. Ce travail doit être effectué dans la vitrine à t 4°C.

On amène le niveau d'azote dans le container à la hauteur de la grille en cas d'utilisation d'un LNR 250 ou RCB 400 T. Un centimètre en-dessous dans le cas d'un MVE A 9000.

On pose doucement les rampes sur la grille (la longueur des pieds des rampes a été calculée de telle façon que la distance entre les paillettes et l'azote pendant la congélation soit de 4 centimètres avec un LNR 250 ou RCB 400 T, et de 5 centimètres dans le cas d'un MVE A 9000).

On glisse le couvercle pour fermer le container (couvercle en bois ou afcodur).

La température -100°C est obtenue au bout de cinq à six minutes. Il est tout de même prudent de ne pas manipuler les paillettes avant sept minutes.

Ensuite, plonger les paillettes dans le gobelet polyvalent plein d'azote qui est dans le puits, afin d'atteindre avec certitude la température de  $-196^{\circ}\text{C}$  permettant les transferts en toute sécurité.

Entre les congélations successives, refaire le niveau d'azote (qui peut être contrôlé en faisant glisser la main sur la grille).

• paillettes fines :

Il est indispensable de congeler dans les récipients large ouverture, type LNR 250.

a) Utiliser un thermo-couple;

b) Les paillettes fines se congèlent avec les rampes des paillettes moyennes placées à 4 centimètres au-dessus du niveau d'azote;

c) Contrôler la température avant chaque congélation;

d) Mettre la sonde du thermo-couple à 4 centimètres au-dessus de l'azote pour prendre la température ambiante. Il est inutile d'introduire la sonde dans une paillette fine.

e) @chauffer la température ambiante du container à l'aide du couvercle qui est fourni pour la congélation horizontale; tenir le couvercle verticalement et pratiquer un mouvement saccadé de droite à gauche.

f) Introduire les paillettes fines qui sont sur les rampes lorsque le thermo-couple indique entre  $-90^{\circ}\text{C}$  et  $-80^{\circ}\text{C}$ .

g) Temps de la congélation : huit à neuf minutes.

#### N - Manipulations et stockage

L'expérience a démontré qu'il est absolument nécessaire d'éviter toute remontée de la température.

1) Au cours des manipulations dans les containers à large ouverture, maintenir l'azote au niveau du haut des canisters et ne pas effectuer de transfert de paillettes d'un container à l'autre sans utiliser un gobelet rempli d'azote.

2) Pendant le stockage, ne pas laisser le niveau d'azote descendre trop bas dans les containers. (Pour tous les containers de deux étages, ne jamais descendre le niveau d'azote en-dessous du haut des paillettes).

En raison de l'accumulation dans le fond des récipients de tous les types, de précipitations de l'humidité de l'air, d'impuretés et détritiques de toutes sortes, il est fortement conseillé, afin de conserver le gradient thermique de ces appareils, de procéder à intervalles réguliers à un nettoyage complet.

Rythme conseillé pour ce nettoyage :

- Semestriellement pour les récipients voyageant dans les fermes
- Annuellement pour ceux qui servent au travail de laboratoire
- Et tous les trois ou quatre ans, pour les récipients de stockage

## 1 - 3/2 - Conservation en pastilles (pellets)

Cette méthode encore employée en France, il y a quelques années est progressivement abandonnée au profit de l'utilisation de la congélation en pastilles. Cependant, sur le plan pratique, elle nécessite un équipement moins important et moins onéreux.

La technique de congélation en pastille est encore utilisée à Soual pour les testages.

### Taux de dilution :

Ce taux est tel qu'on doit avoir 20 à 30 millions de spermatozoïdes au moment de la fécondation.

### Dilueur :

Sol lactose.....	75 ml
Jaune d'oeuf.....	20 ml
Glycérol.....	5 ml
Péni-strepto.....	<u>1 M x 1 g/l.</u>

### Opération de dilution :

Dès après la récolte, une certaine quantité de dilueur (= de sperme) est placée dans le sperme (effet tampon). Puis toujours à la température ambiante, tout le dilueur est versé goutte à goutte dans le tube de récolte. L'appareil utilisable pour effectuer cette dilution de façon commode peut être envisagé sur le modèle de celui utilisé à Soual. Il s'agit d'un petit plateau tournant sur lequel est déposé le béccher contenant la semence prédiluée. Le dilueur, contenu dans une pipette ballon à débit réglable par un robinet, coule dans le sperme par l'intermédiaire d'une lame (de microscopie) qui trempe dans le liquide. Ce procédé permet d'éviter les chocs qui détruisent les spermatozoïdes. Le tout est stocké à + 4°C pendant un minimum de 2 heures.

### Congélation :

La congélation s'effectue en deux temps :

- 1) temps sur neige carbonique
- 2) temps sur azote liquide.

La semence diluée est conservée à + 4°C dans un cristallisateur contenant de l'eau et de la glace. Elle est prélevée dans une seringue automatique autorisant le dosage de quantités égales à 1/10 ml. A l'aide de cette seringue les gouttes de semence sont déposées dans de petites cupules creusées à même la neige carbonique. Après quelques secondes, la congélation à -90°C est acquise. Les pastilles ainsi préparées sont plongées directement dans l'azote liquide qui constitue le milieu de conservation et de transport du produit.

### Identification :

Ce problème est assez difficile à résoudre avec les pastilles. Les solutions proposées consistent soit à marquer les pastilles en cours de congélation en y incorporant des papiers, sur lesquels toutes les indications nécessaires étaient portées, soit en plaçant les granules dans des containers de couleurs variables, portant les n° des taureaux. Le premier procédé doit être utilisé dans le cas d'une grande quantité de semence traitée. Dans le cas d'une production concernant un nombre restreint de taureaux et de races, ce qui sera le cas au Sénégal, la seconde méthode semble valablement devoir être retenue.

## I - 4 - UTILISATION DU SPERME

Avant de décrire le mode d'utilisation de la semence, il convient de faire quelques rappels concernant le tractus génital de la femelle.

### I - 4/1 - Rappels anatomiques

Dans l'ensemble, le tractus génital de la femelle bos indicus est identique à celui de la femelle de bos taurus. Il existe cependant quelques particularités qu'il convient de connaître, car pour certaines, leur application est importante au moment de la pratique de l'insémination.

- le corps utérin est très court et pratiquement donc virtuel
- le col utérin est long et volumineux. Sa consistance est ferme
- le fornix remonte très en avant le long du col, C'est ce dernier point qui est le plus important puisque l'importance et la profondeur de ce cul de sac vont rendre plus difficile la recherche de l'orifice du col au moment du passage du catheter.

Les croquis concernant ces notions anatomiques apparaissent aux annexes 4 et 5.

### I - 4/2 - Equipement de l'inséminateur

	- véhicule
	- container à N liquide
paillettes	(- bouteille thermos à +34°C résistance + thermostat manché sur batterie voiture (éventuellement)
	(- eau t quelques gouttes de désinfectant puissant (bromure de lauryl-diméthyl-benzyl-ammonium à 80 % de matière active
	(- pistolet CASSOU + gaines
pastilles	(- ampoule autocassable de 1 ml de sérum (physiologique à 9 p.1000)
	(- pistolet pour insémination
	- gants plastiques
	- kleenex pour nettoyage et séchage
	- 1 paire de ciseaux
	- 1 blouse

### I - 4/3 - Technique de l'insémination artificielle

#### A - Décongélation de la semence

##### A - 1 - Paillettes

La décongélation s'effectue dans de l'eau à t 34°C.

Il est recommandé, surtout en période d'épizootie, d'ajouter quelques gouttes d'un désinfectant puissant du type phagogène à l'eau de décongélation (bromure de lauryl-diméthyl-benzyl-ammonium à 80 % de matière active).

- 1) Même si le trajet doit durer de trois à cinq minutes, la décongélation peut s'effectuer pendant le parcours.
- 2) L'introduction rapide de la paillette dans le pistolet, chauffé préalablement doit être réalisée le plus près possible de la vache.

Ce qu'il ne faut pas faire :

- décongeler deux paillettes en même temps à t 34°C
- monter deux pistolets à l'avance.

En conclusion, respecter le principe du réchauffement progressif et éviter toute cause de refroidissement en cours et après la décongélation.

#### A - 2 - Granulés

La décongélation s'effectue en plaçant le granulé de sperme congelé dans 1 ampoule de 1 ml de sérum physiologique à 9 p.1000. La température doit être aux environs de 34°C.

Les recommandations valables pour les paillettes le sont aussi pour les granulés lorsque la décongélation a été effectuée.

#### B - Manipulations avant l'insémination

##### B - 1 - Paillettes

- 1) Sortir la paillette du container de préférence avec une pince inox
- 2) Secouer la paillette deux fois vigoureusement pour chasser l'azote encore liquide qui se trouve dans la mèche du bouchon usine.
- 3) Introduire la paillette dans le thermos contenant de l'eau avec désinfectant, à + 34°C
- 4) Avec un papier filtre stérile :
  - essuyer la paillette et les ciseaux
  - chauffer la chambre du pistolet
  - essuyer la vulve de la vache.
- 5) Tenir la paillette verticalement, le bouchon usine vers le bas
- 6) Couper la paillette au milieu de la bulle d'air et bien perpendiculairement à l'axe de la paillette.
- 7) Reculer le piston du pistolet
- 8) Placer la paillette dans la chambre du pistolet préalablement chauffé
- 9) Prendre une gaine dans l'étui
- 10) Engager la gaine sur la paillette et le corps du pistolet, l'enfoncer de façon à obtenir un véritable sertissage entre l'extrémité de la paillette et le cône de la gaine et assurer ainsi une parfaite étanchéité en tournant le pistolet
- 11) Repousser en tournant la rondelle de serrage qui bloque le tout
- 12) Faire perler.

##### Recommandations :

Par temps froid, il est recommandé de réchauffer le corps du pistolet, surtout au niveau de la chambre, avant d'y introduire la paillette.

Cette élévation de température peut être obtenue très simplement en frottant le métal avec du coton ou un papier filtre stérile. Il est normal et nécessaire que la paillette, protégée par la gaine, dépasse d'un centimètre ou plus la chambre du pistolet. Cette précaution permet d'éviter toute irritation du cervix au cours de l'opération, grâce à la flexibilité du plastique.

##### B - 2 - Granulés

Une fois le sperme dilué (quelques secondes), on introduit le sperme dans la sonde en plastique par aspiration. Le pistolet est ainsi prêt à l'emploi.

### C - Insémination

- Introduire main D munie d'1 gant dans le rectum de la vache
- Chasser le maximum de fécès
- Saisir le col fermement et le pousser en avant pour étirer la vulve et le vagin, ce qui permet d'effacer les plis.
- Nettoyage vulve avec un tissu du genre kleenex
- En travaillant de la main gauche sous le bras droit, introduire le pistolet dans le tractus génital: passer le col.
- Injecter la semence. Une fois bien en place, se méfier des mouvements effectués pendant l'injection.
- Un léger massage du col et du corps de l'utérus peut être valablement pratiqué.
- Le contrôle de la qualité de l'opération doit être obligatoirement fait à l'aide du bleu de méthylène selon la technique mise au point à l'Aigle.

C'est la seule méthode d'entraînement valable, car elle permet à tout moment de contrôler la qualité du travail effectué.

Pour l'entraînement de chaque opérateur, le matériel suivant est nécessaire :

- 1 pistolet type CASSOU
- gaines
- paillettes remplies de bleu de méthylène
- gants plastiques
- savon
- eau (+ éventuellement désinfectant)
- mouchoirs en papier type kleenex
- entravons belges (éventuellement)
- 1 feuille de papier où sont dessinées des séries de tractus génitaux simplifiés.

L'opérateur insémine sa vache et inscrit au crayon bleu la position à laquelle il pense avoir déposé le bleu de méthylène. Après l'abattage des femelles, les trac-tus génitaux prélevés et positions supposées et réelles sont contrôlées (annexe n°6).

Seule la position 1 est valable, c'est-à-d-ire que la semence doit être déposée à quelques millimètres de la sortie du col.

Il faut ajouter que la gaine du pistolet doit ressortir intacte, une gaine tordue signant des manoeuvres brutales à l'intérieur de l'utérus.

## II - APPLICATION DE LA METHODE AU CRZ DE DARA

Le problème de l'intérêt de la fabrication de semence congelé à partir d'animaux locaux améliorés peut être posé.

En effet, théoriquement, il peut paraître plus rapide et plus efficace, pour améliorer certaines races tropicales, de recourir à l'utilisation de semence d'animaux taurins ou même zébus hautement sélectionnés et dûment testés. Le prix de l'opération peut sembler de plus, moins onéreux que l'utilisation des races locales à sélectionner longuement.

Il convient d'insister sur le fait que les objections qui peuvent être émises ne s'attaquent pas à l'aspect théorique du problème, étant bien entendu que la proposition est largement valable, mais bien à l'aspect pratique, à l'application sur le terrain de la méthode. Ces problèmes sont-les suivants :

- Conception globale de l'amélioration de l'élevage
- Formation du personnel
- Formations des éleveurs
- Problèmes d'infrastructure (déplacement et froid)
- Problèmes politiques (tributaire du pays fournisseur)

Dans l'état actuel de l'élevage au Sénégal, le principal problème est l'alimentation (quantitativement et qualitativement) et l'abreuvement. En effet, sur le plan génétique et dans l'optique des opérations actuelles d'amélioration de la production de viande, l'apport alimentaire permet très rapidement d'obtenir des animaux très valables avec des croissances extrêmement intéressantes (800 g à 1 kg de croît journalier).

Or, ces possibilités génétiques peuvent être encore améliorées par la sélection des animaux et l'utilisation sur le plan de la reproduction de mâles fortement améliorés comme peuvent l'être ceux du CRZ de Dara par exemple : Dans cette station, en effet, le poids moyen des reproducteurs mâles est passé de 450 à 750 kg, des femelles de 250 - 300 kg en moyenne à 350 - 400 kg. La vitesse de croissance est donc fortement améliorée. Il est bien évident que ces animaux à potentiel accru demandent nécessairement un mode d'entretien amélioré.

Or, actuellement, même les possibilités des animaux non sélectionnés ne sont pas couvertes, a fortiori ne le seront-elles pas chez des animaux améliorés.

Il serait par conséquent inutile de frapper un grand coup sur le plan génétique s'il n'est pas possible d'extérioriser les possibilités nouvellement acquises.

On peut donc en conclure qu'on a le temps de sélectionner les animaux locaux qui ont, au départ, l'immense avantage d'être parfaitement adaptés aux conditions précaires qui leur sont offertes dans le milieu extérieur.

Cette conception de temps permet d'envisager de lever plus ou moins les autres difficultés citées plus haut, à savoir la formation du personnel, des éleveurs, la mise en place d'une infrastructure.

Sur le plan du personnel technique, il sera, en effet, possible de former d'une manière relativement lente et stable, les cadres qui seront progressivement nécessaires.

En ce qui concerne les éleveurs, le problème est beaucoup plus difficile et il ne semble possible de l'aborder que dans le domaine d'une amélioration spectaculaire des conditions d'existence de leurs animaux. En fait, les opérations et les idées actuellement en cours relèvent toutes de ces préoccupations. A Labgar, c'est la couverture des besoins minéraux qui est envisagée principalement; dans le projet de la zone pilote du FED, c'est l'ensemble des besoins des animaux par l'utilisation de cultures fourragères, de même dans le projet concernant le CRZ de Dara présenté par l'I.E.M.V.T.

Il faut arriver à montrer aux éleveurs que leurs animaux "valent le coup" et qu'au prix d'un effort, ils pourront améliorer le rapport de leur troupeau. Ce n'est que lorsqu'ils auront admis le fait de s'occuper d'une façon dynamique et systématique des animaux, et que partant, les conditions générales d'environnement de ceux-ci auront été améliorées, qu'il sera possible de mettre en application une amélioration génétique par l'utilisation de taureaux ou de semences améliorées.

En tout cas, la mise en application de ces méthodes constitue un changement radical dans le mode de vie, les habitudes, les mentalités des éleveurs touchés et il est bien évident que ces modifications ne peuvent se faire que progressivement. Cependant, pour profiter de l'effet d'entraînement, il sera nécessaire de trouver des éleveurs pilotes ou des villages pilotes dans lesquels porteront tous les efforts pendant un certain temps. Mais il ne faut pas oublier que les interventions doivent être globales et concerner l'ensemble des préoccupations des intéressés : aide médicale, sociale, prix préférentiels à l'achat des animaux. Le système des Unités Expérimentales de l'I.R.A.T., combinant le don raisonné et l'appropriation par voie onéreuse, permet d'obtenir des résultats intéressants.

Les problèmes d'infrastructure au niveau de l'utilisation de l'I.A. seront essentiellement des problèmes de transport proprement dit et de transport et de conservation - stockage de frigos.

Sans insister sur ce dernier point, il faut signaler que le fait de n'être pas toujours tributaire d'un autre pays pour son approvisionnement en sperme n'est pas négligeable.

Ce qui vient d'être écrit concernait l'élevage en général. Il est évident que dans quelques cas particuliers, l'utilisation de semence importée sélectionnée peut être valablement faite. On peut envisager, en effet, l'approvisionnement de certains ranchs d'embouche avec des animaux issus d'un croisement industriel, (F1) entre les femelles locales et des géniteurs améliorateurs sur le plan de la viande. Ici, le problème de l'environnement alimentaire est par principe éliminé, mais il est bien évident que les possibilités en ce domaine sont limitées en particulier par la capacité d'accueil de ces ranchs qui peut devenir supérieure aux possibilités de production des animaux à emboucher, si l'on y prend garde. De même, l'utilisation de l'I.A. peut être envisagée dans les élevages laitiers.

Après ces diverses considérations générales concernant l'intérêt de l'I.A. et de la sélection des animaux locaux, il convient d'examiner les problèmes immédiatement pratiques qui se posent au niveau de la station de DARA.

En effet, avant de lancer les opérations d'I.A. dans la nature, il convient de mettre au point la méthode en station.

D'autre part, la nécessité d'utiliser les meilleurs taureaux conduit à envisager pour la station une nouvelle orientation des méthodes de travail en particulier dans le choix et le testage des mâles.

Actuellement, les mâles sont choisis en fonction de leur ascendance et de leur croissance. Les mêmes critères sont employés dans le cadre de l'utilisation de l'I.A. mais les études sur la croissance, au lieu d'être menées jusqu'à l'âge de 3 ans (âge classique de début d'emploi du reproducteur), sont faites au cours d'un laps de temps beaucoup plus court soit environ 16 mois. D'autre part, des études sur la spermatogénèse sont faites très tôt, qui permettent d'éliminer rapidement les animaux déficients sur ce plan, et les essais d'I.A. se font aussi plus tôt, ce qui permet de juger l'animal sur sa descendance beaucoup plus rapidement. Alors que dans les conditions actuelles un taureau est bien connu vers 8 ans environ seulement.

Mais, étant donné les difficultés d'application de la méthode à court et même moyen terme, il convient de maintenir tout de même le circuit de production des animaux de ceptions qui sont distribués chez les éleveurs. Ainsi, les propriétaires bénéficieront par taureau interposé des qualités des reproducteurs utilisés en station même s'il ne sont pas touchés par la technique d'I.A. des meilleurs spermés.

Les différentes propositions qui suivent, sont largement inspirées des techniques progressivement employées en France depuis un petit nombre d'années, mais évidemment adaptées aux conditions particulières de l'élevage sahélien.

La nouvelle organisation de l'élevage des mâles au C.R.Z. comprend un certain nombre d'opérations qui se déroulent comme suit :

- 1 - prétestage
- 2 - testage
- 3 - animal opérationnel.

## II - 1 - PRETESTAGE

### II - 1/1 - Définition

Le prétestage est une période de l'élevage du mâle, pendant laquelle vont être testées un certain nombre de caractéristiques de cet animal, à savoir :

- son origine
- sa croissance jusqu'à 12 mois en alimentation semi-intensive
- sa croissance de 12 à 16 mois en alimentation intensive avec contrôle de consommation
- sa spermatogénèse.

### II - 1/2 - Application pratique

Dans le troupeau de sélection de femelles (S1) constitué en 1967 et dont les caractéristiques pondérales des produits sont les suivants :

Poids à 10 semaines supérieur à 56 kg

Poids à 6 mois supérieur à 97 kg

Gain de poids moyen quotidien entre la naissance et le sevrage supérieur à 400 g/jour/tête,

sont apparus les meilleurs produits sur le plan de la croissance. Ceci étant dû à la conjonction de l'utilisation des meilleures femelles avec les mâles dont la descendance avait été jugée la meilleure.

Dans le cadre d'un élevage amélioré, c'est-à-dire supposant la distribution d'une alimentation correcte aux animaux, l'utilisation d'animaux ayant l'indice de consommation le plus favorable est nécessaire. Donc, dans le troupeau de sélection, les produits mâles (essentiellement) recevront une alimentation améliorée leur permettant d'extérioriser mieux leurs capacités de croissance. Les animaux seront jugés d'après leur croissance et les meilleurs conservés.

A partir de 9 mois, l'étude systématique de la semence de ces animaux sera faite et les mauvaises spermatogénèses éliminées.

Les prélèvements systématiques pour le testage seront faits à partir de 16 mois.

### A - Croissance jusqu'à 12 mois

Les mâles issus du troupeau de sélection n°1 et les meilleurs mâles au niveau de la croissance du troupeau ont été placés dans un parc, où ils reçoivent une alimentation à base de :

- trison : 1 kg/jour/tête (0,90 UF = 100 g m.a.d./kg)
- paille d'arachide : à volonté
- complément minéral
- vitamine par voie orale AD3 (type adostryl) (20 ml/mois)
- abreusement à volonté

Les animaux sont régulièrement pesés tous les mois, et leurs performances inscrites sur des fiches visibles en annexe (n°7).

Pour dresser les animaux, on les met tout d'abord en présence d'une vache chaque semaine pendant une durée maximale de 10 mn, puis un congénère est utilisé pour effectuer le saut. Avant chaque prélèvement, il faut faire effectuer une fausse monte. On récolte 2 prélèvements à quelques minutes d'intervalle. Les opérations permettent en outre de connaître la date de début de la spermatogénèse.

Au niveau de la spermatogénèse, les caractéristiques suivantes sont analysées :

- Aspect :
  - 0 clair
  - 1 laiteux
  - 2 normal
  - 3 marbré (présence de vagues)
  - 4 anormal (eau, sang, déchets...)
- volume
- motilité
- concentration
- pourcentage de vivants

En annexe n°11, apparaît le coût de l'opération pour 20 mâles Gobra.

### B - Croissance de 12 à 16 mois

Il s'agit du contrôle individuel des performances. Les animaux reçoivent une alimentation concentrée distribuée à volonté avec contrôle des refus pour le calcul de l'indice de consommation.

Les animaux sont marqués à l'oreille avec une marque type Somaprove grand modèle. Ils sont élevés dans des parcs individuels munis d'un abreuvoir et d'un mangeoire.

Cette période d'étude de l'animal permet de contrôler ses possibilités de croissance à moindre frais, ses capacités sur le plan sexuel. Un choix sur ces différents critères est effectuée à l'issue du contrôle individuel.

Actuellement, le travail peut porter sur un maximum de 10 jeunes taurillons testés.

Les mensurations classiques sont pratiquées tous les mois; les pesées sont pratiquées durant le contrôle individuel tous les 14 jours.

Au départ de l'opération triple pesée, à la fin triple pesée.

Pendant cette période, les prélèvements hebdomadaires de sperme sont régulièrement poursuivis. Les mêmes caractéristiques que précédemment sont étudiées sur deux éjaculats successifs. A 15 ou 16 mois, un test d'épuisement est effectué.

de même que deux frottis qui permettent d'observer :

- sur le sperme pur la présence d'éléments cellulaires étrangers,
- sur le sperme coloré à l'éosine - nigrosine le décompte des anomalies morphologiques.

## II - 1/3 - Documents accompagnant les animaux

Durant la période de prétestage, les animaux sont suivis régulièrement, toutes les données et les différentes performances sont notées sur les documents suivants :

- carte de pointage
- fiche de contrôle de consommation journalière
- fiche sanitaire
- fiche de pesées

Ces différentes fiches apparaissent en annexes 7, 8, 9, 10.

## II - 1/4 - Habitat des animaux

Après la période de contrôle individuel, les taurillons pourront être laissés dans les parcs si d'autres lots ne doivent pas être testés; sinon, ils seront placés sur des aires cimentées et paillées circulaires munies d'un poteau en leur milieu. L'animal est attaché par les cornes ou mieux par un antérieur (CIA. Le Mans Sarthe).

## II - 2 - TESTAGE

### II - 2/1 - Définition

Cette opération consiste à vérifier et à mettre en évidence les qualités de raceur des taurillons soumis à l'épreuve. Seuls sont retenus les animaux qui amènent une nette amélioration des performances de leurs produits par rapport à la moyenne des performances des autres reproducteurs.

### II - 2/2 - Application pratique

On peut distinguer trois types de testage qui correspondent à trois orientations de la recherche de la valeur des géniteurs.

1) Veau de boucherie : le testage de la valeur de la descendance doit se faire sur 60 veaux mâles. Les critères croissance et conformation interviennent.

2) Taurillon : par géniteur, il suffit de contrôler les performances de 15 animaux en station ou en ateliers d'embouche. L'essentiel est que les conditions du milieu soient identiques pour tous.

3) Elevage : cette méthode est utilisée essentiellement pour détecter les reproducteurs destinés au renouvellement ou à la création de troupeaux à viande. Ce programme consiste à contrôler en station la valeur d'élevage de 20 femelles issues de chaque taureau. Les contrôles portent sur la conformation, le format, la croissance, la production laitière (mesurée par la croissance du veau sous la mère), la durée de la gestation, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre les vêlages.

A Dara, il semble nécessaire de travailler conjointement les trois programmes précités. Le testage se fera sur les jeunes taurillons âgés de 16 à 20 mois. Et, pour obtenir un index valable, il faudra compter environ 50 à 60 produits contrôlés. Si on compte un taux de vélage, de 75 p.100, il faudra donc 100 inséminations environ par mâle. Il est évident que ces données ne sont qu'indicatives et ne pourront être précisées qu'à la lumière de l'expérience acquise.

Le problème qui se pose alors est un problème de nombre de femelles utilisables pour le testage des mâles. Compte tenu du nombre de femelles Gobra actuellement entretenues sur le C.R.Z. (environ 300), il est impossible de tester plus de 3 taurillons par an, ce qui est évidemment peu. Il serait possible d'essayer de pratiquer un testage mixte, c'est-à-dire effectué d'une part en station et d'autre part à l'extérieur dans les troupeaux de la zone.

Les troupeaux de Dara bien sédentarisés, pourraient être utilisés moyennant une monnaie d'échange telle que par exemple la distribution gratuite de pierres à lécher, de vaccins, etc...

Cette méthode permettrait, en outre, de visualiser directement l'impact génétique accompli sur les produits de l'extérieur.

Il est bien évident qu'une action parallèle devra être entreprise pour l'amélioration des conditions d'existence, en particulier d'alimentation des animaux, sans laquelle aucune amélioration ne pourra être rendue visible.

Cette opération consistera, par conséquent, dans les troupeaux extérieurs à :

- enlever les mâles traditionnels
- vasectomiser ou dévier un taurillon pour la détection des chaleurs
- pratiquer l'insémination artificielle.

#### Problème de la détection des chaleurs

Il est nécessaire, en effet, d'utiliser pour la détection de l'état d'oestrus, un mâle vasectomisé, car dans les conditions actuelles d'élevage, il est impossible de le déceler de visu.

Les chaleurs sont très peu visibles et très fugaces. Les observations effectuées au C.R.Z. de Dara montrent que le milieu de l'oestrus (qui est défini comme étant la période pendant laquelle la femelle accepte la saillie du mâle) ne dure que 5 à 6 heures (sur 76 observations). En ce qui concerne le moment de l'insémination, les connaissances précises sont nulles, et force nous est dans un premier temps, d'utiliser les normes admises chez les taureaux, à savoir la pratique de l'insémination durant la seconde moitié de l'oestrus, ce qui évidemment, ne laisse pas un temps disponible très long entre le moment où l'état d'oestrus est signalé et le moment où il faut pratiquer l'opération.

#### Contrôle de la valeur bouchère

Afin que la valeur des index soit la plus complète possible, un certain nombre d'abattages seront effectués sur les produits de chacun des taureaux testés. Il faut cependant signaler à ce propos qu'actuellement au Sénégal, il existe deux marchés bien distincts de la viande.

- En premier lieu, un marché de "luxe" pour lequel il existe un choix des différents morceaux en fonction de leur destination. Par conséquent, dans ce cas il y aura intérêt à avoir une conformation telle que les "morceaux nobles" seront en quantité maximale.

- Ensuite existe le marché courant qui de loin est le plus important et qui pour l'instant ne demande que plus de viande. Donc, le critère poids total de viande sera dans ce cas essentiel.

En conclusion, si la conformation de l'animal doit être un critère de choix des animaux, elle n'en est pas une dominance, celle-ci étant occupée par la vitesse de croissance et le poids total de viande obtenu.

### Interprétation des résultats

Si les naissances des produits sont placées durant un laps de temps court, l'influence de la saison sur les caractères contrôlés sera pratiquement éliminée.

Le format des vaches sera considéré et noté : il est mesuré par la prise du tour de poitrine : les contrôles effectués sont :

- le sexe
- la croissance
- la conformation appréciée par pointage et par mensurations

Normalement les critères économiques doivent intervenir, ils seraient :

- prix de vente au kg
- cours moyen du marché
- poids à la vente

Actuellement au Sénégal, ce mode de calcul semble assez difficile à réaliser de manière courante, mais peut être apprécié sur des animaux expérimentaux. En France, pour ce qui concerne la valeur bouchère des animaux, 7 notes sont attribuées concernant :

- musculature du devant
- musculature dessus
- musculature de l'arrière
- finesse de l'os
- état d'engraissement
- importance réduite du ventre
- couleur des muqueuses

Dans l'aptitude du veau est mesuré par :

- valeur bouchère
- prix kg vif (écart entre le prix kg vif et le cours moyen du marché correspondant)
- poids à âge standard (poids vif ajusté à un âge de référence)
- poids âge standard x valeur bouchère
- poids âge standard x prix au kg vif

### Critères de jugement des taureaux

En % de la valeur moyenne de la série :

- index poids à âge type des produits contrôlés
- index pointage
- index poids âge type x pointage

le nombre de produits contrôlés est noté ainsi que le nombre de taureaux testés dans la série.

Présentation des résultats

N° Taureau	N° père
Date de naissance :	
Effectif des taureaux de la série :	
Valeur moyenne de la série :	
nombre testé :	
PAT	
P	
PAT x P	
Valeur du taureau :	
nombre A x testé	
PAT	
P	
PAT x P	

II - 4 - UTILISATION DES ANIMAUX OPERATIONNELS

Seuls les animaux chez qui de grandes qualités d'améliérateurs auront été décelées, seront conservés au C.R.Z., les autres seront placés en cession chez des éleveurs choisis pour leur compétence et leur moyens.

Les reproducteurs conservés en station seront récoltés toutes les semaines à raison de deux éjaculats successifs. Leur mode d'entretien sera particulièrement soigné pour que l'animal soit dans une forme optimale en particulier pas trop gras, l'état d'embonpoint trop poussé ayant des conséquences sur la valeur de la spermatogénèse. Le logement sera le même que celui décrit précédemment.

### III - APPLICATION DE LA METHODE DANS LE FERLO

En général, l'application de l'insémination artificielle dans une région d'élevage extensif est très complexe. Dans le cas particulier de la zone d'élevage du Zébu au Sénégal, un certain nombre d'obstacles à l'application de la méthode, peuvent être mis en évidence.

Nomadisme des troupeaux

Subfertilité due à des carences alimentaires

Alimentation défectueuse ne permettant pas l'extériorisation des possibilités des animaux courants, à fortiori celles des animaux améliorés

Manque d'infrastructure (véhicules, personnel)

Difficulté de mise en évidence des chaleurs et brièveté de celles-ci

Ces différents problèmes qui se posent, montrent que l'application de la méthode sera certainement difficile.

Il convient, par conséquent, d'agir d'une façon progressive, comme il a été indiqué plus haut. D'abord, la méthode doit être mise au point de façon très sûre en station et assez rapidement dans des élevages pilotes situés dans les environs de cette station. Puis, les opérations pourront être tentées plus loin, mais c'est à ce niveau que le manque quasi total d'infrastructure du Ferlo va apparaître. Les tournées d'insémination artificielle pourraient être envisagées après application dans les troupeaux concernés d'une synchronisation oestrienne. Les opérations en fait ne pourront se développer à grande échelle que dans le cadre de projets importants et intégrés d'amélioration de l'élevage dans la zone.

#### IV - APPLICATION AU C.R.Z. DE KOLDA

Dans le région de Casamance, il semble que l'application de l'insémination artificielle doive poser moins de problèmes que dans les zones d'élevage purement extensif.

En Casamance, les troupeaux, en raison du caractère essentiellement agricole des exploitants, sont très surveillés et sont attachés matin et soir. Les bergers peuvent donc contrôler très efficacement le comportement des animaux.

Dans un premier temps, les études et essais pourront être effectués au niveau du C.R.Z. de Kolda et dans sa zone d'influence directe puis éventuellement, la création de centres secondaires pourra être envisagée.

##### IV - 1 - LE LABORATOIRE

Le Laboratoire pourra être conçu sur le même modèle que celui envisagé dans le chapitre précédent pour DARA, en y incluant un matériel de laboratoire identique. Cependant, le financement possible de cette opération par un organisme extérieur et la plus grande facilité apparente d'application rapide peuvent permettre d'envisager un équipement plus complet en utilisant directement la technique des paillettes.

##### IV - 2 - TESTAGE ET PRETESTAGE

Ces deux parties de l'étude des animaux à utiliser peuvent être prévues comme elles le sont à Dara. Là aussi, les âges, les poids ne peuvent être qu'indicatifs et doivent être ajustés au fur et à mesure de l'accumulation des connaissances sur ces animaux.

##### Application pratique

Actuellement, seuls quelques taureaux à performances inconnues sont présents au C.R.Z. Il convient dans un premier temps de dresser ces animaux à la monte et à la récolte. On doit aussi préparer soit un animal vasectomisé, soit un animal déviateur de chaleur et dressé qui sera gardé en réserve.

Toutes les saillies doivent être dès à présent systématiquement relevées.

## V - L'INSEMINATION ARTIFICIELLE EN CASAMANCE

Etant donné la sédentarisation du troupeau, il est possible d'intervenir relativement facilement sur les animaux.

Dans un premier temps, les opérations s'effectueraient uniquement à partir du C.R.Z. de Kolda pour la mise au point de la technique et la formation du personnel.

Ensuite, dans la région immédiate, les éleveurs qui auraient mis leur troupeau à la disposition de l'opération pourraient demander dès l'apparition des chaleurs chez un animal, la venue d'un technicien du centre d'insémination.

Donc, il est nécessaire d'effectuer une enquête précise sur la répartition et le nombre d'animaux autour du C.R.Z., de sensibiliser les éleveurs à l'opération et de choisir un certain nombre de troupeaux pilotes qui en seront les premiers bénéficiaires.

Dans le cas de la Casamance, où les capacités alimentaires sont importantes, il peut être envisagé un croisement avec des animaux importés apportant du lait (la Ndama est une très mauvaise laitière) du format et une vitesse de croissance accélérée. En ce qui concerne la conformation, on trouve déjà des animaux satisfaisants.

L'implantation d'un centre d'insémination artificielle à Kolda a fait l'objet d'un projet qui suit le présent rapport.

## CONCLUSION

Au terme de ce rapport, il convient de mettre l'accent sur le caractère nouveau de l'insémination artificielle au Sénégal et par conséquent, sur les difficultés certainement importantes de son application. Cependant, le pays possède des stations de recherches nombreuses, des points d'appuis de divers organismes encore plus nombreux où la pénétration des méthodes modernes en particulier agricoles peut aider à celle de l'amélioration sur le plan animal,

Les différentes techniques décrites sont depuis un certain nombre d'années bien connues et constituent un outil très efficace d'amélioration, mais, il est évident que leur application proprement dite devra tenir compte des impératifs locaux.

Il faut rappeler aussi que l'amélioration de l'élevage ne peut se faire en agissant uniquement sur certains points particuliers mais, dans un mouvement d'ensemble. L'amélioration sur le plan agricole est probablement plus rapide que la sélection animale, c'est pourquoi cette sélection doit se poursuivre ardemment, en employant les méthodes les plus efficaces de manière à élever le plus rapidement possible le niveau génétique.

Les paysans doivent pouvoir bénéficier de la conjonction de ces différentes opérations si on veut que les résultats obtenus lui donnent envie de faire un élevage dynamique et raisonné.

BIBLIOGRAPHIE

- 1-ANONYME Brochure sur la méthode des paillettes - Technique - l'Aigle 1970.
- 2 - Technologie de la semence et sélection - Elevage et insémination 1971, 121, 3 - 20.
- 3 - ANONYME Monographie sur la coopérative interdépartementale d'amélioration et d'insémination de la race normande pure - Rue de la Meullière - l'Aigle 61.
- 4 - ANONYME Mise au point d'une souche à viande destinée au croisement industriel - Programme DGRST - Bilan technique au 31-32-70 "Le Tournal" 81 Soual.
- 5 - ANONYME Notice sur le groupement national Agricole (GNA) des centres utilisateurs de taureaux normands - Rue de la Meullière - l'Aigle 61.
- 6 - AZAN (M.) - BEAUMARD & LASSEUR.- Etude des programmes techniques de Midatest - Midatest 24 Bergerac - Déc. 71 - Ronéo. 25 p.
- 7 - AZAN (M.) - DUPLAN (J.M.).- Exemple d'un thème d'amélioration génétique des bovins pour la production de la viande - Ronéo 7 p. - "Le Tournal" 81 Soual.
- 8 - BOYER (J.P.).- Annales de zootechnie, 1958, 3.
- 9 - CASSOU (R.).- La miniaturisation des paillettes. Communication présentée au VIème congrès international de reproduction animale et d'insémination artificielle - Paris 1968.
- 10 - CASSOU (R.) & DAPREMONT (G.).- Organisation de l'insémination artificielle et de la sélection en France - CIA l'Aigle 61 - 1972.
- 11 - CUQ (P.).- Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*bos indicus*) - Rapport aux VIIIème Journées Médicales de Dakar - 9-14 avril 1973 - Section vétérinaire.
- 12 - DENIS (J.P.).- Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudiées au C.R.Z. de Dara.
- 13 - POUTOUS (M.) & VISSAC (B.).- Ann. de zootech. 1962, II, 233-246.
- 14 - VIALLET (J.L.).- Un centre d'essai régional au service des éleveurs bovins de la région Midi - Pyrénées - Le centre expérimental de Soual Coteaux de Cascoigne - 1972, 22, 53-61.
- 15 - VISSAC (B.) - DOUS (J.) - CHATLET (D.).- Bull. techn. Inf. Ing. Serv. agric. 1959, 145, 759-787.
- 16 - VISSAC (B.).- Méthode de détermination de l'index génotypique des taureaux d'insémination artificielle sur la valeur de leurs veaux de boucherie. Ann. de zootech. 1964, 13 (3).

ANNEXES

- 1 - Laboratoire d'insémination artificielle (plan)
- 2 - Liste du matériel nécessaire pour un laboratoire d'insémination artificielle
- 3 - Petit travail en bois pour les jeunes animaux
- 4 - Appareil génital de la vache en place
- 5 - Conformation extérieure et intérieure de l'appareil génital femelle
- 6 - Fiche pour les essais d'insémination
- 7 - Fiche de pesées bimensuelles
- 8 - Carte de pointage
- 9 - Fiche de contrôle de consommation journalière
- 10 - Fiche sanitaire
- 11 - Coût de l'entretien de 20 mâles Gobra de la naissance à 12 mois
- 12 - Diverses adresses utiles

ANNEXE n°2

Liste du matériel nécessaire pour un laboratoire d'insémination artificielle.

Récolte et dilution

50 tubes à récolte  
 10 vagins artificiels courts pour bovin  
 10 comes  
 10 capotes néoprène  
 1 appareil de stérilisation du matériel de récolte  
 1 bain-marie  
 1 microscope à platine chauffante binoculaire  
 1 étuve  
 1 photolorimètre  
 2 appareils pour le mélange de la semence et du dilueur  
 1 climatiseur pour le laboratoire

CongélationPaillettes

1 chambre froide  
 1.000 paillettes  
 1 machine à imprimer  
 1 groupe électrogène  
 50 faisceaux autocompteurs  
 2 pompes à vide pour aspiration  
 10 cristallisoirs petit modèle  
 papier filtre stérile  
 3 appareils à faire des bulles  
 équipement éclairage indirect  
 bacs H<sub>2</sub>O  
 1 réfrigérateur  
 container de congélation à large ouverture  
 grille, gobelets, rampes pour paillette  
 couvercle en bois  
 sonde thwmo-couple

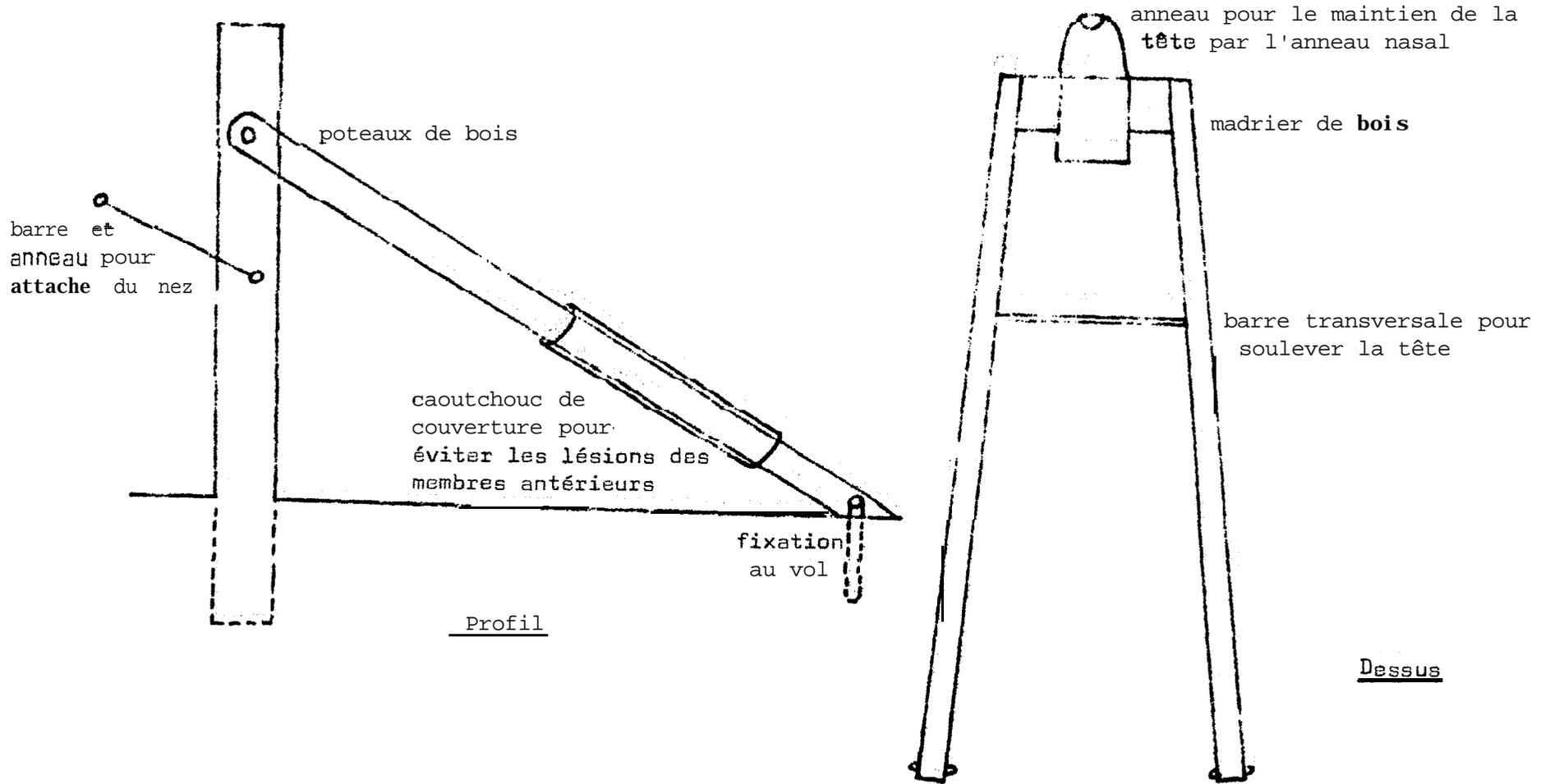
Granulés

2 appareils de fabrication de la neige carbonique  
 10 seringues doseuses 1/10 ml automatiques  
 3 récipients azote liquide de stockage  
 2 récipients pour neige carbonique  
 1 réfrigérateur

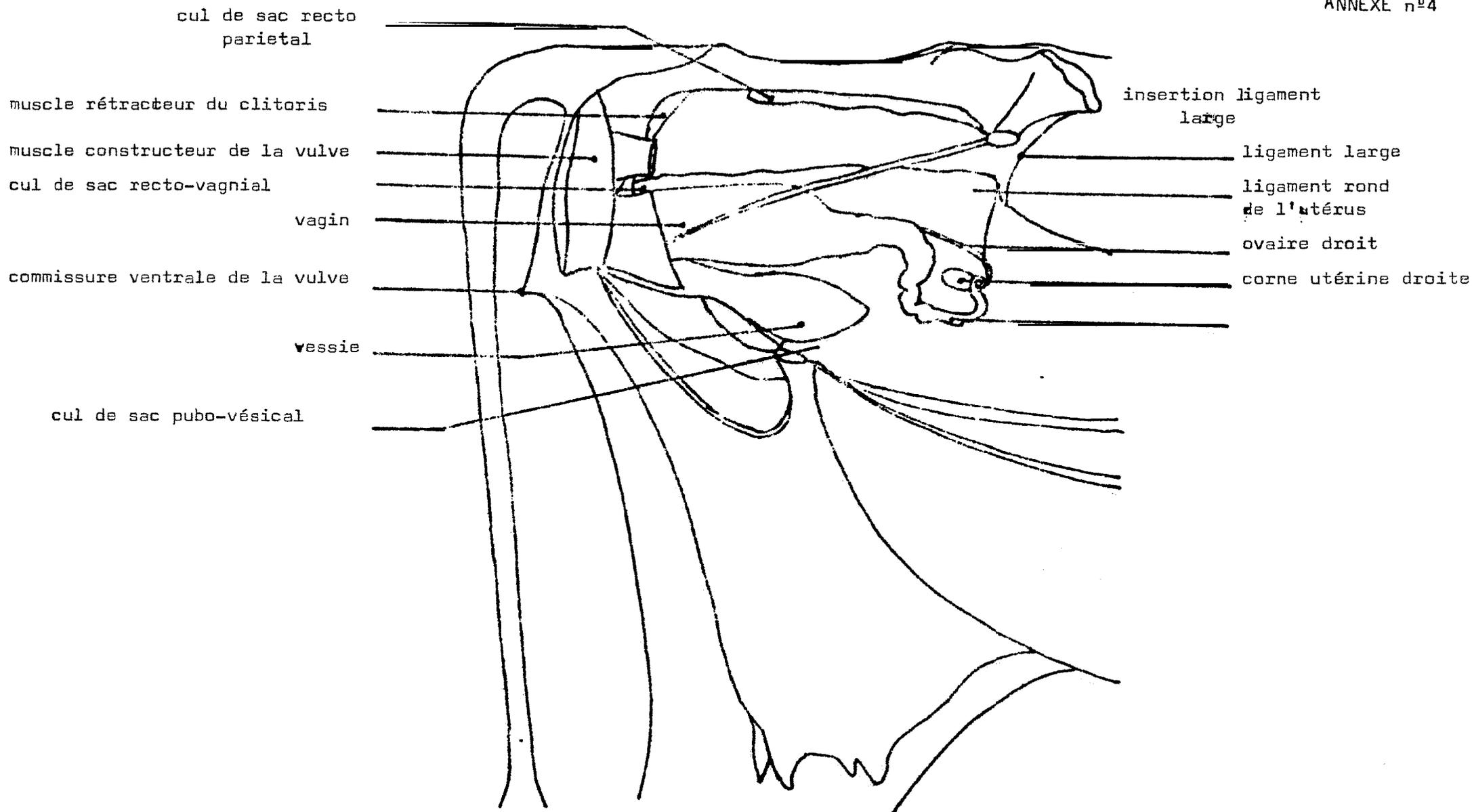
Fournitures

gaz carbonique en phase liquide  
 dilueur (type laiciphos + 470)  
 poudre alcool polyvinylique  
 azote liquide

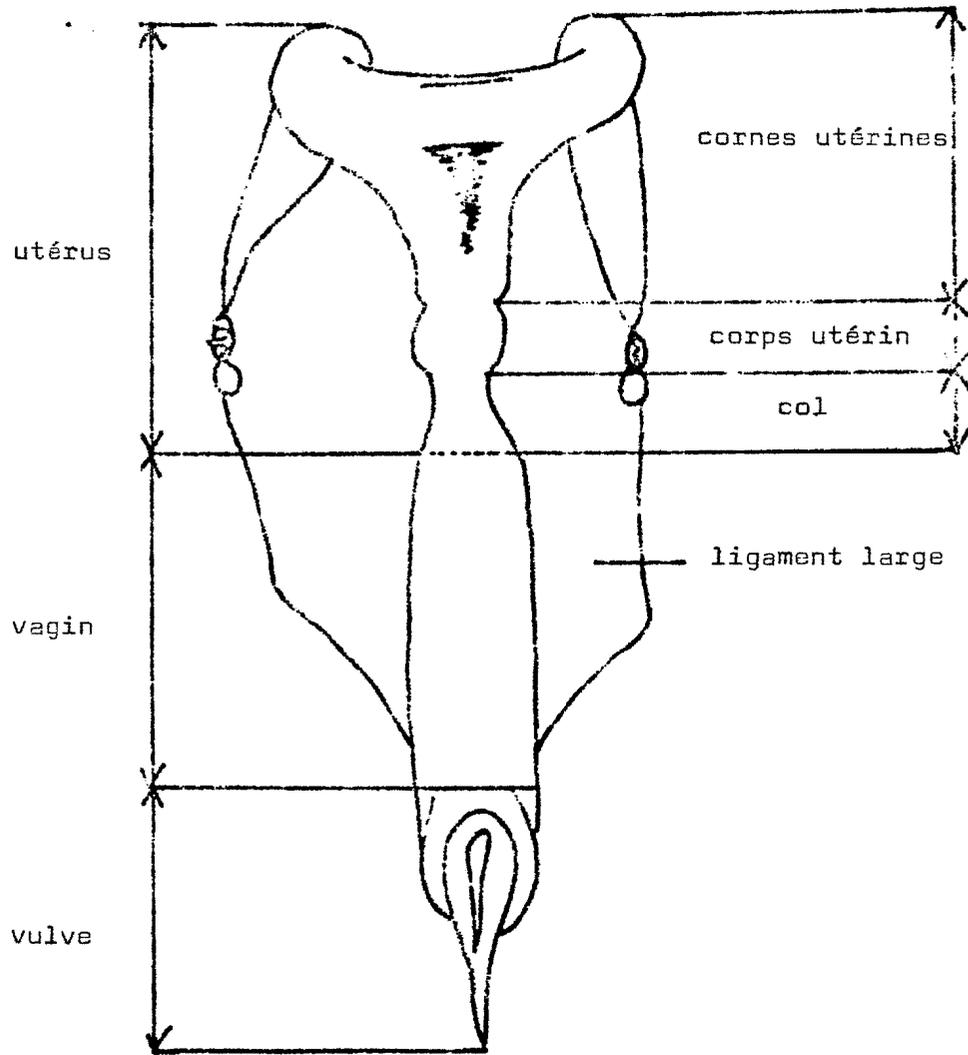
Petit travail pour les jeunes animaux



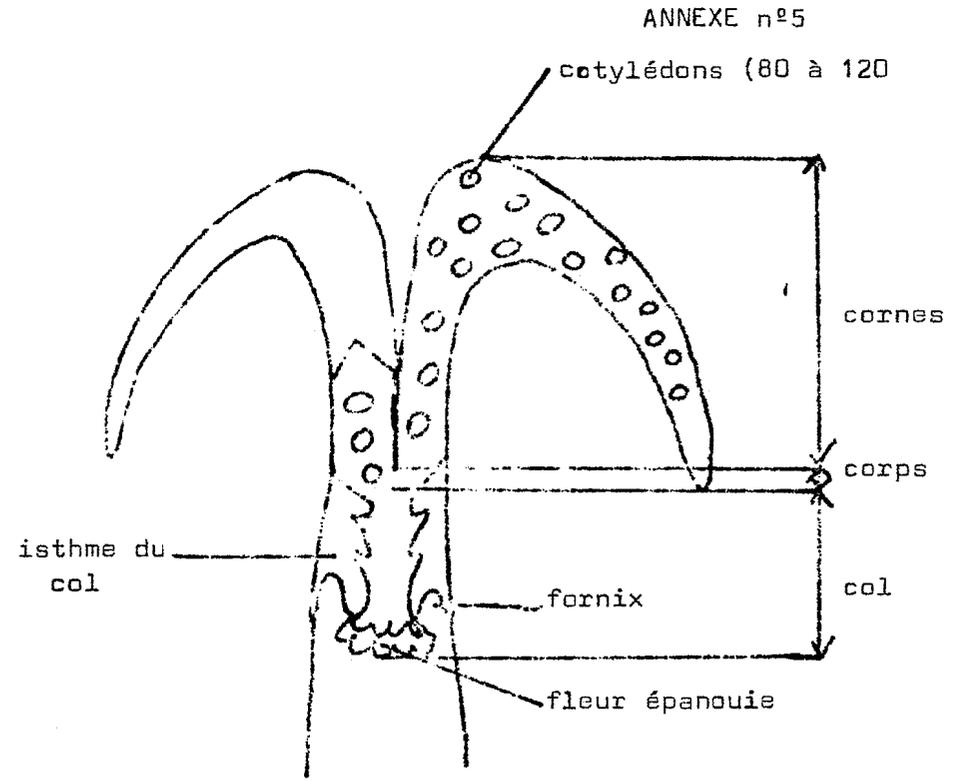
d'après CASSOU (l'Aigle)



Appareil génital de la femelle zébu  
(vue latérale droite) d'après P.CUQ

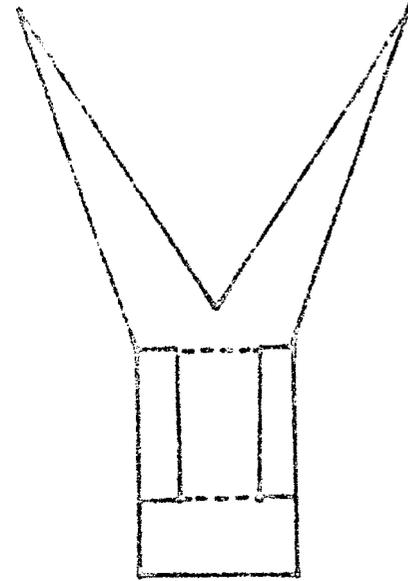
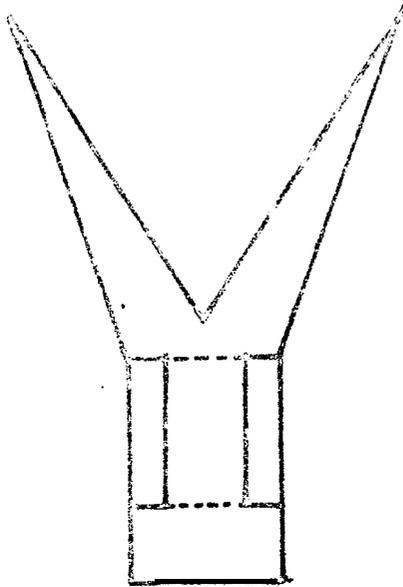
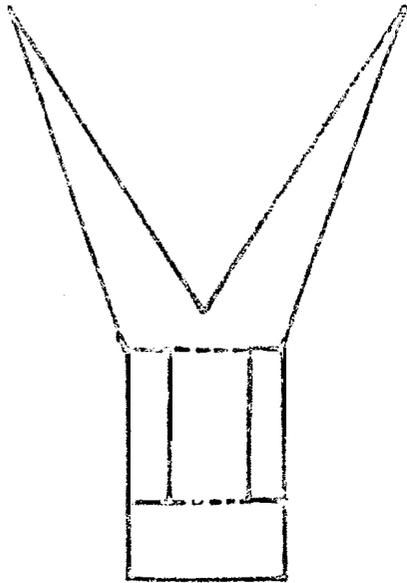
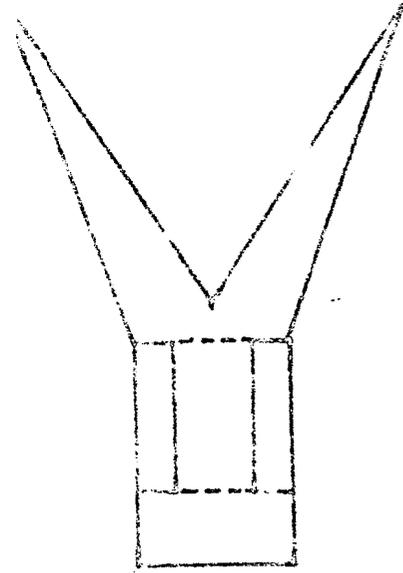
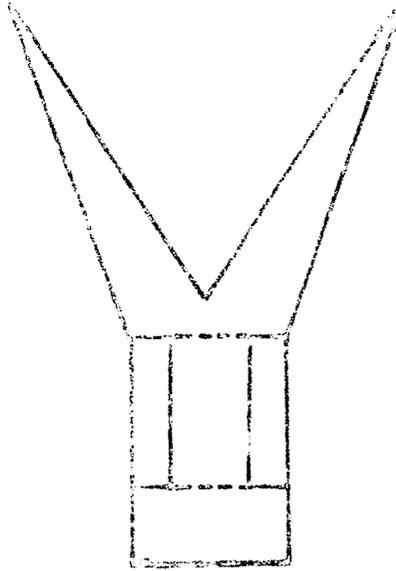
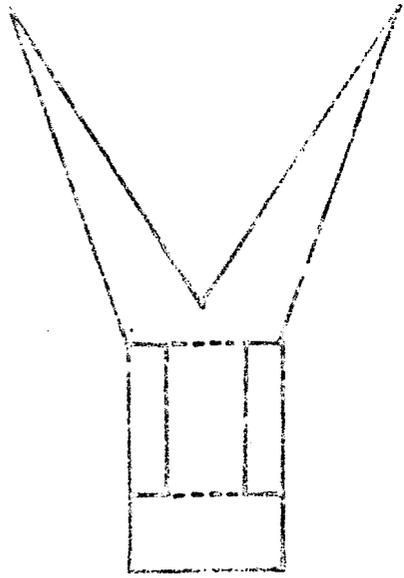


Conformation extérieure



Appareil génital femelle







## ANNEXE n°8

CARTE DE POINTAGE									
Mâle n° _____ Lot : _____			Date de Pointage : _____						
Père n° _____			Pointeur Nom : _____						
Mère n° _____									
Date de Naissance : _____									
	CONFORMATION			OS	GRAS	VENTRE			
	Avant	Dessus	Arrière						
9	TRES BON			TRES FIN	EN ETAT	REDUIT			
8									
7	BON			FIN	MOYEN	NORMAL,			
6									
5							MOYEN	SUIFFE	
4	MOYEN					VOLUMINEUX			
3							GROS	MAIGRE	
2									
1	MAUVAIS			TRES GROS	TRES MAIGRE				
NOTE									



## ANNEXE n°10

FICHE SANITAIRE						
Mère n° _____			Date naissance :			
Père n° _____						
Mère n° _____						
CONTROLES - VACCINATIONS ET TRAITEMENTS PERIODIQUES						
Date	Tub.	Brucellose	Peste Péri.	Charbon	Parasit.	Divers
					-	

MALADIES ET TRAITEMENTS		
Date	SYMPTOMES	TRAITEMENT

ANNEXE n°11

Coût de l'entretien de 20 mâles Gobra de la naissance à 12 mis dans les conditions du prétestage.

Femelles : 1 kg trison/j. pendant la lactation

Taxes = 9,89 p.100

20 Ax. x 1 kg x 12 F x 180 j. = 7.200

Produits :

500 g de trison/j pendant 60 jours

20 Ax. x 0,5 kg x 12 F x 60 j. = 7.200

1 kg de trison de 2 mis à 12 mis

20 Ax. x 1 kg x 12 F x 300 = 72.000

Paille arachide : 3 kg

20 Ax. x 3 x 9 x 365 = 197.100 F

Soit : trison = 43.200 j. (132.000 F)

7.200 (122.400)

10,380 + = 11 T. 72.000

paille : 197.100 (198.000)

Total : 330.000 F

ANNEXE n°12ADRESSES :

- Appareils pour laboratoires et hôpitaux  
Etablissements COUPRIE - Constructeur  
7, Quai Cl. Bernard  
Lyon 69
- Eupo diffusion LERY (Eure) France
- JOUAN PARIS  
Etuve G6 n° 847
- PARIS LABO  
7, rue Cardinal Lemaire - Paris (France)
- Société des Instruments de Médecine vétérinaire -- Rue Clémenceau  
61 l'Aigle (France)
- Manufacture de verre de Lorraine  
65, rue Principal - 57 MARIENAU - LES-FORBACK (France)
- La Carbonique française  
91, rue du Faubourg Saint-Honore  
Paris 8° (France)
- U V A , 20 rue Lebrun - 75 Paris 13° (France)
- G. Boulitte, 15 rue Bobinot - Paris 13°  
(Compresseur aspirateur type CM 1500)
- Droguerie fédérale du Centre - Rue Girardeau - 37 Tours (France)
- Union nationale des Livres géologiques  
16, rue Claude Bernard - Paris 5°



PROJET D'UN CENTRE  
D'INSEMINATION ARTIFICIELLE  
A KOLDA (SENEGAL)

## DEFINITION & BUT DU PROJET \* LOCALISATION

### JUSTIFICATIONS

- de l'opération
- de ses orientations
- de son volume

### DESCRIPTION DES TECHNIQUES MISES EN OEUVRE

- Testage et conduite de l'élevage des taureaux
- Récolte, conditionnement et conservation du sperme
- Pratique de l'insémination
- Moyens à mettre en oeuvre :
  - infrastructure
  - personnel (2 expatriés)
  - équipement

### COUT DE L'OPERATION

- Investissement
- Fonctionnement
- Personnel

### CONCLUSION : RESULTATS ESCOMPTEES

## 1 - DEFINITION ET BUT DU PROJET

Ce projet s'inscrit dans la ligne générale du développement intégré de l'Elevage en Casamance.

L'élevage occupe une place importante dans la vie du pays aussi bien au niveau économique que sociologique. Certes, les habitants sont essentiellement des agriculteurs, mais cependant, la plupart d'entre-eux possèdent des animaux. Actuellement, cet élevage traditionnel est peu amélioré, les changements apportés aux techniques et même l'utilisation du cheptel sur le plan économique sont très peu répandus.

Les facteurs favorables au développement de cet élevage sont :

- la climatologie relativement clémente, qui permet d'obtenir des pâturages naturels riches et d'envisager la mise en place de cultures fourragères;
- la possibilité de trouver des sous-produits des activités agricoles en quantité assez grande;
- la présence d'animaux valables sur le plan zootechnique.

Le fait que le troupeau soit déjà gardienne de façon pratiquement permanente ne doit pas être négligé.

S'il est bien certain que l'amélioration seule des qualités génétiques ne peut apporter des résultats valables, car les animaux ne peuvent extérioriser leurs possibilités, il faut tout de même la prévoir, progressive et s'attaquant tout d'abord aux animaux dont les conditions d'environnement auront été améliorées.

C'est dans cet esprit que l'utilisation de la technique de l'insémination artificielle peut être employée en Casamance. La localisation géographique du démarrage de l'opération est évident, puisqu'actuellement, démarrent au Centre de Recherches zootechniques de Kolda, l'étude et la sélection du zébu Ndama.

La sélection des animaux reproducteurs est démarrée au C.R.Z. de Kolda mais pour agir vite, il paraît nécessaire d'utiliser des structures de recherche des animaux améliorateurs très dynamiques : c'est pour cette raison que les techniques de sélection seront abordées pour le C.R.Z. de Kolda dans ce rapport.

L'application de l'insémination artificielle peut aussi être envisagée dans le but de procéder à des opérations d'amélioration du cheptel local par des croisements effectués à l'aide de semence importée.

Le but final de ce projet est donc la diffusion la plus large possible de gènes améliorés (soit d'animaux locaux sélectionnés à Kolda, soit d'animaux importés).

## II - JUSTIFICATIONS

### II - 1 - DE: L'OPERATION ELLE-MEME ET DE SES ORIENTATIONS

Cette justification découle d'elle-même puisqu'il semble essentiel de développer au maximum les possibilités de l'Elevage dont l'amélioration est un garant de progrès. L'insémination artificielle semble répondre aux besoins très importants en gènes améliorateurs, car permet d'utiliser au maximum les taureaux reproducteurs sélectionnés.

### II - 2 - DE SON VOLUME

Il existe une demande très importante d'animaux de traits dans les départements de Kolda et Vélingara. Cette demande se heurte à une pénurie qui tient :

- au faible taux de fécondité des femelles
- à la mortalité élevée chez les jeunes.

D'autre part, la demande devient plus rigide sur le plan de la qualité des animaux, les travaux exigeants des animaux plus lourds et plus robustes.

Le volume apporté à l'opération semble nécessairement assez important, En effet, l'emploi du procédé ayant démarré, le cheptel touché pourra certainement devenir très important tout d'abord dans les régions de Kolda et Vélingara qui emploient de nombreux animaux de traits puis dans les autres parties de la Casamance.

## III - DESCRIPTION DES TECHNIQUES MISES EN OEUVRE

### III - 1 - TESTAGE

Les taureaux sélectionnés au C.R.Z. de Kolda devront être testés systématiquement. En effet, il convient de ne mettre sur le marché que des spermés contrôlés sur les plans sanitaire et génétique.

La sélection des reproducteurs doit être commencée pratiquement à la naissance dans le cas de Kolda, puisque les vaches de fondation du troupeau ne sont absolument pas connues au niveau de leurs performances.

La vie du taureau doit être divisée en trois phases successives :

- prétestage de la naissance à 16 mois
- testage de 16 à 20 mois
- utilisation de l'animal devenu opérationnel.

Ces trois phases vont être décrits rapidement, mais il faut signaler dès l'abord que les âges de références qui ont été cités ne sont pas forcément ceux qui se dégageront à la lumière de l'expérience acquise sur ces animaux particuliers.

L'orientation générale donnée à la sélection des géniteurs est la recherche d'animaux plus précoces, plus lourds utilisables pour le travail et faisant une fin honorable en boucherie.

### III - 1/1 - Phase de prétestage

a) Le prétestage commence à la naissance. Les jeunes mâles sont placés dans des conditions parfaitement identiques de supplémentation. Ils sont nourris à l'aide du lait maternel. Les différences entre les animaux tiendront à leurs propres caractères génétiques et aussi aux qualités maternelles qui sont testées par la même occasion, ce qui permettra la sélection ultérieure de mères à taureaux.

Cette phase d'observation des animaux peut durer jusqu'à 12 mois.

A partir de 9 mois (ou plutôt à partir de la puberté des mâles) des observations régulières et systématiques sont effectuées au niveau de la spermatogénèse.

A l'issue de cette période, tous les animaux jugés insuffisants sont éliminés pour :

- croissance insuffisante
- conformation déficiente
- mauvaise spermatogénèse.

b) Entre 12 et 16 mois, un contrôle des performances individuelles est effectué et les animaux sont jugés sur :

- leur capacité de croissance rapide
  - leur indice de consommation
- lorsqu'ils sont nourris de façon améliorée.

A l'issue de cette sous-phase, d'autres animaux sont éliminés.

### III - 1/2 - Testage

Les animaux choisis passent en testage, c'est-à-dire voient leurs performances de raceurs étudiées sur un nombre important de femelles.

Seuls, les animaux très améliorateurs sont conservés.

Les autres, bons malgré tout, peuvent être employés pour des opérations parallèles de vulgarisation en étant directement distribués chez certains éleveurs.

### III - 2 - CONDUITE DE L'ELEVAGE DES TAUREAUX

Jusqu'à la fin du testage, c'est-à-dire vers 20 mois, la conduite de l'élevage a été envisagée.

Une fois le taureau conservé pour la reproduction, un régime de pleine forme et de longévité doit être appliqué.

La nourriture sera saine, relativement abondante (car l'excès peut troubler les qualités de reproducteurs).

Les taureaux doivent disposer d'une aire de repos de préférence à l'ombre. Un manège ou la promenade quotidienne par les gardiens devront être envisagés.

### III - 3 - RECOLTE, CONDITIONNEMENT ET CONSERVATION DU SPERME

Dans ce chapitre, les différentes notions seront rapidement esquissées.

Le choix de la méthode de traitement et de conservation de la semence, s'est porté sur le procédé des paillettes dont l'usage se répand de plus en plus dans le monde en raison des qualités suivantes :

- parfaite sécurité sanitaire
- identification très facile
- rapidité de mise en oeuvre
- permet le contrôle de l'utilisation des doses
- permet une haute productivité des taureaux
- commodité d'application (dose prête à l'emploi).

Le conditionnement sera donc fait en paillettes de plastique et la conservation en azote liquide à  $-196^{\circ}\text{C}$ .

L'identification des doses peut suivre la technique de l'Aigle.

### III - 4 - PRATIQUE DE L'INSEMINATION

Après que la paillette ait été décongelée à  $34^{\circ}\text{C}$  dans un récipient contenant un désinfectant puissant, elle est introduite dans le pistolet. Celui-ci est introduit par voie vaginale et la semence déposée au niveau de la sortie du col de l'utérus.

## IV - MOYENS A METTRE EN OEUVRE

### IV - 1 - INFRASTRUCTURE

- laboratoire (1)
- logements (3)
- chambre froide
- parc pesée, mensuration, travail pour récolte
- groupe électrogène, groupe froid de la chambre froide
- abri pour groupe électrogène.

### IV - 2 - PERSONNEL

#### IV - 2/1 - Expatrié

- 1 docteur vétérinaire, chef du projet, spécialiste des questions d'insémination artificielle
- 1 chef d'exploitation responsable de l'entretien et de la conduite de l'élevage des taureaux, récolte
- 1 poste de V.S.N. (vétérinaire ou agronome).

#### IV - 2/2 - Local

- 1 ingénieur des travaux d'élevage
- 4 agents techniques (labo et récolte)
- Bergers en fonction du nombre de taureaux 1 pour 5 en moyenne (nutrition, nettoyage, gymnastique fonctionnelle)
- Manoeuvre labo : 2
- Nettoyage : 1

#### IV - 3 - EQUIPEMENT

- instruments de pesées et mensurations
- matériel de laboratoire :
  - récolte et dilution
  - conditionnement, congélation, stockage
- équipement des inséminateurs
- archives

#### V - COUT DE L'OPERATION

##### V - 1 - INVESTISSEMENTS - ANNEE 1 : TOTALITE

- matériel de laboratoire.....	2.358.744 (TTC)
- matériel insémination.....	166.800 (TTC)
- infrastructure (groupe, bascules).....	2.475.000 (TTC)
- fourniture bureau, documentation.....	600.000
- bâtiments d'habitation.....	15.000.000 (TTC)
- véhicules.....	1.100.000 (HT)
- azote (390 t 200 t 75) = 665 litres x 311 F.....	206.815
- groupe chambre froide et installation.....	600.000
- climatisation.....	565.800
- laboratoire.....	6.600.000
- parcs.....	1.500.000
- hangar à aliments.....	3.000.000
	<hr/>
	34.173.159

##### V - 2 - FONCTIONNEMENT

###### -PERSONNEL

###### - Années 1-2-3

Chef de projet.....	8.400.000
Chef d'exploitation.....	3.500.000
V.S.N. ....	P.M.
Ingénieur I.T.A. ....	P.M.
Agentstechniques(2).....	1.100.000
Chauffeur (1) .....	240.000
Manoeuvres (2) .....	312.000
	<hr/>

16.360.000

.. / ..

- Années 4 & 5 (en plus des agents prévus en 1-2-3)

Agents techniques .....	1.100.000
6 manoeuvres & bergers .....	936.000
	2.036.000
nouveau +	16.360.000
	18.396.000
Total :	18.396.000

- FONCTIONNEMENT

Azote .....	1.135.150
Véhicules : 10.000 km x 35 .....	350.000
10.000 km x 30 .....	300.000
Groupe : 12 h. x 6 x 365 x 44 F. ....	1.166.320
29 x 20 l. x 400 F .....	232.000
Matériel labo : .....	235.874
Inséminateur (frais tournée) : 20 x 800 F x 2 ...	32.000
	3.441.344
Frais généraux : 15 p.100 .....	516.201
	3.957.201
Entretien des taureaux (20 mâles la 5 <sup>o</sup> année).....	2.000.000
Médicaments . . . . . *.....*.....*.....	100.000

RECAPITULATION

	1	2	3	4	5	Total
Equipement	34.200	-				34.200
Fonctionnement	4.600	5.000	5.200	5.800	6.400	27.000
Personnel.	16.000	16.000	16.000	18.000	18.000	84.000
TOTAL	54.800	21.000	21.200	23.800	24.400	145.200

CONCLUSION

Ce projet vise à mettre en place d'abord au C.R.Z. de Kolda, puis autour de la station, puis ultérieurement dans des centres secondaires, enfin la technique de l'insémination artificielle. Le but recherché est une amélioration la plus rapide possible des qualités génétiques des animaux Ndama. Il est bien entendu que cette opération en peut se concevoir que dans un ensemble visant au développement harmonieux de l'élevage, en particulier au niveau de l'amélioration des conditions d'environnement des animaux.

ANNEXE n°1

Matériel de laboratoire

Pompe à vide B001 .....	66.000
Peigne d'aspiration paillettes fines .....	3.000
Faisceau lavable : 20 paillettes fines.....	5.000
Caoutchouc pour faisceau.....	25.000
Machine à imprimer CER manuelle.....	20.000
Encre noire, rouge, blanche.....	5.250
Calibre de rangement des paillettes GB 003 .....	45.000
Peigne pour faire les bulles d'air paillettes fines GC 001...	87.500
Bac plastique pour aspiration .....	10.000
support banquettes GC 003 .....	12,500
Rampes pour congélation horizontale : 100 paillettes fines ...	17.500
Grille de congélation.....	10.000
Couvercle en bois.....	2.000
Support simple.....	5.500
Pinces manipulation inox O-003 3 .....	8.400
Pince manipulation inox O-004 1 .....	15.000
Gobelet pour container sans tige.....	4.000
hexagonaux.....	7.500
Gobelets stockage paillettes.....	500
Supports à roulette5 pour récipients cryogéniques petit.....	12.000
Supports à roulettes pour récipients cryogéniques grand.....	17.500
Vagin artificiel court pour bovin : 10 .....	32.500
Cône pour vagin x 005 .....	28.000
20 .....	27.500
Capots néoprene .....	27.500
	<hr/>
	438.650
Stérilisateur UV .....	35.000
Réceptifs cryogéniques :	
Grand réceptif .....	150.000
Petits réceptifs.....5 .....	150.000
Container de transport (TC 100) ... 1 .....	650.000
Microscope M 12 BK Q 0,5 sur platine chauffante .....	405.000
Climatiseurs 2 CV (Wild) .....	565.800
Etuve.....	84.500
Bain-marie Jouan L.....	35.400
Photocolorimètre .....	100.000
Paillettes fines : 1500 x 10 couleurs .....	64.600
Tubes à récolte .....	50.000
Matériaux :	
Dilueur laiciphos + 470 : 50 kg .....	100.000
Poudre alcool polyvinylique : 5 couleurs : 5 kg .....	4.250
Azote liquide.....	206.815

ANNEXE n°2Matériel inséminateur

Pistolet insémination inox D 102 .....	22.000
Gaine moyenne pour paillettes fines D 202 .....	15.000
Etui pour pistolet (10) D 003 .....	3.000
Etui pour transport 40 gaines en sachet D 004 : 5 ....	2.000
Thermos 3/4 litre E 005 : 5 .....	3.250
Gants plastique .....	9.000
Bottes .....	10.000
Désinfectant .....	10.000
Papier filtre .....	5.000
Blouses (10) .....	12.500
Ciseaux (5) .....	12.500

ANNEXE n°3Matériel divers et véhicules

Groupe électrogène .....	2.000.000
Bascule.....	250.000
Toises .....	100.000
Rubans métriques .....	5.000
Balance .....	80.000

Véhicules :

1 404 Break (transport & déplacements) .....	700.000
1 2 CV citroën fourgonnette .....	400.000 (HT)

Bureau:

Fournitures bureau .....	100.000	} (TTC)
Documentation - abonnements .....	50.000	
Machine à écrire .....	200.000	
Machine à calculer .....	300.000	