

Coopération Franco-Burundaise
Projet de Développement
de l'Elevage
en Province de Muramvya
B.P. 2171 Bujumbura
BURUNDI.

I.E.M.V.T.
Institut d'Elevage
Médecine Vétérinaire
des Pays Tropicaux.
10 rue P. Curie
94700 Maisons-Alfort
FRANCE.

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

- intérêts de la campagne
- données techniques et pratiques
- contraintes rencontrées
- proposition de solutions.

Frédéric DREVET
D 86. 87
Productions Animales
en Régions Chaudes
I.E.M.V.T.

Rapport de stage
effectué au Projet
Mugamba-Nord du
22 Mai 1987 au
25 Août 1987.
- Soutenance
Septembre 1987.

Avertissement :

A tous ceux pouvant d'ores et déjà considérer ce rapport comme trop épais et ne se prêtant donc pas à une lecture attentionnée, ceci n'est pas un rapport d'activités mais de fin d'études (D.E.S.S.) plusieurs lectures en sont donc possible:

- Celui pour qui l'élevage au Burundi n'a aucun secret pourra aisément oublier les chapitres I et II.
- Celui qui connaît tout de la synchro-insémination artificielle pourra survoler le chapitre IV.
- Celui qui possède ces deux savoirs, outre donc les chapitres I, II et IV, pourra également se permettre de ne pas considérer le Chapitre III.

Restent donc trois chapitres, soit à peine vingt pages et un sommaire auquel il est possible de se référer.

Certainement pas de quoi rebuter un éventuel lecteur.

Et quand bien même ? Alors dans ce cas, un résumé page 1.

Madame, Mademoiselle, Monsieur, veuillez m'excuser d'avoir trouvé trop d'intérêt à ce travail.

D'avance, Merci.

- Remerciements :

* Au terme de ce stage, je tiens à remercier cordialement toutes les personnes qui m'ont accueilli et soutenu durant ce stage de fin d'études au Burundi.

Je nommerai particulièrement :

- Monsieur le Dr.BANUMA, Directeur Général de l'Elevage
- Monsieur le Dr.BIYANKE, Directeur du Projet d'Elevage en Province de Muramvya
- Monsieur le Dr.GAILLET, Chef de Projet.

une mention particulière pour l'aide tant amicale que technique qu'il m'a apportée, enfin pour la connaissance du Burundi qu'il m'a permis d'acquérir.

- Les Cadres burundais et expatriés du Projet Mugamba-Nord.

* Je tiens également à remercier,

- Monsieur le Dr.GRUVEL et à travers lui, tout le service de l'enseignement de l'ITEMVT, pour les démarches entreprises ayant permis ce stage.
- Monsieur l'Insp.Vét. RICHEZ, et à travers lui le Ministère de la Coopération, pour son appui.
- Madame le Recteur de l'Académie de Paris, et à travers elle le Service des Bourses d'enseignement supérieur pour la contribution financière apportée.

.../..

SOMMAIRE.

- Résumé	11
- Introduction	2
- <u>Chapitre I : Le milieu physique et agricole.</u>	3
I.1. Situation géographique	3
I.2. Climatologie	3
I.3. Pédologie	3
I.4. La végétation	4
I.4.1. La prairie altimontaine à Eragrostis sp.	4
I.4.2. La pelouse à Loudetia simplex	4
I.4.3. Les prairies paludicoles	4
I.5. La population	5
I.6. Agriculture et Elevage	5
I.6.1. L'unité de production	5
I.6.2. L'agriculture	5
I.6.3. L'élevage	7
- <u>Chapitre II : Le Projet Mugamba-Nord</u>	8
II.1. La politique nationale de l'élevage	8
II.2. Le Projet Mugamba-Nord, ses objectifs	8
II.3. Le Projet Mugamba-Nord: les réalisations	9
II.3.1. L'aménagement et la gestion rationnels des pâturages	9
II.3.2. La protection sanitaire	10
II.3.3. Vulgarisation	10
II.3.4. L'amélioration génétique	11
II.3.5. L'apiculture	11
II.3.6. Volet fromagerie	12
II.3.7. Volet Ovin	13
II.3.8. Volet Formation	13
- <u>Chapitre III: Justification de la campagne de synchro- insémination artificielle en milieu rural</u>	14
III.1. Justification de l'insémination artificielle	14
III.2. Justification de la synchronisation des chaleurs	17
III.3. Justification de la campagne d'insémination en milieu rural	18
III.4. Justification du choix de la semence utilisée	18
III.4.1. Justification de la race exotique.	18
III.4.2. Justification du choix des taureaux	19

- <u>Chapitre IV : La synchro-insémination artificielle:</u>	
<u>Aspects techniques</u>	20
IV.1. La synchronisation des chaleurs: données techniques	20
IV.1.1. Les différentes méthodes d'induction	20
IV.1.1.1. L'association progestatif de synthèse-oestrogènes -PMSG	20
IV.1.1.1.a Les implants	20
IV.1.1.1.b la spirale vaginale	21
IV.1.1.2. L'association progestatif de synthèse-prostaglandines	21
IV.1.1.3. L'emploi de prostaglandines PGF ₂ alpha	21
IV.1.2. Avantages inconvénients de ces méthodes	21
IV.1.2.1. Comparaison des méthodes à base de progestatifs avec celles à base de PGF 2 alpha	21
IV.1.2.1.a Facteurs du succès de la synchronisation liés aux associations thérapeutiques	22
IV.1.2.1.b Facteurs du succès de la fécondation liés aux associations thérapeutiques	22
IV.1.2.2. Influence de la dose de PMSG sur l'induction d'ovulation et la fécondité	25
IV.1.3. Importance de l'état physiologique de l'animal	25
IV.1.3.1. Age, poids et antécédents de reproduction	25
IV.1.3.2. Alimentation	26
IV.1.3.3. Période de fécondité maximale	26
IV.1.3.4. Stade sexuel et état pathologique	26
IV.2. L'insémination artificielle et son suivi: données techniques	27
IV.2.1. Le matériel	27
IV.2.1.1. Transport et conservation de la semence	27
IV.2.1.2. Le matériel d'insémination	28
IV.2.2. La semence	29

IV.2.2.1. Le conditionnement	29
IV.2.2.2. L'approvisionnement	29
IV.2.2.3. La race utilisée	30
IV.2.3. L'insémination	30
IV.2.3.1. Installation et personnel	30
IV.2.3.2. La technique	30
IV.2.3.2.a. La technique sensu stricto	30
IV.2.3.2.b. Le moment de l'intervention	31
IV.2.3.3. Les retours en chaleurs	31
IV.2.4. Résultats escomptables et suivi	32
IV.2.4.1. Fécondité	32
IV.2.4.1.a. Taux de fécondité	32
IV.2.4.1.b. le facteur inséminateur	32
IV.2.4.2. Diagnostic de gestation	32
IV.2.4.2.a. Présomption	32
IV.2.4.2.b. Confirmation	32
IV.2.4.3. Accidents de reproduction	33
IV.2.4.4. Le service de suivi continu des croisements	33
IV.3. Projet Mugamba-Nord, la première campagne de synchro-insémination artificielle en milieu rural: aspects pratiques	33
IV.3.1. Financement	33
IV.3.2. Organisation et gestion	33
IV.3.3. Personnel	33
IV.3.4. Matériels, produits vétérinaires et Semence bovine	34
IV.3.4.1. Moyen de locomotion	34
IV.3.4.2. Matériel de synchronisation	34
IV.3.4.2.a. Identification des animaux	34
IV.3.4.2.b. Synchronisation	34
IV.3.4.3. Matériels d'insémination et semence bovine	34
IV.3.4.3.a. Matériel	34
IV.3.4.3.b. Semence	34

IV.3.5. Les éleveurs concernés par la S.I.A.	35
IV.3.6. Sélection des femelles candidats à l'insémination	35
IV.3.7. Protocole	35
IV.3.8. Résultats partiels au 1 ^{er} Août 1987. Commentaires	36
IV.3.8.1. Recensement	36
IV.3.8.2. Intervalle retrait de l'implant- insémination première	37
IV.3.8.3. Influence de l'âge et de la race de la femelle inséminée	38
 - <u>Chapitre V: Evaluation économique</u>	39
V.1. Coût de l'insémination artificielle	39
V.1.1. Coût réel de l'intervention durant la première campagne	39
V.1.2. Coût de l'intervention proprement dite	41
V.1.3. Compressibilité du coût	42
V.1.3.1. La synchronisation	42
V.1.3.2. L'insémination	42
V.1.3.3. La logistique	43
V.1.4. Charge moyenne additionnelle par veau né d'insémination	43
V.2. Quantification des effets indirects de l'insémination artificielle	43
V.2.1. Les taurillons	44
V.2.2. Le lait	44
V.3. Contribution de l'éleveur au financement de l'I.A.?	45

.../..

- <u>Chapitre VI: Les contraintes majeures de la synchro-insémination artificielle en milieu rural.</u>	47
VI.1. Logistique et matériel	47
VI.1.1. Logistique	47
VI.1.2. Matériel	48
VI.2. Technique	49
VI.2.1. Sélection des femelles	49
VI.2.1.1. Incomptabilité "bonne fertilité-facilité vèlage"	49
VI.2.1.2. Déficience du suivi des reproductrices	50
VI.2.1.3. Sélection sur l'état général	50
VI.2.1.3.a. Le niveau alimentaire	50
VI.2.1.3.b. La pathologie	50
VI.2.1.4. Déficience de l'isolement des femelles sélectionnées	51
VI.2.2. La technique d'insémination	51
VI.2.2.1. Méconnaissance de la physiologie sexuelle de l'Ankolé.	51
VI.2.2.2. Le facteur inséminateur.	54
VI.3. Alimentation	55
VI.4. La santé animale.	57
VI.5. Les sous-produits de l'insémination artificielle.	57
VI.5.1. Le lait	57
VI.5.2. Les produits croisés mâles	58
- <u>Conclusion partielle.</u>	59
- <u>Chapitre VII: Propositions de solution aux contraintes</u>	60
- <u>Conclusion suite et fin.</u>	70
- <u>Bibliographie</u>	71

Résumé :

- Du fait d'une explosion démographique est devenu nécessaire le passage de l'élevage d'un type extensif à un type intensif en semi-stabulation permanente, intégré à l'agriculture, et à vocation laitière afin de diversifier l'alimentation humaine et de dégager un revenu pour l'éleveur, confronté à la monétarisation croissante de son troupeau.

- Cette transformation de l'élevage est l'objectif global du Projet Mugamba-Nord. Elle passe par l'amélioration génétique du cheptel local, ^{ce grâce à} l'insémination artificielle, meilleur moyen de diffuser rapidement intensément, et de façon relativement peu onéreuse, le "sang" exotique améliorateur Montbéliard ou Salers, choisis selon des critères de productivité laitière et rusticité.

- La pratique d'insémination artificielle est toute fois sujette à de nombreuses contraintes. L'emploi de la synchronisation de l'oestrus permet de résoudre celles imputables à un habitat dispersé et à une faible extériorisation des chaleurs de la part de l'Ankole locale. Certaines par contre telle la menace que fait peser la théilériose sur l'élevage amélioré mais sensible, et l'incapacité pour l'éleveur de pouvoir garantir la régularité d'un approvisionnement fourrager suffisant pour une femelle croisée, ne paraissent pas "contournables" à l'heure actuelle. Les autres enfin, suite aux acquis de la première campagne d'insémination et à une reformulation de celle-ci, peuvent être minimisées. Il en est ainsi des problèmes de logistiques, de matériel, de technique, personnel et écoulements des sous-produits.

- La charge additionnelle par veau né d'insémination est estimée à 1.000 FF mais du fait de la compressibilité possible du coût de semence, et de la logistique, devrait pouvoir être ramenée à 700 FF. La commercialisation du lait par des groupements d'éleveurs, doit pouvoir permettre à long terme à ceux-ci de participer pour moitié au financement l'I.A., une fois les fonds F.A.C. retirés, l'autre moitié pouvant l'être par l'Etat suite à la diminution des importations de lait, après généralisation de ce système. La diffusion des taurillons croisés, combinée aux déstockage progressif des taurillons locaux, contribueront également à l'augmentation du potentiel laitier du cheptel.

- Introduction.

* Comme dans beaucoup d'autres pays, l'explosion démographique du Burundi entraîne une augmentation constante des surfaces cultivées, ce, bien évidemment au détriment des pâturages. L'élevage, nécessaire à l'agriculture de par sa production de fumier et indispensable à l'alimentation humaine car source de protéines animales, se doit donc de passer progressivement d'un type extensif à un type intensif à vocation laitière en semi-stabulation permanente et intégré à l'agriculture. Ceci est l'objectif global du Projet Mugamba-Nord. Cet objectif passe par plusieurs mesures interdépendantes dont l'amélioration génétique.

- La lenteur de diffusion du progrès génétique à l'aide de la diffusion de taureaux et génisses pleines améliorateurs, a révélé la nécessité d'utiliser l'insémination artificielle dans ce contexte. Cette lenteur n'est en outre qu'une raison parmi d'autres de l'instauration de cette première campagne de synchro-insémination en milieu rural.
- Après l'analyse des raisons justifiant cette campagne et l'étude des données théoriques et aspects pratiques de celle-l'objet de ce travail a consisté en un diagnostic des contraintes majeures rencontrées tant sur le plan technique, logistique, social, sanitaire qu'économique et dans la mesure du possible en une proposition de solutions .

* Ce rapport ne doit donc en aucun cas être considéré comme le constat écrit de résultats (physiologie sexuelle de l'Ankole, taux de synchronisation ...) mais comme un outil en vue de l'élaboration d'un système permettant la continuation de ces campagnes de synchro-insémination artificielle en milieu rural, après retrait du financement FAC (Fonds d'Aide et de Coopération.)

CHAPITRE I : LE MILIEU PHYSIQUE ET AGRICOLE

I.1. Situation géographique.

Le Projet Mugamba-Nord qui recouvre la Province de Muramvya intéresse principalement deux régions naturelles: le Mugamba le Kirimiro (et l'extrême Nord du Bututsi).

I.1.1. Le Mugamba est une région principalement sur le versant Est de la Crête Zaïre-Nil. Son altitude varie entre 1.800 et 2.600 m avec un niveau moyen avoisinant les 2.000 m. Cette région se prolonge au Nord au Rwand et est mitoyenne à l'est avec le Kirimiro et le Bututsi.

I.1.2. Le Kirimiro est également située sur le versant est de la Crête Zaïre Nil. Son altitude varie entre 1.500 et 2.000 m avec un niveau moyen d'environ 1.800 m. Le relief dans son ensemble est moins accidenté que dans le Mugamba et le Bututsi car la région appartient au plateau central du pays.

I.2. Climatologie.

Par certains aspects le climat est equatorial (faible amplitude annuelle, forte amplitude journalière) à 4 temps mais tempéré par l'altitude:

- pluviosité élevée (1.477,2 mm par an (12) répartie en deux saisons des pluies:
 - petite saison des pluies: début Octobre-mi Décembre
 - grande saison des pluies: mi-Janvier-Fin Mai.
- température
 - moyenne mensuelle maximale: 21°9 (12)
 - moyenne mensuelle minimale: 11°2 (12)
 - mois de plus froid: Juillet
 - mois le plus chaud: Septembre

Par d'autres aspects, le climat est tropical: présence d'une grande saison sèche.

I.3. Pédologie.

Dans le Mugamba les sols sont généralement pauvres (forte acidité et faible disponibilité en éléments nutritifs) d'où de faibles rendements en cultures vivrières. Dans le Kirimiro par contre, les sols sont de fertilité moyenne permettant ainsi la culture de la majorité des espèces vivrières cultivées dans le pays. On distingue (12):

I.3.1. Des sols ferralitiques dérivés des schistes avec des intrusions basiques locales:

- * Se rencontrent à une altitude inférieure à 1.900 - 2.000m où l'action de l'homme est la plus marquée.

I.3.2. Des sols dérivés du complexe schistométamorphique influencés par les granites et les gneiss.

* Ces matériaux chimiquement pauvres faiblement saturés, pouvant atteindre une épaisseur supérieure à 5m, reposent en discordance sur la roche altérée granito-gneissique: ils couvrent les reliefs peu ou pas rajeunis en particulier les collines en dôme.

I.3.3. Des sols dérivés des granites et gneiss.

I.3.4. Des sols développés dans les matériaux alluvionnaires.

* Les larges dépressions à profil transversal en V et à profil longitudinal à pente faible ou nulle sont colmatées par des dépôts alluvio-colluvionnaires à engorgement quasi-permanent.

I.4. La végétation.

Les pâturages du Mugamba peuvent être classés en trois catégories qui sont par ordre d'importance décroissante:

I.4.1. La prairie altimontaine à *Eragrostis* sp. (1)

C'est une prairie permanente d'altitude, sur sols pauvres, qui se rencontre entre 1.800 et 2.500 m et qui est bien adaptée à une saison sèche de 3 à 4 mois. ce faciès à *Eragrostis* est en réalité en grande partie la faciès de dévaluation de la prairie à *Exotheca abyssinica*, cette dernière espèce représentant dans le meilleur des cas 10 à 20 p. 100 du recouvrement dans la zone du projet, plus au moins accompagnée d'espèces des genres *Hyparrhenia*, *Andropogon*, *Digitaria*, *Bracharia* et *Setaria*. *Eragrostis* dominant est la conséquence directe d'une exploitation en continu sans rotation entraînant une pâture selective des espèces graminéennes les plus appetées d'où leur disparition. Cette formation végétale, malgré sa faible valeur bromatologique, reste encore actuellement la principale source d'affouragement du bétail. Ces prairies apportent au moins la ration d'entretien pendant la saison des pluies donc pendant 8 mois. Il reste donc tout à solutionner pour les 4 mois de saison sèche.

I.4.2. La pelouse à *Loudetia simplex* (1)

Cette pelouse, sur lithosols et cuirasses des hautes collines n'a un intérêt pastoral que les 3 à 4 premiers mois de saison des pluies. Aucune amélioration pastorale n'est envisagée sur cette formation, destinée à être boisée.

I.4.3. Les prairies paludicoles (1)

L'association à *Cyperus latifolius* colonise la plupart des vallées à plan d'eau superficiel. Ces vallées sont inondées temporairement pendant les fortes crues et restent fraîches en saison sèche d'où leur intérêt pastoral pendant cette période. Cependant ces surfaces exploitables se restreignent du fait de la généralisation des mises en culture.

I.5. La population.

La région que couvre le Projet Mugamba-Nord présente de grandes variations quant à la densité.

* D'une superficie de 281.290 ha pour une population de 728.830 habitants (1) la densité moyenne est de 259 habitants par km² dans le Kirimiro. La densité de population est telle que l'ensemble du paysage est cultivé. Quelque soit le relief, les cultures ne forment qu'un immense damier de petites parcelles et il ne reste que peu de place aux prairies altimantaines, donc à l'élevage: l'impératif de cette région est d'accroître ses productions à court terme pour répondre à la pression démographique actuelle.

* D'une superficie de 250.390 ha avec une population de 368.270 ha (1), le Mugamba a une densité de 147 habitants par km². L'espace pastoral et par conséquent l'élevage y est encore important malgré l'extension des surfaces agricoles. Cette région préfigure le Bututsi. Le taux d'accroissement de la population est de 1,73% (12), supérieur au taux d'accroissement de l'agriculture. Le taux d'accroissement de l'élevage, quant à lui, est négatif.

I.6. Agriculture et Elevage.

I.6.1. L'unité de production.

L'unité de production est la Rugo. Celui-ci, sous l'autorité d'un Chef comprend une exploitation ou plusieurs exploitations élémentaires. Celles-ci correspondent à des ménages différents d'une même famille et chacune est sous la tutelle d'un chef d'exploitation. Ce dernier reste sous l'autorité du chef de rugo.

Bien que l'essentiel des activités soit consacré à l'agriculture proprement dite, la grande majorité des exploitations possède gros bétail, petits ruminants et volailles (1).

D'après G.Ancey - 1982, 44 p 100 des résidents des rugo consacrent leur temps à l'agriculture (jusqu'à 75 p 100 dans les petits groupes de 2 à 4 personnes et au minimum 40-42p.100 dans les plus grands alors que l'activité "élevage" occupe généralement moins de deux personnes (voire des enfants) quelque soit l'effectif.

I.6.2. L'agriculture.

L'agriculture est fixée sur des parcelles bien délimitées et bien protégées de bétail. Du fait de l'acidité des sols et de leur toxicité aluminique (12), en particulier dans le Mugamba la culture continue et le maintien d'une certaine fertilité nécessite l'emploi quasi-systématique des déjections animales. Les assolements sont néanmoins interrompus par des mises en jachère de courte durée, de 1 à 2 ans en général. On laisse en jachère dont l'utilité n'est pas clairement définie (1) et dans le même temps on défriche sur prairie: les rugos sont donc en extension et l'espace dévolu à l'élevage en diminution.

- Il y a trois saisons culturales.

- 1ère saison : Octobre à Janvier

- 2ème saison : Février à Juin

Ce sont les deux plus importantes

- 3ème saison : Juin à Décembre

Cette saison de cultures irriguées n'intéresse que les propriétaires de marais.

- Les principales productions sont, par ordre décroissant : maïs, haricot, patate douce, banane, petits pois, colocase, manioc, éleusine, café, sorgho, pomme de terre et thé. (1)

* Dans le Mugamba, les cultures donnant de bons rendements (12) sont les cultures de haute altitude :

- petits pois, pomme de terre, thé et cultures maraîchères.

* Dans le Kirimiro, les cultures les plus fréquemment rencontrées sont le café, le manioc, le sorgho et le colocase.

* Banane et sorgho sont en grande partie destinés à la fabrication de bière locale

* Mise à part les cultures maraîchères, les cultures ne sont jamais pures, mais en associations diverses.

- En 1973, les cultures couvraient 34,2% du Mugamba; en 1982, selon les hypothèses entre 34,2 et 39,2%; en 1987 entre 34,2 et 46,7% (12)

- Les seuls outils des cultivateurs sont la houe et la machette auxquels il faut ajouter l'emploi d'engrais organiques

Quand la surface cultivée devient trop importante elle exclut l'élevage de type extensif traditionnel.

- Si le rapport surfaces cultivées sur surface des pâturages dépasse 2, l'agriculture devient incompatible avec l'élevage de type traditionnel (12), la quantité de fumier étant trop faible pour fumer tous les espaces emblavés, l'exiguité croissante des pâturages ne permettant pas l'augmentation du troupeau.

C'est le cas généralisé du Kirimiro

- Si ce rapport est compris entre 1 et 1,9, le troupeau est encore capable de fumer les champs.

C'est le cas de régions non encore densément peuplées du Mugamba.

I.6.3. L'élevage.

En élevage, le nombre de bovins par ruge possédant du bétail est de 5: 6 pour la région du Mugamba; 4,3 dans le Kirimiro (1). Il existe en effet une **corrélation négative** entre la densité humaine et le nombre de bovins.

- Les communes du Mugamba à densité humaine relativement faibles, disposant de plus d'espaces non cultivés et donc de pâturages autorisent ainsi un effectif plus important.

Dans le Kirimiro, c'est le cas inverse.

Les animaux sont généralement intégrés aux rugos, dotés d'abri-étable ou d'abri-bergerie et de fosses à fumier, généralement de dimensions réduites. Ceci est vrai pour les bovins et encore plus pour les petits ruminants. Le pourcentage des animaux vivant à l'extérieur est de 7,5 p.100 pour les bovins, et 5, 3p. 100 pour les petits ruminants (1).

L'élevage des petits ruminants semble être voué à un bel avenir (12) car face à la diminution du troupeau bovin, on assiste à un processus de reconstitution du cheptel de petits ruminants. Pour le mouton, il y a un tabou alimentaire chez les populations du Mugamba mais ce tabou tend à régresser chez la jeune génération.

L'élevage du porc ne se trouve que dans la région du Kirimiro du Projet et encore de façon marginale. On note toute fois la création de plusieurs groupements d'éleveurs de porcs.

II.1. La politique nationale de l'élevage.

L'objectif prioritaire de l'élevage est l'autosuffisance alimentaire du pays. Le Burundi assurant lui-même la couverture de ses besoins en viande de boucherie, du fait d'un niveau de consommation individuelle très bas, la priorité est donnée à la production laitière et aux produits laitiers dont les importations, en 1982 auraient été l'ordre de 2.500 tonnes par an (Banuma, communication personnelle) (8)

La stratégie du développement de l'élevage burundais par du principe que le pays est très petit, fort peuplé et que, en conséquence, l'espace dévolu à l'élevage diminuera d'année en année. Il faut donc nécessairement envisager un passage de l'élevage de la race locale Ankolé en extensif à un élevage intensif d'animaux plus productifs car l'intensification est onéreuse.

Devant l'acuité du problème, deux approches, à priori opposées mais complémentaires ont été menées.

- La création au niveau de chaque province d'une station laitière et d'un centre d'embouche d'Etat afin de permettre grâce à une bonne gestion zootechnique et à un suivi sanitaire strict d'utiliser des animaux hautement productifs. C'est ainsi qu'ont été créées ces dernières années de nombreuses stations ou fermes possédant un cheptel bovin exotique ou croisé. Ces stations et fermes ont à faire face à de nombreuses difficultés et cette approche qui devait offrir une solution à court terme semble relativement aléatoire. (8)
- La création de projet de développement ayant dans leur mandat la vulgarisation d'une certaine technologie en vue d'augmenter la consommation individuelle et d'améliorer le niveau de vie du plus grand nombre.

Le Projet Mugamba-Nord a évolué selon cette approche.

II.2. Le Projet Mugamba-Nord, ses objectifs.

Le Projet de développement de l'élevage dans la province de Muramvya au Burundi, encore appelé projet Mugamba-Nord a débuté en 1977. L'objectif global conforme aux objectifs de développement fixes par l'Etat était l'amélioration qualitative des conditions de vie de la population rurale, par une diversification de l'alimentation et une augmentation de revenu, notamment à travers une intensification de l'élevage bovin et à terme, un développement de l'élevage laitier en stabulation.

Les actions envisagées pour arriver à cet objectif étaient:

- une amélioration de l'état sanitaire du cheptel
- une amélioration de l'alimentation
- une amélioration de l'habitat
- une politique de déstockage
- une amélioration génétique par un programme de croisement contrôlé
- une introduction de cultures fourragères
- un programme de lutte pour la conservation du sol
- une intensification de la production de fumier pour le domaine agricole.

Au cours de sa première phase du début 1977 à fin 1982, la quasi-totalité des activités du Projet avaient porté sur l'installation des infrastructures et l'aménagement des pâturages. A la demande des autorités Burundaises, deux prorogations ont été alors successivement accordées par le gouvernement français.

- La deuxième phase a été la mise en valeur de ces infrastructures par la vulgarisation de nouvelles formules techniques et le suivi pie à pied des exploitations des éleveurs préalablement motivés afin de parvenir à une intensification de la méthode d'élevage à travers l'utilisation de la stabulation semi-permanente en étable-fumière.

- La troisième phase qui clôturera probablement le financement français de ce projet à la fin de l'année 1990 (Richez 1987) a pour but notamment l'accélération de la diffusion du progrès génétique à travers l'insémination artificielle, toujours dans l'optique de l'élaboration d'un nouveau système d'élevage intégré à l'agriculture et précédemment décrit.

II.3. Le Projet Mugamba-Nord : les réalisations.

II.3.1. L'aménagement et la gestion rationnels des pâturages.

L'aménagement des pâturages a consisté en une campagne de paddockage, et d'équipement en abreuvoirs, enfin en une lutte anti-érosive (aménagement de terrasses à faible pente avec banquettes d'arrêt dans le périmètre des terres cultivées et des pâturages de jachères; drainage des pâturages de marais).

La gestion rationnelle des pâturages, intéressant les pâturages de collines ou prairies altimontaines à dominante éragrosti olivacea a consisté en une rotation des troupeaux sur les parcelles délimitées par les opérations d'embocagement et en une rotation des feux à contre-saison (Novembre-Décembre) afin d'éliminer les refus et fanes d'Eragrostis.

Du fait de la faiblesse de la valeur fourragère de ces pâturages, d'une charge animale à l'hectare très forte, enfin d'un non respect de la rotation des troupeaux, cette gestion n'est demeurée en fait qu'une "gestion de la penurie" (17) n'ayant pu permettre un enrichissement de la composition floristique de ces pâturages.

II.3.2. La protection sanitaire.

Le projet apporte son appui technique et logistique au service vétérinaire de la Province.

* En ce qui concerne la lutte contre les tiques et les maladies qu'elles transmettent, le Projet fournit régulièrement les acaricides au réseau de baignoires et couloirs d'aspersion de toute la Province. Enfin la Laboratoire Vétérinaire poursuit ses essais d'immunisation contre la théilériose sur les veaux de la ferme de Ruyange, gérée par le Projet.

* Par sa Pharmacie Vétérinaire le projet approvisionne régulièrement en médicaments (acaricides, anti-parasitaires digestifs et sanguins, antibiotiques,...) les éleveurs par l'intermédiaire des techniciens vétérinaires, infirmiers et aide-infirmiers.

* Enfin le Projet offre sa contribution à l'accomplissement du programme national de prévention de la Peste Bovine.

II.3.3. Vulgarisation.

Alors que la quasi-totalité des activités du Projet avaient jusqu'alors porté sur l'installation des infrastructures et l'aménagement des pâturages, en 1985, la vulgarisation est apparue nécessaire pour parvenir à une intensification de la méthode d'élevage avec stabulation semi-permanente en étable-fumière et interdépendance entre élevage et l'agriculture. Deux grands thèmes dominent les activités de vulgarisation menées par les encadreurs du Projet:

- L'amélioration de l'habitat du bétail par l'aménagement d'étables-fumières.
- L'amélioration de l'alimentation du bétail:
 - d'une part **par** la diffusion de cultures fourragères en milieu rural par le transport et la distribution d'éclats de souches de trypanum Laxum et de semence et plants de légumineuses arbustives ou arborées (Leucoena, Sesbania, ...) produits à la ferme de Ruyange.
 - d'autre part par l'approvisionnement en aliments concentrés et pierres à lécher des éleveurs.

* La principale action en matière de génétique a tout d'abord été la mise à la disposition des éleveurs de quelques géniteurs améliorés Sahiwal ou croisés Sahiwal x Ankolé dans quelques centres de monte, et la diffusion de certains d'entre eux chez quelques éleveurs "progressistes". Cette diffusion des taureaux se fait sous forme de prêt du projet à l'éleveur.

* En 1985, tout en continuant la diffusion en milieu rural des taureaux, le projet a commencé celle de génisses ou primipares pleines, proches du terme dans la mesure du possible, immunisées contre la théilériose. La diffusion de ces femelles se fait sous forme de vente à crédit, celles-ci étant payées en intégralité par éleveur selon un échéancier déterminé sur le contrat de vente. Ces taureaux et femelles sont produits à la ferme de Ruyange.

* L'éleveur ne peut bénéficier d'un au moins de ces deux modes de diffusion que s'il s'engage par contrat signé par le projet et lui-même, devant l'administrateur communal, à pratiquer un élevage intensif en semi-stabulation dans une étable-fumière, un crédit personnalisé sur 2 ans avec mise de fonds au départ lui étant alors accordé par le projet. Cette formule rencontre un grand succès auprès des éleveurs et constitue un remarquable stimulant pour la vulgarisation des méthodes d'élevage amélioré. La demande en femelles diffusées contre paiement est très forte et si cela démontre l'intérêt des éleveurs pour améliorer les conditions d'élevage cela pose aussi le problème de trouver suffisamment d'animaux pour satisfaire la demande. La ferme de Ruyange ne pouvant diffuser plus de 10 femelles par an, le projet se trouve donc confronté à la difficulté de trouver des génisses. La première campagne de synchro-insémination artificielle en milieu rural a été entre autres (voir chapitre III) mise en place en Mai 1987 pour pallier la pénurie de génisses diffusibles, contrainte majeure du projet en matière d'amélioration de l'élevage paysan.

II.3.5. L'apiculture.

Le but du sous-projet apicole est d'améliorer la rentabilité des ruchers paysans dans les communes de Mbuye et Rutegama principalement.

Ce sous-projet a débuté pour la construction du centre apicole de la commune de Mbuye. Le fonctionnement de ce centre consiste en l'achat de miel (208 FBU le kilogramme (18)), à traiter cette production (pressage des gâteaux de cire puis filtrage par l'apiculteur; deux nouveaux filtrages puis maturation au centre), en la vente de cette production (230 FBU le kilogramme à Mbuye,

Ce sous-projet s'intéresse également à la vulgarisation du transvasement de colonies en ruches modernes (modèle Kenyane et Langstroth) et à la fabrication de matériel apicole. Enfin il a aidé à la formalisation (règlement intérieur) du groupement apicole à vocation coopérative de Mbuye.

II.3.6. Volet Fromagerie.

Avec l'aide du Projet, les éleveurs du groupement ont construit en 1985 une laiterie-fromagerie et une cave de maturation de fromages. Cette fromagerie a été équipée de tout le matériel nécessaire: écrémeuse, pots à lait; lactodensimètre, thermomètre de pasteurisation moules voiles presse à fromage, Un système de collecté du lait produit chez les paysans a été organisé: soit l'éleveur apporte lui-même son lait à Mbuye, soit des collecteurs effectuent le transport pour le compte des producteurs et sont payés au litre de lait transporté.

Ce type de laiterie-fromagerie artisanale semble une formule très intéressante. Sans que leurs habitudes socio-culturelles en soient bousculées les éleveurs trouvent là un débouché pour l'excédent de leur production ainsi qu'un revenu monétisé non négligeable avec une plus-value, inexistante dans le cas de l'auto consommation. Une telle fromagerie aide les éleveurs à suivre la démarche de rentabilisation et d'intensification de leurs méthodes d'élevage. Le volet transformation laitière, parce que rémunérateur à un effet moteur sur le fonctionnement du groupement et favorise la production. Cette activité encourage les éleveurs dynamiques qui trouvent avec ce volet une première récompense aux efforts entrepris.

L'exercice 1986 permet de montrer que ce type d'action est rapidement intéressant. Si la tendance actuelle se poursuit la fromagerie sera amortie en 30 mois de production. Les débouchés du fromage sont nombreux à la capitale. Il se pose néanmoins le problème du transport. Il apparaît que 100 litres de lait collectés par jour constituent un maximum pour une laiterie artisanale rurale. D'une part cette quantité correspond à la production excédentaire des collines les plus accessibles aux transporteurs à pied. D'autre part le fromager et son aide ne peuvent traiter une plus grande quantité de lait sans faire appel à une mécanisation ou à une main d'oeuvre supplémentaire.

II.3.7. Volet Ovin.

Le but du sous-projet est l'amélioration de l'élevage ovin en milieu rural.

* Des observations ont été effectuées sur la race ovine d'Afrique de l'est dite "à grosse queue" ou "à queue grasse" ou barbarin du type Tanganyika à queue longue. Celles-ci ont été menées sur deux stations, une à Nyakararo où se trouvaient des moutons strictement indigènes, l'autre à Ruyange où se trouvent des moutons sélectionnés antérieurement pendant 12 ans sur le gabarit et la vitesse de croissance à l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda à Rubona.

* L'élevage de ce type d'ovin selon un système intensif ne semble intéressant qu'avec des lots d'animaux comptant un maximum de 20 à 25 têtes et sélectionnés de façon à ne pas laisser la prolificité augmenter. Une saillie trop précoce entraîne une chute de la vitesse de croissance des agneaux due à la diminution de lactation de la mère: l'introduction du bélier ne doit se faire que 3,5 mois après la saillie (18). Enfin les deux souches sont très ressemblantes mais la souche ISAR, en rameau pur ne se justifie pas pour des éleveurs traditionnels. Cette race est adaptée à son milieu d'origine, où elle offre des résultats satisfaisants compte tenu d'un entretien correct et d'un mode de conduite semi-extensif permettant la production d'agneaux d'embouche et une augmentation de la qualité et de la quantité de fumure organique. Une amélioration par introduction d'une souche exotique plus laitière est envisagée.

II.3.8. Volet Formation.

Ce volet s'adresse aux encadreurs du projet et aux éleveurs encadrés par le projet.

* Les encadreurs suivent un cours théorique suivi d'une démonstration pratiquée, donné par le Volontaire du progrès basé à Ruyange.

* La formation des éleveurs se fait au moyen de boîtes à images, réunions à thèmes, et "flanellographe" (17).

CHAPITRE III : JUSTIFICATION DE LA CAMPAGNE DE
SYNCHRO-INSEMINATION ARTIFICIELLE
EN MILIEU RURAL.

Les projets de développement rural actuellement en cours reposent sur des principes identifiés il y a 20 ans ou plus, permettant de faire face à la situation actuelle, mais il est nécessaire de préparer l'avenir et d'éprouver sur le terrain les formules techniques que la saturation de l'espace et le besoin d'un nouveau degré d'intensification agricole rendront nécessaires, sinon le développement sera à la traine des nécessités (4). En matière d'amélioration génétique, la solution qui consiste à confier un taureau amélioré à un éleveur pour qu'il le tienne à la disposition des autres ou à un centre de monte, n'est qu'un pis-aller qui donnera des résultats médiocres, l'éloignement et les risques de maladie n'étant que des obstacles parmi d'autres. Pour ce type d'élevage, l'utilisation de l'insémination artificielle est envisageable malgré les problèmes qu'elle pose.

III.1.: Justification de l'insémination artificielle.

Du fait de l'explosion démographique d'où l'augmentation constante des surfaces cultivées au détriment des pâturages, le projet d'élevage en Province de Muramvya a pour objectif l'intensification de la production animale (produire plus avec moins d'animaux sur une moindre surface). Cette intensification passe par l'introduction d'un bétail plus performant donc par l'amélioration génétique et le déstockage des non-valeurs. Cette amélioration génétique peut se faire par:

- la diffusion de mâles améliorateurs
- la diffusion de femelles amélioratrices
- l'installation de centre de monte
- l'emploi de l'insémination artificielle.

Le projet a procédé à la diffusion sous forme de prêt à quelques éleveurs progressistes, de quelques géniteurs mâles améliorés Sahiwal ou croisés Sahiwal x Ankolé. L'inconvénient de ce système de diffusion du progrès génétique est salateur, la ferme de Ruyange ne pouvant diffuser qu'un nombre limité de ces géniteurs améliorateurs.

Enfin quand bien même cette ferme pourrait satisfaire la demande des éleveurs, l'inconvénient majeur de ce système d'élevage étant la dispersion des animaux (2-3 vaches pour chaque paysan-éleveur) chaque éleveur ne pourrait se justifier de la présence permanente d'un taureau. De plus se poserait à l'éleveur le problème de l'entretien de ce mâle plusexigeant sur le plan alimentaire et se présenterait à lui le risque de perdre ce géniteur produit dans des stations ou fermes jouissant de conditions sanitaires bien contrôlées. Enfin, la diffusion de ces mâles n'aurait sans doute pas pu à long terme, continuer sous forme de prêt, or le coût d'un géniteur n'est pas accessible à la majorité des éleveurs. Il fallait donc trouver autre mode de diffusion du progrès génétique.

En 1985, le projet a commencé la diffusion de génisses ou primipares pleines, sous forme de vente à crédit. Cette formule présente différents avantages par rapport à la précédente. D'une part l'éleveur est en mesure de justifier son désir d'acquérir une telle génisse et il est sélectionné alors notamment en fonction de sa capacité ou non d'entretenir cette génisse, entretien moins ardu que celui d'un taureau diffusé. Enfin le produit de cette génisse, né en milieu rural, est plus à même de survivre. Cependant se pose toujours le problème de vitesse de diffusion de telles génisses, la production en étant limitée. Il est manifeste que les moyens actuellement disponibles au niveau des centres de multiplication ne permettent de répondre ni à la demande ni aux besoins. La disponibilité en génisses est très inférieure à la demande des éleveurs: cette pénurie représente la contrainte majeure du projet en matière d'amélioration de l'élevage paysan. Or les conditions socio-économiques de la province de Muramvya nécessitent des résultats rapides à court terme par l'amélioration génétique en vue de l'intensification de l'élevage celle-ci devant permettre une intégration de l'élevage à l'agriculture et être à vocation laitière pour contribuer à l'amélioration de l'alimentation humaine et à l'augmentation du revenu paysan. Cette augmentation du revenu par la vente du lait, après l'amélioration de l'autoconsommation est nécessaire car l'intensification entraîne une monétarisation des exploitations (médicaments aliments concentrés, ...). L'augmentation de la production laitière doit donc être rapide et importante.

Elle sera importante entre autres par l'emploi d'un matériel génétique déjà sélectionné. Les essais de diffusion "sur pied" du progrès génétique sous formes de mâles ou femelles améliorateurs ont montré que cette diffusion ne saurait être rapide ainsi: elle peut l'être grâce à l'emploi de centres de monte, ou par l'instauration de campagnes d'insémination artificielle.

La création de centres de saillie et leur entretien est très onéreuse par rapport à la pratique de l'insémination artificielle. En outre, dans le contexte burundais un tel centre peut être l'objet de problèmes sanitaires peu aisément contrôlables. L'insémination artificielle semble donc être le moyen le plus susceptible d'assurer une diffusion rapide et importante du progrès génétique, en vue d'une intensification et d'une monétarisation de l'élevage d'autant plus que, suite aux expérimentations conduites à la ferme de Luvyironza et à la mise en place du centre de Randa, qui pourrait devenir à long terme, un outil formateur si ce n'est logistique, l'insémination artificielle n'apparaît plus au Burundi comme un sujet de recherche mais de vulgarisation. Enfin, sans même parler de diffusion du progrès génétique, l'insémination artificielle permettra une restructuration amélioratrice des troupeaux. L'éleveur pourra en effet remplacer un taureau devenu inutile par une femelle qui lui donnera tout autant de fumier et sa production laitière en prime.

L'insémination artificielle peut donc amener une amélioration importante et rapide du niveau économique, sanitaire et technique de l'élevage bovin dans la province de Muramvya, le tout dans une volonté d'intégration de l'élevage à l'agriculture. Cependant afin que ce programme d'amélioration génétique par introduction de gènes étrangers, ce à l'aide de l'insémination artificielle, soit pleinement efficace, il aurait fallu que le programme de sélection de la race Ankolé et celui de métissage avec le Sahiwal soient menés à terme. On peut se demander si les stations de recherche de Luvyironza, Rukoko, Mosso (Gihofi) et Kisozi, la ferme d'état de Karuzi, le centre de Mparambo, les fermes de Rwira et Ruyange ont pu mener à bien ces deux programmes. Quoi qu'il en soit l'insémination artificielle reste le seul moyen de gagner cette course de vitesse qu'est la nécessité d'intégrer l'élevage à l'agriculture, ce en l'intensifiant et face à une démographie envahissante. Elle se trouvera confrontée à différentes difficultés, contraintes, analysées dans le chapitre VI et face auxquelles existent peut-être des solutions (Chapitre VII).

III.2. Justification de la synchronisation des chaleurs.

L'emploi de l'insémination artificielle nécessite bien sûr l'observation des chaleurs. Or celles-ci sont très discrètes chez la femelle Ankolé (peu de chevauchement, glaires cervicales visibles uniquement après massage du plancher vaginal) en particulier pour les vaches suitées, de plus les éleveurs n'ont pas l'habitude de s'astreindre à les détecter. Enfin l'usage de mâles détecteurs (vasectomisé, à penis rétrodévié ...) est impossible en milieu rural. Ceci suffit à justifier l'emploi de la synchronisation des chaleurs afin que l'insémination artificielle ne soit pas employée de façon sporadique au gré de chaleurs observées par hasard, mais qu'elle soit l'outil d'une campagne structurée d'amélioration génétique. Ceci n'est cependant pas le seul motif de l'utilisation de la synchronisation.

La dispersion des animaux est en effet un inconvénient majeur de ce système d'élevage par rapport à l'insémination. Or la synchronisation de l'oestrus permet de réduire les contraintes logistiques (approvisionnement en azote liquide, disponibilité et mobilité des personnels qualifiés).

L'emploi de la synchronisation est donc justifié d'autant plus qu'il a été vérifié que les techniques mises au point sur races taurines étaient adaptées aux zébus (la race Ankolé est intermédiaire) (10), que la fécondité enregistrée à l'oestrus induit était du même ordre de grandeur que celle obtenue en première insémination sur vaches présentant des chaleurs naturelles (10), que la fécondité globale sur vaches suitées s'entrouvait augmentée (10) suite à une réduction de la période d'anoestrus des vaches suitées, et se rapprochait de la fécondité globale observée dans les conditions d'élevage extensif. Une bonne maîtrise des cycles favorise donc l'efficacité de l'insémination artificielle et diminue le nombre donc le coût des déplacements des inséminateurs (2), les inséminateurs dans les conditions burundaises, ne pouvant travailler selon la méthode de la "route fixe" en visitant des "boîtes à lettres" où ils seraient censés trouver les appels des éleveurs. Elle permet un raccourcissement des campagnes d'insémination, la planification de la campagne (fécondation au pic de fertilité naturelle ...)

III.3. Justification de la campagne d'insémination en milieu rural.

La synchronisation/insémination doit être effectuée non pas en station mais chez les paysans, de façon à ce que les produits naissent dans leur milieu définitif et évoluent avec lui, tant sur le plan technique, alimentaire que sanitaire.

III.4. Justification du choix de la semence utilisée.

III.4.1. Justification de la race exotique.

Compte tenu de la situation sanitaire et alimentaire, du manque d'expérience des éleveurs, il était exclu de leur remettre des animaux de race exotique pure de type Frison ou Jersey. Toute fois, vu les investissements consentis par les éleveurs, les productions laitières doivent être importantes.

La solution d'animaux de race Sahiwal pure de type laitier n'a pas été retenue. En effet, bien que cette race soit considérée comme sans égale parmi les races de Bos indicus pour la transmission des caractères laitiers, ses productions laitières restent toujours modestes. L'intérêt de cette race réside essentiellement dans son croisement avec des races taurines. (8)

En conséquence, il a semblé judicieuse de proposer pour ce type d'élevage la création à partir de femelles Ankolé mais surtout Ankolé X Sahiwal produites par le projet, d'une race composite associant au sang Sahiwal et Ankolé, celui d'une race laitière exotique. Pour tenir compte des conditions naturelles de la région et des conditions d'élevage ainsi que des désirs des éleveurs (production laitière; rusticité; conformation bouchère des mâles) deux races de montagne, françaises, ont été proposées pour cette première campagne d'insémination artificielle: la Salers et la Montbéliarde.

- la race Salers, à vocation mixte (lait et viande) est réputée rustique et provient d'une zone montagneuse aux sols acides. Les essais de croisement en Thaïlande et au Cameroun ont donné de bons résultats (4). En outre, les caractéristiques morphologiques de cette race (robe rouge acajou uniforme, cornage de grande amplitude) permettraient de conserver aux animaux un type physique auquel les éleveurs burundais semblent attachés.

.../..

- La race Montbéliarde, originaire des collines de Franche Comté, exportée avec succès au Cameroun, en Afrique du Nord, au Senegal, au Cap Vert, présente également de nombreuses garanties de réussite pour une implantation au Burundi (4).

A l'issue de la troisième phase du projet, les génisses demi-sang les plus âgées auront 2 ans et permettront de porter un premier jugement sur la valeur pratique du choix de ces deux types génétiques. En outre, l'état des progrès en matière de lutte contre la théilériose devra indiquer si ces femelles demi-sang doivent à leur tour être inséminées avec des semences d'origine européenne ou avec du Sahiwal. En effet, si la théilériose demeure une contrainte non maîtrisée le programme de reproduction devra consister en un croisement alternatif Sahiwal x Salers ou Sahiwal x Montbéliard pour éviter d'accroître la sensibilité du troupeau.

III.4.2. Justification du choix des taureaux.

Les deux races choisies l'ont été du fait de leur rusticité et vocation laitière. Par contre relativement à la race Ankolé elles présentent l'inconvénient d'être deux races à grand format d'où peut-être quelques problèmes lors du part, surtout sur des femelles Ankolé peu sélectionnées sur la conformation et donc nécessité de pratiquer alors un fort pourcentage de césarienne, quoique ce ne soit pas le format mais la conformation qui importe surtout lors du part. Quoiqu'il en soit, afin de limiter le plus possible ce problème, le choix des six taureaux employés lors de la première campagne d'insémination artificielle,

- Nébuleuse Nutella et Organdi pour la race Montbéliard
- Ideal, Papillon et Rolland pour la race Salers,
- porté sur la caractère "facilité de vêlage".

Nous ne pourrions réellement nous prononcer quant au caractère trop présomptueux ou non du choix des races vis à vis de la facilité de vêlage des femelles Ankolé ou Ankolé x Sahiwal porteuses de veaux croisés, qu'à la vue des premières parturitions.

CHAPITRE IV : LA SYNCHRO-INSEMINATION ARTIFICIELLE:
ASPECTS TECHNIQUES.

IV.1.: La synchronisation des chaleurs; données techniques.

L'étude des différentes méthodes de synchronisation a été nécessaire afin de définir celle qui à priori sur le terrain serait le meilleur compromis entre la facilité de protocole, les niveaux d'induction d'ovulation et de fertilité envisageables.

IV.1.1.: Les différentes méthodes d'induction.

Le but visé est de stimuler une croissance folliculaire conduisant à des ovulations fécondes. Diverses méthodes, hormonales et non hormonales ont été éprouvées à cet effet. Nous ne parlerons ici que de méthodes associant plusieurs hormones, ces traitements combinés s'étant révélés, expérimentalement et pratiquement les plus efficaces.

Nous citerons:

IV.1.1.1.: L'association progestatif de synthèse -oestrogènes-Pregnant Marc Serum Gonadotrophin.

* L'objectif visé par cette combinaison consiste à la fois à induire mais aussi à synchroniser les ovulations permettant une intervention groupée au sein d'un troupeau.

- le progestatif de synthèse simule la présence d'un corps jaune, empêchant la femelle de venir en chaleur tant que celui-ci diffuse dans l'organisme. Les chaleurs réapparaissent suite au retrait du progestatif, si la vache n'est pas cyclée.

- Si la vache est cyclée, il faut détruire le corps jaune afin qu'elle vienne en chaleur, suite au retrait du progestatif. Ceci justifie l'emploi d'un oestrogène en début de traitement pour son action lutcolytique.

- La PMSG est employée pour son action essentiellement de type F S H.

* L'administration de ce traitement d'induction se fait actuellement sous deux formes.

a. Les implants.

Ils contiennent 6mg de Norgestomet (non déposé) et sont placés par voie sous-cutanée sur la face externe de l'oreille pendant 8 à 10 jours avec au préalable une injection de 5mg de valérate d'oestradiol et 3mg de Norgestomet en intra-musculaire. Le traitement est complété par l'injection IM de PMSG au retrait. Le taux de rétention des implants est satisfaisant (99%) (12).

b. La spirale vaginale (traitement PRID) (non déposé)

Elle renferme 2,3g de progestérone avec, dans une capsule qui lui est accolée, 10 mg de benzoate d'oestradiol. La durée du traitement est de 12 jours avec, au moment du retrait, une injection de PMSG. Le taux de rétention est de 95-96% (UNCEIA)

IV.1.1.2. L'association progestatif de synthèse-prostaglandines (PGF 2 alpha)

- implant de 6mg de Norgestomet
- injection de 15 mg de PGF2 alpha, 7 jours plus tard.
(la PGF 2 alpha a un effet lutéolytique)
- retrait de l'implant, neuf jours plus tard.

* Cette association peut être complétée par une surcharge (3mg Norgestomet, 5mg de valérate d'oestradiol) à la pose de l'implant et /ou une injection de PMSG à son retrait.

IV.1.1.3. L'emploi de prostaglandines PGF2 alpha.

- deux injections à 11 jours d'intervalle

* Lors de la première injection, seules les femelles en dioestrus seront sensibles à l'action lutéolytique et se retrouveront donc en proestrus à la suite de cette intervention. Onze jours plus tard l'ensemble des femelles sera en dioestrus, donc sensibles à l'action de PGF2 alpha. Cette deuxième injection lutéolytique amène l'ensemble des femelles en proestrus, les chaleurs apparaissant 72 heures après.

IV.1.2. Avantages - Inconvénients de ces méthodes.

IV.1.2.1. Comparaison des méthodes à base de progestatifs avec celles à base de PGF 2 alpha.

Remarque préliminaire:

Dans la méthode préconisée au paragraphe IV.1.1.2, la surcharge et la prostaglandine F 2 alpha ont un rôle superposable: il conviendra^{it} donc de pratiquer le traitement avec une surcharge et une dose moindre de PMSG mais sans prostaglandine, ce qui d'une part, limiterait les coûts et d'autre part allégerait le protocole.(5). Il nous reste donc à comparer l'utilisation de progestatifs, ce soit sous forme d'implants, soit sous forme d'éponges vaginales, avec celle de prostaglandines seules. La comparaison de ces trois méthodes se fera sur la facilité d'emploi et les différents résultats (taux d'induction, taux de fécondité) pouvant être escomptés.

a. Facteurs du succès de la synchronisation liés aux associations thérapeutiques.

* L'inconvénient majeur de l'utilisation des prostaglandines pour la synchronisation de l'oestrus est la nécessité d'opérer sur des vaches cyclées. Or les conditions rencontrées actuellement lors d'une campagne de synchro-insémination artificielle au Burundi nécessitent de pouvoir synchroniser à l'aveugle (sans connaissance du stade du cycle ou de l'état sexuel) d'où déjà au départ une préférence pour l'utilisation des progestatifs présentant une facilité d'emploi plus grande (possibilité de synchroniser à l'aveugle) bien que l'induction de l'oestrus par les prostaglandines soit obtenue dans de bonnes conditions. (3).

* En ce qui concerne les deux traitements à base de progestatifs, évoqués précédemment:

Remarque préliminaire sur la cyclicité: plus l'intervalle vêlage-début du traitement augmente, plus le pourcentage de femelles ayant repris leur activité ovarienne est élevé (12) mais un intérêt de l'induction des chaleurs est justement de permettre la limitation de cette phase d'anaoestrus. Enfin, l'intervalle vêlage-début de traitement ne semble pas intervenir dans le degré des ovulations induites (12). Nous verrons qu'il n'en sera pas de même pour la fertilité.

- Au laboratoire central des reproducteurs (LCR) un taux d'ovulation de 89,3% a été obtenu sur femelles Salers cyclées (12)

- Chez les non cyclées, le taux était de 86,6% après un traitement implant de Norgestomet et 100% après un traitement PRID (12)

L'effet de la nature du traitement sur le taux d'induction est donc assez net.

b. Facteurs du succès de la fécondation liés aux associations thérapeutiques.

* Il est habituellement reconnu que l'oestrus induit par un traitement aux progestagènes semble défavorable à une bonne fertilité, surtout chez les femelles pluripares. On incrimine les particularités biochimiques des sécrétions génitales. Cet inconvénient ne se constaterait pas avec les traitements aux prostaglandines (3). Cependant certaines études démontrent que ceci est donc valable pour les vaches et notamment les pluripares mais en tous cas certainement peu valable pour les génisses

- Bhosrekar Inda, (2): Taux de gestation de génisses soumises à l'I A après synchronisation selon différentes méthodes:

* taux de gestation après I A suite à :

- implant	54%
- sperale	56%
- PGF2 alpha	44%
- placebo	48%

N.B. La même étude effectuée sur vache révèle comme taux de gestation 63% (implant), 72% (sperales) et 48% (temoin) prouvant par là combien une bonne maitrise des cycles peut favoriser l'efficacité de l'insémination artificielle. Toutefois d'autres études tempèrent cet optimisme. Lhoste (11) obtient une fécondité en insémination artificielle de 40% après synchronisation et retour, contre 50% en oestrus libre après retour. Il est vrai que s'il considère la fécondité totale (sur oestrus induit après retour en IA puis retour en monte libre) celui-ci démontre également (1) que le traitement de synchronisation appliqué aux vaches suitées permet d'augmenter d'environ 15% la fécondité par rapport à un lot de femelles non synchronisées.

* En ce qui concerne les vaches suitées, si après l'oestrus induit par les progestagènes dont la fertilité est médiocre, le cycle génital de ces femelles n'était pas perturbé et si le premier retour apparaissait normalement, ce second oestrus serait, lui, doté des caractéristiques d'un oestrus physiologique tout en étant synchronisé et pourrait donc être l'occasion d'une insémination potentiellement plus fécondante, faite soit à l'aveuglette mais de façon répétée soit suite à détection à l'aide d'animaux marqueurs (3). Cependant une étude faite au Cameroun (11) tend à montrer que suite au premier oestrus induit, il y a un retour en anoestrus lié probablement au fait que ces vaches suitées ont tendance à se reposer un an entre deux vèlages.

* Les taux de gestation, suite à synchronisation à l'aide de progestatifs, mentionnés dans l'étude de Bhosrkar, ont été obtenus dans des conditions très favorables. Les taux de gestation envisageables en milieu rural sont plus proches de ceux obtenus par Mamadou M'Baye et Lhoste, voire certainement plus faibles, ceux-ci ayant été obtenus en Station.

.../..

- Mamadou M'Baye (12)

- Fertilité réelle (nombre de femelles gestantes sur nombre de femelles ayant ovulé suite à une induction par les progestatifs) de femelles Salers:

- 50% à trois semaines
- 32,5% si exprimé en taux de mises-bas ou de non-retours tardifs.

- En fonction de l'activité ovarienne,

Fertilité des ovulations induites	V.cyclées	V.non cyclées
- à 3 semaines	52,3%	43,6%
- en taux de mises-bas ou non retours tardifs	35,7%	29,6%

- Lhoste (11) (Sur Zébus Foulbé et demi-sang Brahman)

	V.Suitées	Génisses
Fécondité en IA après retour	36 %	55 %
Fécondité totale après monte	60,5%	84,3 %

- Interprétation:

1. Confirmation du fait que la fécondité obtenue suite à synchronisation par les progestatifs est plus élevée sur génisses que sur vaches.

2. Confirmation du fait qu'il y a un retour partiel en anoestrus suite au premier œstrus induit s'il n'est pas suivi de fécondation puisque les taux de fécondité suite à ovulation induite (Mamadou M'Baye) et suite à retour après ovulation induite (Lhoste) sont du même ordre de grandeur (36%).

3. Suite à un échec possible de l'insémination artificielle la pratique du retour à la monte naturelle permet de retrouver une fécondité équivalente à celle rencontrée traditionnellement dans le cheptel local à savoir la production de deux veaux tous les 3 ans (4 veaux pour une vache de 10 ans, saillie la première fois à 4 ans).

* Globalement la fertilité exprimée en taux de mises-bas ou de non-retour semble meilleure après un traitement implant de Norgestomet qu'après un traitement PRID (12).

IV.1.2.2. Influence de la dose de PMSG sur l'induction d'ovulation et la fécondité.

L'utilisation de doses élevées de PMSG enfin de traitement progestatif favorise l'obtention d'une induction d'ovulation satisfaisante mais est responsable d'une augmentation sensible du nombre d'ovulation donc du pourcentage de naissances multiples (jumeaux, ...) et probablement du pourcentage de mortalités embryonnaires ou foetales. Il devient donc impératif de trouver des doses suffisamment élevées pour permettre une bonne induction et suffisamment faibles pour éviter une trop forte super ovulation (12).

Sur vaches européennes (Salers et Charolaises) l'administration de 500 UI de PMSG semble suffisante et permet d'obtenir un taux d'induction de 95% alors que de plus fortes doses ne semblent pas donner de meilleurs résultats. Quant à la fertilité, il ne semble pas y avoir de différences, pour un même traitement progestatif, selon la dose PMSG (12).

Des essais sur cheptel tropical (5) ont montré que la dose de 500 UI de PMSG pouvait entraîner une polyovulation significative et qu'il faudrait sans doute procéder à une diminution de dose pour éviter des gestations multiples inopportunes en milieu rural.

IV.1.3. Importance de l'état physiologique de l'animal.

Tout comme l'ont montré les études précitées, l'état physiologique de l'animal interfère sur le succès de la synchronisation et de l'insémination artificielle. Il s'agit dès lors de définir et grouper un faisceau de conditions cliniques et pratiques favorables à l'exercice de l'insémination.

IV.1.3.1. Age, poids et antécédents de reproduction.

En ce qui concerne les résultats des synchronisation, les résultats décroissent de la génisse à la vache allaitante en passant dans l'ordre par la vache tarie et la vache traite (3). Il s'agit donc de sélectionner pour la synchronisation soit au mieux des génisses non saillies soit des pluripares non suitées.

* Dans le cas des génisses, celles-ci devront être en bon état, en croissance et ayant atteint les 3/4 environ et au minimum les 2/3 du poids adulte (4 ans) . Elles devront en outre être confirmées non gestantes par palperrecta une semaine avant le début du traitement, enfin dans la mesure du possible, avoir été observées en oestrus au préalable.

.../..

* Pour les vaches, plus l'intervalle vêlage début de traitement augmente, plus le pourcentage de femelles ayant repris leur activité ovarienne est élevé, plus l'oestrus induit par les progestatifs est susceptible de permettre une fécondation. Il convient donc de respecter un délai d'attente minimal (90 jours) suite au vêlage avant de commencer le traitement (19). De même que les génisses, elles devront être confirmées non gestantes une semaine avant ce traitement.

IV.1.3.2. Alimentation.

Une stimulation alimentaire peut être utilement pratiquée ("Flushing") en soumettant les femelles sélectionnées à une alimentation riche et protéinée à partir de 15 à 30 jours avant le début du traitement (3). Un exemple de ration alimentaire journalière pouvant être:

- foin à volonté
- pennisetum en vert 10 à 15 kgs
- aliment composé 2 à 3 kg.

Pendant cette période, on ne fera aucune vaccination, ni déparasitage interne.

IV.1.3.3. Période de fécondité maximale.

La fécondité suite à synchronisation des oestrus sera maximale si cette campagne de synchronisation intervient pendant la période de fécondité naturelle maximale à savoir la prise de poids de la première moitié de la saison des pluies suite aux conditions nutritionnelles favorables. Ce pic de fertilité naturelle correspond au Burundi au premier trimestre calendaire. Une fécondation en cette saison a pour conséquence une saison du vêlage correspondant à la fin de la saison sèche, permettant ainsi une bonne alimentation de la mère, choisie parmi les bonnes laitières, quand les besoins d'allaitement seront les plus grands.

IV.1.3.4. Stade sexuel et état pathologique.

Avant d'être soumise à l'insémination artificielle la femelle qui sera donc soit une génisse soit une pluripare non suitée répondant aux conditions définies aux IV.1.3.1., et sur laquelle on aura pratiqué un flushing, le tout pendant la première moitié de la saison des pluies, devra répondre à des critères tendant à prouver d'une part qu'elle est en oestrus, d'autre part qu'elle est apte à être inséminer.

- Manifestation de l'oestrus:

- tolérance à la monte et présence de glaire cervicale sur le plancher vaginal, détectée suite à un massage par voie rectale.

- Aptitude à l'insémination:

- Manifestation de l'oestrus
- Ouverture du col utérin
- Absence de gestation
- Absence d'inflammation, d'infection (contrôle par voie vaginale).
- Intervalle dernier vêlage - IA supérieur à 90 jours

En fait suite à la synchronisation de l'oestrus, la mise en évidence de l'oestrus n'est plus nécessaire si on pratique deux inséminations systématiques à des dates bien déterminées sur la femelle. Enfin la synchronisation permet également de réduire l'intervalle vêlage IA d'où une productivité numérique accrue et donc la possibilité d'une pression de sélection plus importante.

IV.2. L'insémination artificielle et son suivi: données techniques.

Au niveau technique l'insémination artificielle pose des problèmes d'importation, de conservation et d'utilisation de la semence congelée ainsi que des problèmes d'organisation des campagnes et de formation de personnels.

IV.2.1. Le matériel.

Le matériel spécifique nécessaire pour un tel programme est assez limité. Il faut distinguer le matériel destiné au transport et à la conservation de la semence du matériel d'insémination.

IV.2.1.1. Transport et conservation de la semence.

Le transport et la conservation de la semence nécessite l'acquisition de récipients cryogéniques. Plusieurs récipients sont nécessaires:

- * Deux récipients destinés au réapprovisionnement en azote liquide de la banque de semence.
- * Un récipient équipé en canisters et destiné au transport aérien de la semence lors des importations.
- * Un récipient équipé, destiné au stockage sur la centre (Banque de semence)
- * Un récipient par inséminateur, équipé, destiné à la conservation, au transport et à l'utilisation de la semence directement chez le paysan.

Ce dispositif est fonctionnel et présente une certaine sécurité. Dans un cas extrême, pouvant être évité par une bonne gestion de l'importation de semences et de réapprovisionnement en azote liquide deux des trois récipients destinés à ces deux effets seraient donc utilisés.

Au cas où une avarie surviendrait sur un récipient, quelque soit sa finalité première, le récipient "Banque de semence" pourrait également faire office de "Banque d'Azote" libérant ainsi le deuxième récipient destiné à l'approvisionnement en azote liquide celui-ci pouvant dès lors remplacer le récipient avarié. Si c'est la "Banque de semences" qui est avariée les semences sont transférées dans le 2ème récipient "Azote". Enfin si, pour chaque campagne la semence importée arrive en une seule fois, le récipient "importation-transport aérien" peut très bien servir de récipient "banque de semence". La meilleure sécurité serait de posséder un récipient dont la seule fonction serait de parer à toutes avaries.

Ces récipients n'ont pas la même contenance, un choix possible est (11):

- Récipient de 15l pour l'importation, pour l'insémination (Ex: CF15)
- Récipient de 35l pour la banque de semence (Ex: CT35)
- Récipient de 25l pour la réapprovisionnement en azote liquide.

Du fait de son mode d'utilisation, le récipient utilisé quotidiennement par l'inséminateur, présente comme inconvénient une consommation non négligeable d'azote liquide ayant été estimée à environ 15 LITRES tous les 10 à 12 jours (16). Pour faciliter les manutentions et le protéger des rayonnements solaires ce récipient peut être entouré d'une mousse isolante et placé dans une caisse appropriée. Il en va de même pour les autres récipients dont les consommations en azote ont été estimées à (11):

- 500 grammes/jour pour les récipients de 15 et 25 litres.
- 900 grammes/jour pour le récipient de 35 litres.

La ravitaillement en azote liquide doit pouvoir se faire régulièrement, à moins d'augmenter la capacité du récipient destiné au réapprovisionnement en azote, soit par avion, soit par route.

IV.2.1.2. Le matériel d'insémination

* Le matériel d'insémination utilisé est assez réduit, ne représentant qu'une charge assez faible.

- pistolets d'insémination, complets, fins, modèle Cassou
paillettes.

- Liste en effet deux modèles (pour paillettes moyennes
et pour paillettes fines)

- gaines fines adaptées aux pistolets, à usage unique.
- Une autre possibilité est l'utilisation de cathéters complets (seringues, raccords et cathéters stérilisés) pour semence conditionnée en ampoule ou pastille.

- gants en plastique à usage unique également pour les explorations rectales.

- accessoires: bouteille THERMOS, paire de ciseaux, deux pince inox, un thermomètre médical, savon ou lubrifiants pour la prospection, compresses.

* A cette liste, peuvent être ajoutés une lampe frontale et/ou portative, un vaginoscope avec source lumineuse pour le contrôle de l'état d'oestrus (16). C'est un plus non nécessaire.

IV.2.2. La semence.

IV.2.2.1. Le conditionnement.

Dans l'acceptation courante, le "semence" est du sperme, convenablement récolté, contrôlé, dilué, conditionné, conservé, prêt à l'emploi. Cette semence peut être conditionnée sous différentes formes:

- Ampoules en ce qui concerne la semence américaine.
- Paillettes (moyennes ou fines) pour certaines races françaises.
- Pastilles ou "pellets" (à rediluer) pour d'autres races taurines.

Le conditionnement en paillettes fines présente l'avantage d'une bonne conservation, de la facilité de décongélation et de manipulation, évitant les risques de perte ou de souillure, enfin une économie de place au stockage et au transport (11,16). L'observation microscopique de la décongélation de paillettes prises au hasard permet de vérifier le parfait état de conservation de la semence.

IV.2.2.2. L'approvisionnement.

L'approvisionnement en semence de France ne pose pas de problèmes particuliers grâce au recours d'une société spécialisée, la S.E.R.S.I.A : Société d'Etudes et de Recherches Scientifiques sur l'Insémination Artificielle. Cette société expédie la semence à partir des centres d'insémination artificielle en France. Le transport aérien n'est pas absolument sans risque, des avaries sur les récipients cryogéniques ayant déjà été constatées. (9)

.../..

IV.2.2.3. La race utilisée.

L'influence du facteur race est hautement significative quant au taux moyen de réussite. Deux groupes de races peuvent être distingués, les peu fécondantes, les plus fécondantes. Il semble que dans des conditions de travail approximatives en milieu rural les différences de pouvoir fécondant entre les semences de différentes races soient nettement augmentées par rapport aux résultats enregistrés en élevage intensif (11). Ainsi Lhoste (9) a eu besoin de 4 doses de semence charolaise pour produire un veau, contre 2,2 de semence montbéliarde pour un veau également.

Il s'agit donc de sélectionner pour un tel programme d'insémination artificielle en milieu rural des races ou géniteurs hautement fécondants.

IV.2.3. L'insémination.

IV.2.3.1. Installation et Personnel.

Un simple couloir de forçage et de contention des animaux avec un très sommaire poste d'insémination suffit à donner satisfaction en milieu rural. Quant à la formation des inséminateurs, elle ne semble pas avoir donné lieu à des difficultés majeures lors de précédentes expériences (9). Un facteur inséminateur "intervient tout de même vis à vis du taux de fécondité, ce qui sera étudié dans un prochain paragraphe.

IV.2.3.2. La technique.

a. La technique sensu stricto

* Le dépôt de la semence se fait en position cervicale profonde, avant l'entrée de l'utérus, sachant que chez la vache, la survie des spermatozoïdes est la plus longue au niveau du col utérin: 24 à 30 heures. Par comparaison, dans le vagin, ils sont immobilisés en 4 heures et dans l'utérus et l'oviducte la survie est de 10 à 15 heures (16).

Deux méthodes sont permises:

- la méthode rectale avec préhension du col à travers la paroi du rectum et distinction des différents anneaux constituant ce col.
- la méthode vaginale, à vue, sans extraction du cervix, en utilisant un vaginoscope à source lumineuse.

* Le dépôt de la semence se fait après le contrôle de comptabilité énoncé précédemment la vache étant maintenu dans un couloir de contention par les bergers habituels, une corde aux cornes et un autre berger relevant la queue, ce qui permet de bien dégager l'orifice vulvaire et de faciliter ainsi les interventions.

* Ce dépôt de semence se fait après vérification du bon sertissage entre l'extrémité de la paillette et le corps de la gaine monté sur le pistolet la paillette ayant été préalablement décongelée dans la bouteille thermos.

* Chaque insémination est suivie d'un léger massage de l'utérus perrectal. b. Le moment de l'intervention

*. Le moment de l'intervention joue un rôle important sur la fécondité à l'oestrus induit et les conditions de travail en milieu rural tropical expliquent que l'insémination ne soit pas toujours fait au moment optimal, ce à quoi la pratique de la synchronisation peut remédier. Il s'agit dès lors de définir le moment optimal d'intervention, moment pouvant subir quelques variations selon la race inséminée.

- Sur zébu Foulbède de l'Adamaoua et métis Foulbé-Brahman, après arrêt du traitement de synchronisation, les manifestations de l'oestrus se situent dans les 3 jours avec un maximum de chaleurs apparaissant entre la 48ème et 60ème heure (fécondité de 21%) ou à la 84ème heure (10%). Il apparaît que l'insémination doit se situer entre la 60ème et 84ème heure les meilleurs résultats étant obtenus à la 72ème heure (34%) (11).

- Ceci est conforme aux observations de ROLLINSON, qui, travaillant sur des animaux de race locale en Ouganda, rapporte que le taux de fécondation est amélioré si les vaches sont inséminées 15 à 25 heures après la détection des chaleurs.

* Il peut y avoir intérêt à "doubler" à 12 heures d'intervalle l'insémination (3,9) à 60 et 72 heures après administration de PMSG en cas d'insémination aveugle, ou 16 à 24 heures après marquage en cas d'utilisation d'animaux marqueurs qui peuvent faire partie de l'effectif synchronisé.

IV.2.3.3. Les retours en chaleurs.

* Suite à retours en chaleurs, les femelles peuvent être réinséminées sur chaleurs observées avec de la semence congelée. Afin de pallier à un retour semi-tardif, plus de 25 jours après l'insémination première doublée, il a parfois été préconisé d'inséminer de nouveau au 2ème oestrus induit, 2 fois à l'aveuglette entre le 21ème et le 25ème jour, avec pour restriction la forte probabilité d'un retour en état d'anoestrus entre temps, en ce qui concerne les vaches suitées tout particulièrement. Cette insémination seconde n'est pas dispensée inutilement si elle se fait non pas à l'aveuglette mais 16 à 24 heures après marquage (3).

* Enfin, les femelles peuvent être éventuellement remises en saillie naturelle, ce qui peut permettre en outre d'apprécier la fécondité totale et la fécondité aux oestrus synchronisés.

IV.2.4. Résultats escomptables et suivi.

IV.2.4.1. Fécondité.

a. Taux de fécondité.

Les taux de fécondité envisageables ont déjà été mentionnés au paragraphe IV 1.2.1.b. et dans une moindre mesure au paragraphe IV.2.2.3.

b. Le facteur inséminateur.

Des études ont quantifié ce facteur et montré alors qu'il s'agissait d'une source importante de variation (19 à 36% de taux de réussite (9)) dont l'influence était significative. La qualité des interventions (formation et expérience des inséminateurs) intervient sur le taux de fécondité obtenu au même titre que le moment de l'insémination ou la semence utilisée.

IV.2.4.2. Diagnostic de gestation

Ce diagnostic de gestation ou encore de non gestation est impératif à deux reprises:

- d'une part lors de la sélection des femelles avant synchronisation.
- d'autre part après l'insémination.

La structure même du milieu, les systèmes d'élevage et les conditions économiques en milieu rural tropical n'autorisent pas à poser un diagnostic expérimental ou de laboratoire. Aucune des méthodes biologiques, immunologiques, physiques, utilisées dans le domaine expérimental ne possède les caractéristiques permettant son utilisation dans la pratique (16). De plus, elles nécessitent des investigations peu compatibles avec la pratique courante. Dans ces conditions, l'intérêt est de poser un diagnostic clinique, en utilisant les méthodes mêmes de la sémiologie, après l'étude des commémoratifs.

a. présomption:

- non retour en chaleur pour une période supérieure à l'évolution de 1 à 2 cycles. Pratiquement cette période est ramenée à 60-90 jours après insémination.
- présence d'une sécrétion sanguinolente aux lèvres vulvaires à leur commissure inférieure, dans les cinq jours suivant l'insémination.
- augmentation de volume du tiers inférieur droit de l'abdomen

(3ème mois)

- variation de forme de la croupe (5ème mois)
- percussion manuelle du flanc droit

b. Confirmation

- recherche directe du fœtus par exploration rectale
- recherche et palpation des artères utérines.

Pratiquement, une palpation rectale est effectuée entre 2 et 3 mois après insémination.

IV.2.4.3. Accidents de reproduction.

Les taux de fécondité rapportés au IV.1.2.1.b. correspondent à toutes les gestations constatées. Un bilan complet nécessite d'indiquer les pertes enregistrées tant chez les mères que chez les veaux.

- Les causes de pertes de mères sont entre autres, les suites
 - avortement
 - vèlages dystociques
 - prolapsus utérin
- Les causes de pertes de veaux
 - avortements
 - mortinatalité consécutive à dystocie
 - péri-natalité (48h): anoestrus du nouveau-né.

Lhoste (9) a respectivement enregistré des taux de pertes de 3,9% et 6,4%, ces taux élevés étant aisément explicables par l'impossibilité en milieu rural d'un contrôle parfait des animaux au moment des vèlages.

IV.2.4.4. Le service de suivi continu des croisements

- Pour être réellement efficace l'insémination artificielle suppose un plan génétique appliqué et l'organisation d'un service d'archive, tenu à jour, étudié et correctement interprété. Les inséminations sont programmées de façon à respecter les objectifs du plan génétique.

- Au vèlage, chaque produit est identifié, les jours de naissance, numéro d'identification de la mère et du produit, le sexe de celui-ci et son poids dans la mesure du possible sont notés et répertoriés dans le service d'archives.

IV.3. Projet Mugamba-Nord, la première campagne de synchro-insémination artificielle en milieu rural: aspects pratiques.

IV.3.1. Financement:

F.A.C. (Fonds d'aides à la coopération)

Le F.A.C. finance les 3 premières campagnes de SIA, 3 campagnes portant chacune sur 3 mois (Juin-Août 1987; Décembre 1987, Février 1988, Décembre 1988-Février 1989) et 600 doses de semence envi-

IV.3.2. Organisation et gestion:

Le Projet Mugamba-Nord avec l'accord et l'appui de la D.G.E. (Direction Générale de l'Elevage).

IV.3.3. Personnel:

- Outre les cadres habituels du Projet, un expatrié inséminateur, volontaire du service national actif engagé par l'Etat

- Les encadrateurs burundais du Projet, jouant le rôle d'intermédiaires entre l'inséminateur français et les éleveurs burundais.
- Le technicien Vétérinaire de Muramvya.

IV.3.4. Matériels, Produits vétérinaires et Semence bovine.

IV.3.4.1. Moyen de locomotion

Un véhicule 504 Break Peugeot, fourni par le Projet (assurance, essence et entretien garantis également par le Projet)

IV.3.4.2. Matériel de synchronisation.

a. Identification des animaux.

- 1.000 boucles AXAFLEX C 3 numérotées sur 1 côté
- 1 pince pour poser les boucles

b. Synchronisation

- 12 Boîtes de 25 traitements Synchronate B (SMB)
- 2 implantateurs synchronate B
- 2 trocards pour implantateurs
- 30 boîtes de 5 ampoules de PMSG 500 UI avec solvant

IV.3.4.3. Matériels d'insémination et Semence bovine

a. Matériel

- 2 thermos 0,5l.
- 5 thermomètres (-10 +50)
- 2 paires de ciseaux
- 600 gaines universelles
- 4 seringues pour paillettes de 0,25ml
- 1 étui pour gaine
- 1 récipient cryogénique BT 2R de 3kg
- 2 récipients cryogéniques CDB24 de 55kg

b. semence.

Conditionnées sous forme de paillettes fines (0,25ml)
600 doses réparties comme suit

- Salers: - Idéal
- Papillon
- Rolland

(Centre d'IA exportateur: UALC Naves.
Union Auvergne Limousin Charolais)

.../..

Montbéliard

- Nebuleux

- Nutella
- Organdi

(Centre d'IA exportateur: UMOTEST/COOPEX. Union Montbéliarde de Testage).

La SERSIA société d'études et de recherches scientifiques sur l'insémination artificielle, a servi d'intermédiaire entre le Projet et les deux centres d'IA exportateurs et autres fournisseurs. Le choix des techniques de synchronisation et insémination (SMB, paillettes fines) a été fait suite aux études précitées. Le choix des semences a déjà été justifié (III.4.)

IV.3.5. Les éleveurs concernés par la SIA

Ces éleveurs sont choisis parmi les éleveurs progressistes encadrés par le Projet et bénéficiant d'un appui technique et sanitaire dont le suivi est régulièrement contrôlé. Ils doivent pouvoir garantir un niveau sanitaire et alimentaire minimum. On verra (Chapitre VI) que le niveau alimentaire (surface de cultures fourragère pratiquement recommandé (minimum de 15 ares par vache inséminée) est rarement atteint et constitue une des majeures contraintes de la synchro-insémination artificielle en milieu rural.

IV.3.6. Sélection des femelles candidates à l'insémination.

- Les candidates ont toutes été sélectionnées parmi les génisses ou primipares, choix lié à une meilleure synchronisation possible chez ces types de femelles par rapport au taux de réussite de synchronisation habituellement rencontré chez les pluripares. L'inconvénient pouvant en découler par contre, sera peut-être un taux de césarienne plus important que celui qui aurait été rencontré, si les inséminations avaient été faites sur des pluripares.

- Parmi les génisses et primipares la sélection a été faite selon le format, la conformation du bassin et l'état général, laissés à l'appréciation de l'inséminateur.

IV.3.7. Protocole.

1. Sélection des femelles par l'inséminateur entre un mois et une semaine avant l'implantation.
2. à J₁:
 - pose d'une boucle auriculaire d'identification
 - pose de l'implant
 - injection intramusculaire de valérate d'oestradiol
3. de J₁ à J₁₀:
 - "Flushing": 1kg de tourteau de coton gratuit par vache et par jour pendant 10 jours.

4. à J₁₀:

- retrait de l'implant
- injection intramusculaire de 250 UI de PMSG
(certaines femelles ont reçu 500 UI)

5. de J₁₀ à J₁₂ les femelles sont gardées dans une étable commune, à proximité du couloir de forçage et contention utilisé jusqu'alors.

6. J₁₂ : insémination première (48h après le retrait de l'implant).

7. J₁₃ : répétition de l'insémination première (78h après le retrait de l'implant) sur les femelles n'ayant pas été cliniquement confirmées en chaleur lors de la première insémination (extraction de glaire cervicale après massage per-rectal).

Ces synchro-inséminations artificielles sont faites sur des groupes de 10 à 30 vaches, correspondant aux femelles sélectionnées sur 1 à 3 collines, unités administratives au Burundi. Ces femelles sont rassemblées à chaque étape près d'un couloir de contention et d'une étable construits à cet effet si nécessaire.

8. Diagnostic de gestation par palpation rectale, 2-3 mois après insémination.

9. Suivi des vèlages recensement et identification des produits croisés, 9 mois après.

* Cette première campagne de SIA a permis de diagnostiquer les contraintes majeurs rencontrées en milieu rural vis à vis de la synchro-insémination artificielle (chapitre VI), contraintes auxquelles il s'agit d'apporter quelques éléments de solution (chapitre VII)

IV.3.8. Résultats partiels au 1er Août 1987. Commentaires

IV.3.8.1. Recensement

nb: abréviations: Ak : race Ankolé

Sh : race Sahiwal

Ba : race Brune des Alpes

Pn : race Frisonne Pic-Noire

SA : croisée Sahiwal x Ankolé

BN : croisée Brune des Alpes x F.Pic Noire.

Commune :	Colline :	Vaches implantées :	V. inséminées :	Chaleurs observées :	Race :
RUSAKA	:-GITARWA :	6	5	2	:2 SA; 4 Ak
	:-RWINTARE :	3	3	2	:3 Ak
	:-KIRAMBI A:	7	7	2	:7 Ak
	:-KIRAMBI B:	6	6	2	:2 SA-4 Ak
	:-KIRAMBI :	7	6	3	:7 Ak
	:-NYAGAHWABARE	12	12	1	:12 Ak
	:-BUTEGANA :	8	7	2	:15 SA, 7 Ak

GISOZI	: -BUTEGANA B	: 8	: 7	: 0	: 8 Ak
	: -MUSIVYA	: 7	: 7	: 0	: 1 SA 6 A
	: -GATONGATI	: 13	: 13	: 2	: 2 SA 11 A
	: -MUSIMBWE	: 11	: 11	: 1	: 11 Ak
MBUYE	: -MBUYE	: 13	: 12	: 4	: 1 BA; 1 B
	:	:	:	:	: 1 PN; 2 S
	:	:	:	:	: 8 Ak
	: -GASURA	: 9	: 9	: 2	: 1 SA; 8 A
	: -MASAMA	: 15	: 14	: 6	: 1 SA; 14 A
BISORO	: -KABUYE	: 3	: 3	: 1	: 2 SA; 1 A
	: -MASHA	: 9	: 9	: 0	: 9 Ak
	: -MUSUMBA	: 15	: 15	: 8 *	: 15 Ak
	: -KANKA	: 4	: 4	: 2 *	: 4 Ak
TOTAL		: 156	: 150	: 40	:

Commentaires:

- Le taux de rétention des implants est de 96,15 % (150)

156

Ce taux a augmenté et continué d'augmenter jusqu'à la fin de cette première campagne, augmentation allant certainement de paire avec celle de l'expérience, notamment visà vis de la contention, de la perso qui implante. mais

- le pourcentage de femelles reconnues en chaleurs semble faible/dépe en fait du critère retenu pour dire qu'une femelle est en chaleur ou no Ainsi, pour les collines de Musumba et Kanka, l'inséminateur a consacré sur quelques femelles prises au hasard, quatre à cinq minutes au massag "per-rectal" du col utérin et du plancher vaginal: le pourcentage de chaleurs "observées" s'en est trouvé aussitôt accru. Il s'avère donc que les taux de chaleur relevés dans ce tableau ne sont pas significatifs, certainement du fait de la physiologie sexuelle de l'Ankolé et de l'extrême discrétion des chaleurs lorsqu'elles ne sont pas révélées par un taureau, et que pour les campagnes à venir, il faudra préciser ce qu'on entend par chaleurs observées, afin de pouvoir préciser le véritable taux de synchronisation obtenu.

IV.3.8.2. Intervalle retrait de l'implant-insémination première

Intervalle retrait	: 47 -	: 47-48	: 48-49	: 49-50	: 50-51	: 51-52	: 52-53	: To
de l'implant -IA ₁ u	:	:	:	:	:	:	:	:
Nombre de femelles	: 2	: 45	: 46	: 24	: 22	: 4	: 7	: 1
Chaleurs "cliniques"	: 0	: 6	: 16	: 7	: 4	: 3	: 0	:
Soit en pourcentage	: 0	: 13,30	: 34,78	: 29,16	: 18,18	: 75	: 0	:

Commentaires:

90 % (36/40) des chaleurs sont observées lors de la première insémination, 48 heures environ après le retrait de l'implant. Le plus fort pourcentage de chaleurs observées se trouve dans la tranche 48-49ème heure -(la tranche 51-52 est numériquement trop peu représentée pour être significative).

IV.3.8.3. Influence de l'âge et de la race de la femelle inséminée.

	: Femelles inséminées :	: Chaleur 1ère IA :	: Chaleur 2ème IA :	: Total :
Nbre vaches				
Ak	: 73	: 16	: 3	: 19/26,0%
Nbre génisses				
Ak	: 66	: 18	: 0	: 18/27,3%
Nbre vaches croisées	: 3	: 1	: 0	: 1/33%
Nbre génisses croisées	: 8	: 1	: 1	: 2/25%
Total	: 150	: 36	: 5	: 40/26,6%

Commentaires :

- Apparemment il n'y a pas de différence d'efficacité entre la synchronisation de vaches (20/76 = 26,3%) et celle de génisses (20/74 = 27,0%).

- Les "croisées" présentent un pourcentage de chaleurs observées très faiblement supérieur à celui des locales (3/11 = 27,3% contre 37/139 = 26,6%), en outre l'échantillon est vraiment trop restreint pour être significatif.

Ce paragraphe (IV.3.8.) n'est que la présentation de résultats partiels. Ce n'est pas l'objet de ce rapport. En outre il est trop tôt pour tirer des conclusions sur la physiologie sexuelle de l'Ankolé, sur les taux de synchronisation de fécondité et à fortiori de gestation menée à terme. Ce qu'il faut par contre en retenir, est le besoin impératif de définir au préalable les phénomènes physiques et comportementaux caractérisant l'état de chaleur, afin de permettre l'étude de l'Ankolé.

CHAPITRE V : EVALUATION ECONOMIQUE.

Il a été démontré qu'il était plus économique d'envisager des programmes de croisement par insémination artificielle plutôt que par importation de géniteurs surtout pour deux spéculations, la création de souches laitières et production de viande jeune en croisement industriel (11). Il est nécessaire toutefois de définir le coût réel de cette amélioration génétique et de la comparer si possible à l'augmentation de niveau de vie et de revenu qui en découlera pour les éleveurs afin de voir dans quelle mesure à long terme, ceux-ci, peut-être sous forme de groupements (Chapitre VII) pourront prendre en partie en charge le financement de l'insémination artificielle, quand après 3 ans de financement FAC, le financement deviendra burundais.

V.1. Coût de l'insémination artificielle.

Cette évaluation n'est qu'indicative car fonction de l'importance de l'opération d'où nécessité de définir deux coûts:

- le coût réel de l'intervention qui prend tout en considération (matériels définitivement acquis, matériels à renouveler...) et est donc fonction du nombre d'IA pratiquées et donc sujet à variations suite à un plus ou moins étalement des frais.

- le coût de l'intervention proprement dite.

Ce coût en fait, varie également puisque prenant en compte le salaire de l'inséminateur, il est fonction du nombre d'inséminations pratiquées par mois.

V.1.1. Coût réel de l'intervention durant la première campagne.

Il faut prendre en compte le matériel renouvelable ou non, la semence, le transport (frais de dossier compris ..., logistique sur le terrain) et le personnel employé.

* - Matériels, Produits Vétérinaires et Semence congelée

+ Facture Sersia départ laboratoire, ci-jointe

• Total H.T. : 67.152,50 FF

• Tout le matériel cité dans cette facture a été utilisé soit effectivement soit comme matériel de remplacement en cas d'avaries sauf le BT 2 R et 600 boucles qu'il faut donc défalquer. La campagne portant sur 300 vaches, 300 boucles ont été utilisées, 100 autres sont potentiellement utilisées correspondant au 30% maximum de réussite escomptable. (ce n'est qu'une approximation de prix puis qu'en fait les boucles utilisées pour les produits doivent être différentes de celle des mères (chapitre VII))

Soit donc un total réel de:

67152,50
- 2200
= 2310 (600 x 3,85)
62452,50

.../..

- + A cette liste de matériel manquant:
 - les gants (palpations rectales)
 - H.T. 33,50 FF/50 gants.
 - Soit pour 300 vaches donc 1.200 gants
(4 gants par vache: sélection; IA_{1.1.}, IA_{1.2.},
diagnostic de gestation) : 804 FF
 - menu matériel à usage multiple:
 - 1 longue pince pour attraper les canisters dans
le récipient cryogénique
 - 1 seringue.
 - + La construction de l'étable, du couloir de forçage et
contention n'est pas prise en compte, ces structures
n'étant pas uniquement utilisés pour l'I.A.
 - Transport.
 - + Frétarien (les gants non compris)
136 kg à 33 FF/kg : 4.488 FF.
 - + Logistique sur le terrain.
Les deux premières étapes (contacts avec les éleveurs
étant faites par les encadreurs du Projet à vélo, dans
le cadre normal de leur travail ne sont pas
comptabilisées. L'inséminateur lui se déplace 6 fois:
 - sélection des éleveurs et femelles
 - implantation
 - retrait implant
 - I.A. 1.1.
 - I.A. 1.2.
 - diagnostic de gestation
- à l'aide d'une 504 break dont le coût kilométrique
(assurance, amortissement, entretien, essence) est estimé à 5 FF. Pour une
moyenne de 20 vaches, le déplacement A.R. est de 60 kms environ, soit
360 km pour 6 déplacements, soit un total de 5.400 km pour 300 vaches
soit: 27.000 FF.
- Personnel
 - + Les encadreurs du Projet:
 - non comptabilisés, puisqu'ils sont rémunérés de la
même façon avant, pendant et après la campagne d'IA.
 - + L'inséminateur:
 - sur les bases du salaire d'un inséminateur burundais
1.000 FF.

- * - Soit un total pour une campagne d'insémination durant 5 mois (diagnostic de gestation à 2 mois compris) et 600 I.A. pratiquées, soit environ 300 vaches intéressées, de:

- 62.642,50	
- 804	
- 4.488	
- 27.000	
- 5.000	
99.934,50	FF

- Soit un coût unitaire de l'insémination de:
99.934,50 divisé par 600: 166,5 FF
Soit 333 FF par vache inséminée.

V.1.2. Coût de l'intervention proprement dite.

Ce coût ne prend en compte que les "produits" consommables, la logistique et le personnel. Il suppose amorti le matériel destiné à servir lors de toutes les campagnes (récipients cryogéniques; seringues pour paillettes ...)

- * - Matériels, Produits Vétérinaires et Semence congelée
- | | |
|---|------------|
| + 400 boucles AXAFLEX C3 à 3,85 | : 1540 FF |
| + 12 boîtes de 25 traitements SMB à 750 | : 9000 FF |
| + 30 boîtes de 5 ampoules PMS6500 UI | |
| avec solvant à 59 FF | : 1770 FF |
| + 600 gaines universelles à 21 FF les 100 | : 126 FF |
| + 600 paillettes soit environ | : 37500 FF |
| + Forfait dossier export | : 800 FF |
| + Emballage et frais transport/transit | : 300 FF |
| + Assurance transport | : 650 FF |
| <hr/> | |
| Total H.T. départ laboratoire | 51686 FF |
| (assurance incluse) | |
| + 1200 gants à 67 FF les 100 | 804 FF |
| - transport | |
| + frêt aérien | |
| . 120 kg à 33 FF/kg | 3960 |
| + logistique sur le terrain | |
| . déplacements de l'inséminateur | 27000 |
| - Personnel | |
| + l'inséminateur | 5000 |

*-Soit un total pour une campagne de 5 mois comprenant 600
inséminations de:

51686
804
3960
27000
<u>5000</u>
88450

-Soit un coût unitaire de l'insémination de:

147,4 FF

Soit 295 FF par vache inséminée.

V.1.3. Compressibilité du coût.

V.1.3.1. La synchronisation.

+ La synchronisation par les implants a été choisie selon des critères techniques, pratiques mais non économiques. Le coût d'un traitement (sans compter l'injection de PMSG puisque celle-ci a également lieu avec les autres techniques des synchronisation) est de:

- 9000 FF divisé par 12 x 25 soit: 30 FF.

+ Pour comparaison

. 1 spirale de progesterone: 32,39 FF (19)

. 50 traitements Uniandine PGF2 alpha correspondent à 20 flacons à 90,92 FF le flacon (19)
soit 36,40 FF le traitement.

+ Il n'y a donc pas de compression possible de coût au niveau de la synchronisation puisque les implants, choisis pour leurs performances techniques et facilité d'emploi, ne sont pas plus chers que les spirales ou prostaglandines, au contraire.

V.1.3.2. L'insémination.

+ Le coût du matériel d'insémination, minime, n'est pas compressible. Il n'en est pas de même des semences qui représentent le poste le plus important dans le coût de cette campagne:

62,5 FF sur les 147,4 FF d'une insémination
soit 42,4% du coût.

+ Entre ce coût et celui de sperme congelé en provenance du Kenya (7) (200 FBU soit environ 10 FF la semence Sahiwale) doit pouvoir se trouver un compromis entre la qualité de la semence et son coût.

.../..

V.1.3.3. La logistique.

+ Le frêt aérien est peu compressible, l'usage d'un récipient cryogénique de 55 kg étant nécessaire au transport de 300 doses encore qu'il doit être possible d'en transporter plus avec un seul récipient, voir pourquoi pas les 600 doses. Quoiqu'il en soit, l'économie serait de $55 \times 33 = 1.815$ soit environ 3FF par semence uniquement.

+ Le coût de la logistique sur le terrain correspond par contre au deuxième poste par ordre d'importance dans le coût de l'insémination: 45 FF sur les 147,44 FF soit 32,75% du coût.

- Ce coût est certainement compressible par l'emploi non pas d'automobile mais de mobylettes et abaissé à moins de 20 FF.

V.1.4. Charge moyenne additionnelle par veau né d'insémination.

• Celle-ci n'est pas encore calculable, le nombre de doses nécessaire à la production d'un veau n'étant pas encore connu. Toutefois, si on se base sur un taux de réussite de 30% à l'issue de 2 inséminations, il faudra 6,7 inséminations pour un veau, soit un coût de $147,4 \times 6,7$ soit environ 990 FF! Par compression des deux postes, semences et logistique, le coût de l'IA doit pouvoir être ramenée à 100 FF ce qui met le veau à 670 FF.

• Remarque: En prenant compte le salaire du VSN expatrié opérant pratiquement sur le terrain durant cette campagne et non celui d'un inséminateur burundais cette fois-ci fictif, cette charge passe de 990 FF à 1.320 FF

V.2. Quantification des effets indirects de l'insémination artificielle

L'insémination artificielle a pour effet direct la production de veaux croisés femelles et mâles respectivement estimés à 30.000 et 20.000 FBU (6) qui ne sont toutefois pas à prendre en considération en premier lieu dans l'optique à long terme d'une participation de l'éleveur au financement des inséminations car celui-ci sait très bien produire des veaux par la monte naturelle. La valeur des veaux croisés est bien sûr supérieur à celle des locaux mais il s'agit d'un capital immobilisé, dont l'éleveur ne retire pas un bénéfice direct d'autant plus que ce marché n'existe pratiquement pas. L'intérêt de l'insémination artificielle pour l'éleveur réside donc dans ses effets indirects à savoir les taurillons et surtout le lait une génération plus tard. La production de lait est intéressante pour l'éleveur mais également à l'échelon national puisqu'elle permettrait à long terme de diminuer les importations de lait en poudre, donc les pertes en devises.

V.2.1. Les taurillons.

Ce marché n'existe pratiquement pas, aucun circuit de commercialisation n'étant organisé. Il s'agit d'ailleurs d'une entrave au succès de l'insémination en milieu rural, si l'utilisation de ces mâles n'est pas clairement définie.

. On peut toutefois estimer la valeur d'un taurillon, au cours actuel de la viande. Un taurillon de 320 kg, aurait pour valeur $320 \times 120 \text{ FBU par kg PV} = 38.400 \text{ FBU}$. La direction de l'Elevage estime qu'un tel poids peut être obtenu à 3 ans (7) C'est peut-être un peu optimiste.

. Si l'utilisation de ces taurillons est réglementé par contre, ils peuvent permettre une diffusion de sang exotique.

V.2.2. Le lait.

* Toujours selon la Direction d'Elevage (7), les productions comparées de lait seraient les suivantes:

- Une Ankole sans concentré: 2 l par jour soit en 260 jours de lactation: 520 litres.
- Une Ankole avec concentré: 4 l par jour soit 1.040l par lactation.
- Une Croisée sans concentré: 5l par jour soit en 280 jours de lactation: 1.400 litres
- Une Croisée avec concentré: 7l par jour soit 1.960 litres
- . La part de l'amélioration génétique serait de 3l par jour soit 840l, si tant est que l'alimentation puisse suivre. (nécessite d'un développement parallèle des cultures fourragères)
- . La part des concentrés serait de 2l par jour soit 560l (1 UF pour 2 litres supplémentaires en deçà du potentiel génétique laitier).
- . La différence entre 1.960 l et 1.920 l (520 + 560 + 840) s'explique par l'augmentation de la durée de lactation.

* Ces productions annoncées ne peuvent être obtenues qu'en optimisant les conditions du milieu et doivent certainement être révisées à la baisse en milieu rural. Elles permettent toutefois d'estimer le bénéfice maximum pouvant être retiré de l'emploi des concentrés et de l'amélioration génétique.

- Sur les 520 l produits par une Ankole ne recevant pas de concentrés
 - 220 sont têtés par le veau local
 - 300 sont soit autoconsommés soit commercialisés.
- Sur les 1.960 l produits par une Croisée (demi exotique) recevant du concentré:
 - 840 sont têtés par le veau croisé (trois quart exotique)
 - 1.120 sont soit autoconsommés soit commercialisés.

La différence de lait autoconsommé ou commercialisé est de 820 l dont les trois cinquièmes sont redevables à l'amélioration génétique soit 492 l.

- . Soit un bénéfice dû à l'amélioration génétique de 4921×40 FBU par litre : 19.680 FBU
Soit environ 1.000 FF mais cela seulement une génération après l'I.A.
- . Pour comparaison, la part des concentrés est de 328 l soit approximativement 660 FF.

V.3. Contribution de l'éleveur au financement de l'I.A.?

L'idéal serait d'établir un système laitier intensif basé sur une stabulation permanente dont la production laitière journalière permettrait d'amortir le coût de l'insémination artificielle.

+ Compte tenu du taux de réussite escomptable, le coût du veau croisé produit par la SIA selon ce protocole est de 1.000 FF environ (V.1.4.)

. Dans le cas d'un veau femelle, la vente du surplus de lait dû à l'amélioration génétique et produit par cette femelle une génération plus tard, suffit à amortir le coût de cette velle, (V.2.2.). La production de lait envisageable est peut être sur estimée mais le coût additionnel de cette velle l'est également et peut être diminué. En outre cela ne prend pas en considération ni la valeur de cette femelle. (effet direct) ni le fait que celle-ci étant croisée, permettra une diffusion "naturelle" du sang exotique.

- Le fait d'obtenir une velle permet de rentabiliser donc la pratique de l'insémination.

. Dans le cas d'un veau mâle par contre, son intérêt une fois devenu taurillon et s'il est bien "géré" sera la diffusion de sang exotique à l'occasion de saillies "gratuites" sur cheptel local et uniquement local; ce qui n'est pas aisément comptabilisable et n'est peut-être pas un effet suffisamment direct pour que l'éleveur consente à participer au financement de l'I.A. Reste la valeur du veau (20.000 FBU, environ 1.000 FF) ou du taurillon (35.000-40.000 FBU; 1.750-2.000 FF) mais le marché n'existe pas et les circuits de commercialisation seraient difficiles à mettre en place.

- Le fait d'obtenir un veau mâle pose donc un problème économique plus ardu.

+ L'éleveur n'acceptera de financer en partie l'insémination artificielle que s'il y voit un intérêt financier à court terme. Or dans les conditions actuelles, seul la commercialisation du lait peut permettre de dégager un revenu pas trop aléatoire. Preuve doit donc lui être faite de l'assurance, d'une part d'une forte production de lait, (laquelle n'interviendra qu'à la génération suivante), d'autre part de la commercialisation possible de celle-ci. Enfin il ne sera pensable de lui faire payer la véritable charge additionnelle par veau né d'insémination même réduite à 700 FF d'autant plus que celle-ci se trouve doubler si on considère que seul le lait donc la naissance de velle présente un intérêt économique direct !!!

Quelle participation attendre alors de l'éleveur, et sous quelle forme (contrat, groupements ...) ? (Chapitre VII)

..../..

CHAPITRE VI : LES CONTRAINTES MAJEURES DE LA
SYNCHRO-INSEMINATION ARTIFICIELLE
EN MILIEU RURAL.

VI.1. Logistique et matériel.

VI.1 .1. Logistique.

La pratique de la synchronisation permet de soustraire l'inséminateur à celle de la route fixe, dans un pays où le réseau routier tout au moins en milieu rural, n'est encore constitué que de pistes peu aisément praticables. Il n'en reste pas moins qu'un minimum de 7 déplacements par groupes d'éleveurs, même si les inséminations sont programmées, est encore nécessaire.

+ Contact avec les éleveurs:

- Proposition de l'insémination artificielle
(but, intérêt)
- explication du calendrier d'insémination (protocole...) et des différentes dispositions à prendre (construction d'un couloir, d'une étable commune, pratique de flushing; couverture des besoins de gestation, lactation ...)
- sélection des éleveurs.
- définition d'une date et d'un lieu pour le regroupement des vaches en vue de la sélection.

+ Selection des femelles

+ Pose de l'implant

+ Retrait de l'implant

+ Insémination première (IA_{1.1})
doublée (IA_{1.2})

+ Diagnostic de gestation.

Or du fait de la dispersion de l'habitat les éleveurs sont éloignés les uns des autres et souvent à l'écart des pistes même secondaires. Il en a résulté pendant cette première campagne une moyenne de 60 km AR par déplacement pour un groupe d'une vingtaine de vaches environ, le tout sur pistes. De plus, cette première campagne s'est déroulée en saison sèche. Or les prochaines, pour raison évidente de pic de fertilité, se dérouleront en saison des pluies. Les pistes secondaires empruntées durant cette campagne ne seront pas praticables durant les prochaines campagnes. C'est une contrainte majeure à laquelle il s'agira de remédier par l'apport de quelques modifications au système employé cette fois-ci.

VI.1 .2. Matériel

L'identification des femelles, leurs synchronisation insémination ne posent aucun problème sur le plan matériel. Sur ce plan là le seul problème réside en la conservation de la semence, donc en l'approvisionnement en azote liquide.

Durant cette première campagne, deux récipients cryogéniques de 55 kg (environ 35l d'azote liquide) ont été successivement utilisés.

* Ce système était opérationnel pour trois raisons.

- D'une part, la campagne étant saisonnière, l'approvisionnement en semence pouvait se faire en une seule fois, d'où possibilité de confondre le récipient "Importation de semence" et celui faisant office de "Banque de Semence" en un seul.

- Un seul inséminateur intervenant, il était possible de confondre la "Banque de Semence" avec le récipient cryogénique "Inséminateur".

- La consommation d'azote durant la première moitié de cette campagne (15 Juin 1987 - 4 Août 1987, soit 50 jours) s'est avérée d'environ 20 l, suite aux ouvertures fréquentes du récipient cryogénique en des lieux chauds et ouverts aux vents. Or 50 jours a été à quelques jours près, la durée nécessaire pour utiliser toutes les paillettes comprises dans le récipient dont la contenance en azote liquide, au départ était de 35l, donc supérieure à la consommation enregistrée durant toute son utilisation. Il n'y a donc pas eu besoin de récipient "Reserve d'Azote" le récipient "Inséminateur" faisant office de "Banque d'Azote".

* Ce système était donc opérationnel puisque un seul et même récipient pouvait faire office de "Récipient Importation", "Banque de Semence" "Récipient Inséminateur" et "Banque d'Azote". Il avait par contre l'inconvénient de ne pas permettre beaucoup de solution de rechange, en cas d'avarie, la seule étant le transvasement de toutes les semences dans un seul. En outre, puisqu'il faisait également office de "Banque de Semence", "Banque d'Azote", ..., le récipient "inséminateur" était obligatoirement volumineux et lourd, d'où problème de logistique.

* Ce système n'est plus fonctionnel dès lors que plusieurs inséminateurs interviennent d'où besoin d'utiliser plusieurs récipients avec chacun une fonction bien définie, et de les approvisionner régulièrement en azote à partir de la banque d'azote elle-même réapprovisionnée à partir d'une "source" aisément accessible.

VI.2.1. Sélection des femelles.

VI.2.1.1. Incompatibilité

"bonne fertilité -

facilité de vèlage".

L'idéal serait de concilier les conditions permettant une bonne synchronisation, un bon taux de fécondité et des vèlages faciles. Or techniquement ces conditions évoluent en sens contraires.

* Outre le fait que le taux de fécondité dépend du choix de la race et du géniteur (IV.2.2.3), l'oestrus induit par un traitement aux progestagènes est défavorable à une bonne fertilité surtout chez les femelles pluripares. Cet inconvénient n'est pas constaté avec les prostaglandines mais celles-ci ne sont utilisables que sur vaches cyclées (IV.1.2.6.). Or les conditions rencontrées au Burundi nécessitent de pouvoir synchroniser à l'aveugle (IV.1.2.a), d'où la nécessité d'utiliser les progestagènes et ce, sous forme d'implants car globalement la fertilité exprimée en taux de mise-bas semble meilleure après un traitement Norgestomet qu'après un traitement PRID (IV.1.2.6.) (le taux de synchronisation est meilleur avec le traitement PRID mais satisfaisant avec les implants (IV.1.2.a))

* Puisqu'à base de progestagènes le traitement doit donc se faire sur génisses et à la rigueur sur des pluripares non suitées, dans l'optique d'obtenir un bon taux de fécondité. La solution consistant à inséminer des pluripares au 2ème oestrus suite à traitement de façon à concilier une fertilité meilleure (liée à un second oestrus plus physiologique) et une facilité du vèlage plus grande par rapport aux génisses, demeure en effet peu valable d'une part du fait d'un fort pourcentage de retour en anoestrus (IV.1.2.b), d'autre part du fait de la lourdeur de protocole peu aisément applicable en milieu rural.

* Une sélection faite alors sur génisses locales a pour corollaire, suite à insémination avec de la semence européenne de races de plus grands formats, un haut risque potentiel de dystocies. Cet inconvénient pourrait être limité si une sélection pouvait être faite, non seulement sur l'état général (IV.3.6.) directement dépendant du niveau sanitaire et alimentaire de l'exploitation d'origine, mais surtout en ce cas précis (prévention des dystocies) sur le format et la conformation du bassin. Cette sélection pourrait être faite si les programmes de sélection de la race locale et de métissage avec le zébu Sahiwal avaient été menés à terme. Or comme on pouvait le craindre (III.1) les stations de recherche et différentes fermes n'ont pas rempli cet office, comme peut partiellement en témoigner le recensement des premières femelles inséminées, (IV.3.8.1) (d'autant plus que priorité était donnée aux croisées), soit 138 Ankole sur 156 femelles inséminées.

Suite aux données techniques et à une non amélioration génétique effective à grande échelle sur le terrain, un choix doit donc être fait:

- soit implanter des vaches pluripares, afin de limiter les disproportions foeto-pelviennes, mais en prenant le risque d'un taux de fécondité faible.

- soit favoriser le taux de fécondité en implantant des génisses comme il a été fait durant cette première campagne, avec le risque de devoir recourir à un fort taux de césariennes et autres extractions forcées avec le lot de pertes pouvant en découler.

Cette impossibilité de concilier bonne fécondité et facilité de vêlage, pour les raisons invoquées, demeure une contrainte majeure.

VI.2.1.2. Déficience du suivi des reproductrices.

Un autre paramètre intervenant dans la sélection des femelles est la capacité de celles-ci à allaiter leurs futurs veaux croisés, plus exigeants que des veaux locaux, notamment sur le plan alimentaire. Or la connaissance des bonnes laitières n'est qu'approximative, les femelles reproductrices n'étant pas l'objet d'un suivi de paramètres, tant de productions que de reproduction. A fortiori, la capacité d'une génisse à nourrir son veau ne sera pas estimée, celle de sa mère ne l'ayant déjà pas été.

VI.2.1.3. Sélection sur l'état général.

L'état général est notamment fonction du suivi alimentaire et sanitaire.

VI.2.1.3. a. Le niveau alimentaire.

Celui-ci est à priori au-dessus de la moyenne puisque les éleveurs sont choisis parmi les éleveurs dits "progressistes". Le problème alimentaire demeure tout de même et est une contrainte telle qu'il sera l'objet d'un paragraphe particulier.

VI.2.1.3. b. La pathologie.

Puisque progressistes les éleveurs assurent un suivi sanitaire correct et régulier (bains détartrants; achats de médicaments et recours aux techniciens vétérinaires, vermifugations internes; prophylaxie de la peste bovine ...) (Certaines pathologies pouvant notamment intéresser directement la reproduction) (métrites, cervicites, kystes lutéiniques, folliculaires, ...) peuvent demeurer toute fois sans être détectées par l'éleveur (non prise en compte de paramètres de reproduction d'où non détection systématique). Un examen clinique, portant tout particulièrement sur la sphère génitale, lors de la sélection, peut permettre d'écarter alors les femelles impropres à l'insémination.

Cela n'a pas été fait lors de la première campagne. Ce n'est pas une contrainte mais seulement une carence à laquelle il est facile de remédier. Cela nécessite toutefois quelques connaissances vétérinaires de la part de l'inséminateur.

VI.2.1.4. Déficience de l'isolement des femelles sélectionnées.

* Suite à la sélection du fait même du système d'élevage, il existe énormément de difficultés pour faire isoler les femelles sélectionnées du reste du troupeau. Il s'en suit que certaines d'entre elles sont saillies par les mâles du troupeau. Il faut dès lors en sélectionner d'autres parmi un nombre moindre d'où diminution de la pression de sélection d'autant plus que les femelles sélectionnées l'ayant été parmi les meilleures, le reste des femelles potentiellement sélectionnables et dans lequel il va falloir choisir des "remplacantes" est moins conforme aux nécessités de l'insémination. Il faut noter enfin que cette première campagne ayant été à contre-saison, les meilleures femelles étaient déjà saillies, inconvénient qui n'interviendra pas lors des prochaines campagnes en pleine saison (pic de fertilité).

* L'isolement et le regroupement des femelles suite au retrait de l'implant a pu être obtenu entre ce retrait et la deuxième insémination, soit 3 jours. Cela n'a pas donné lieu à des difficultés d'origine comportementale (hiérarchie entre femelles ne se connaissant pas)

La diminution de pression de sélection, suite aux difficultés rencontrées pour isoler les femelles sélectionnées est une contrainte à laquelle il faudra remédier d'ici la prochaine campagne.

VI.2.2. La technique d'insémination.

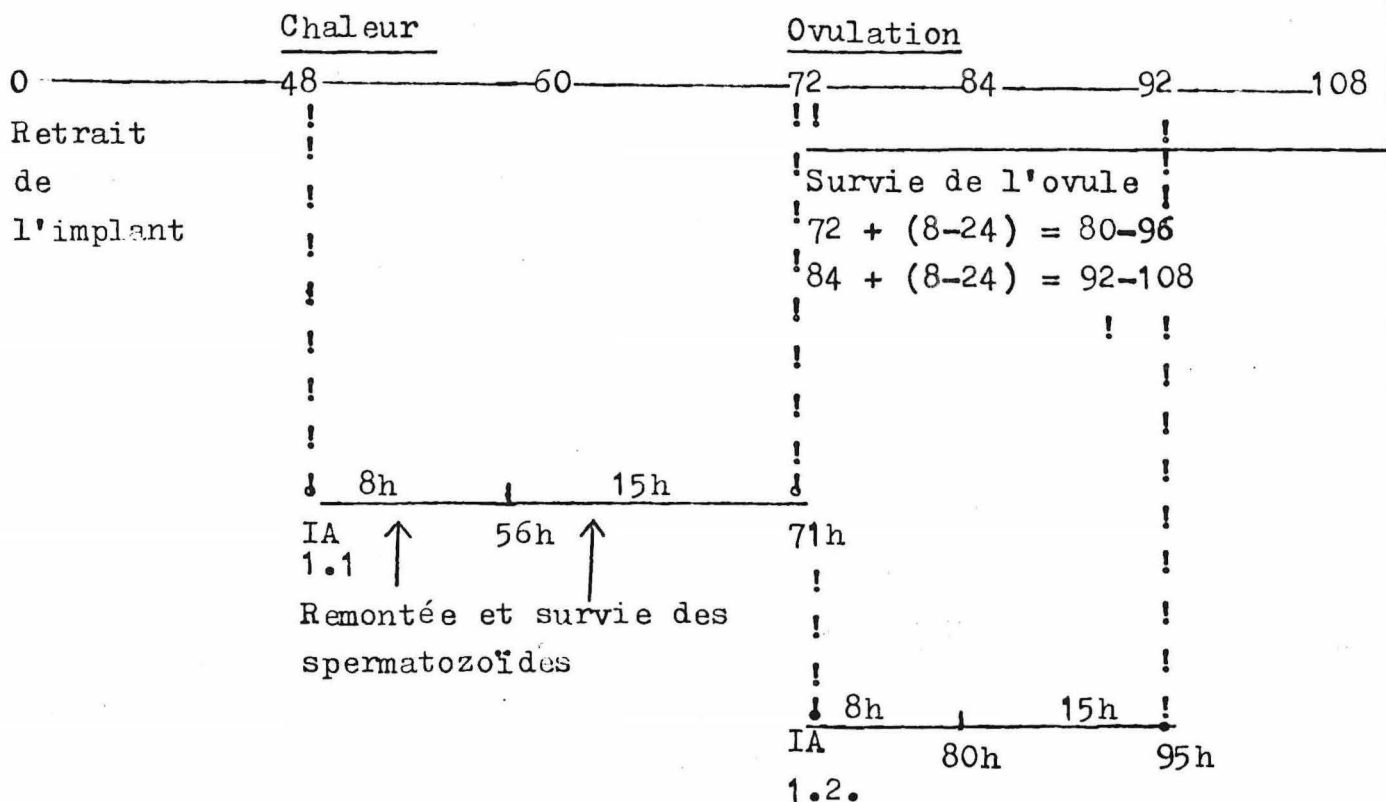
Hormis le problème de transport et conservation de la semence déjà évoqué (VI.1.2.), l'insémination ne présente pas de difficultés sur le plan approvisionnement en semence (IV.2.2.2.), matériel d'insémination (IV.2.1.2.). Par contre l'insémination en tant que geste technique pose des problèmes d'une part du fait de la méconnaissance de l'Ankole, d'autre part du fait du minimum technique requis pour savoir inséminer.

VI.2.2.1. Méconnaissance de la physiologie sexuelle de l'Ankole.

Il y a une méconnaissance de la physiologie sexuelle de l'Ankole, or il est nécessaire de connaître le moment optimal pour inséminer. Habituellement mais ceci subit des variations fonctions des races, il est reconnu qu'il est préférable d'inséminer deux fois à 12 heures d'intervalle à 60 et 72 heures après synchronisation (IV.2.3.2.b)

* Durant cette campagne suite à lecture de la notice Intervet ND, l'insémination a été doublée à 24 heures d'intervalle à 48 h et 72 h. Ce protocole sera amené à être modifié car si on suppose, comme il est communément admis,

- Le maximum des chaleurs enregistrées apparaît 48 à 60 h après la synchronisation (IV.2.3.2.b)
- Il faut inséminer 15 à 25 h après détection des chaleurs, soit environ 24 h après le début (IV.2.3.2.b)
- L'ovulation a lieu 24 h après le début des chaleurs, la survie de l'ovule étant alors de 8 à 24 heures.
- La remontée des spermatozoïdes nécessite 8 heures après dépôt et leur survie maximale dans l'utérus et l'oviduct est de 15 heures (IV.2.3.2.a) nous obtenons alors le schéma suivant:



Nb: IA_{1.1}: insémination première

IA_{1.2.} : insémination première doublée.

Ainsi, - l'I.A._{1.1.} à 48 h est theoriquement inefficace
 puisqu'elle ne peut permettre la fécondation d'un
 ovule que si celui-ci est déposé dans les voies
 génitales avant la 71ème heure ce qui correspond
 à des chaleurs antérieurs à la 46ème heure.

...

- L'I.A._{1.2.} à 72h, elle, est efficace puisque suite à I.A. à 72 h, les spermatozoïdes sont "opérationnels" à 80 h et peuvent donc féconder dans le cas de survie minimale des ovules (8h) les ovules correspondant aux ovulations de la 72ème heure correspondant aux chaleurs enregistrées à la 48ème heure et dans le meilleur des cas. (survie des ovules de 24h) l'I.A._{1.2.} à 72 h est efficace sur une ovulation intervenant à la 80-24 = 56ème heure, soit des chaleurs à la 32ème heure. En outre, les spermatozoïdes ayant une survie de 10 à 15 heures, au pire ils peuvent féconder un ovule correspondant à une ovulation de la 90ème heure donc une chaleur de la 66ème heure, au mieux un ovule suite à chaleur et ovulation intervenant respectivement à la 71ème et 95ème heure.

En résumé, l'I.A._{1.2.} à 72 h est efficace,

- au mieux sur des chaleurs intervenant entre la 32 ème et 71ème heure.
- au pire sur des chaleurs intervenant entre la 48ème et 66ème heure.

L'I.A._{1.1.} à 48 heures est donc inefficace, l'I.A._{1.2.} à 72h permet, elle, découvrir la période 48-60ème heure, reconnue comme étant la période d'expression généralement maximale des chaleurs. Reste à vérifier si cette hypothèse est vérifiée chez l'Ankole.

* Il est indubitable qu'une modification de protocole devra être définie pour les prochaines campagnes, protocole qui sera difficilement conciliable avec une contrainte climatique qu'est la faible durée du jour sous l'équateur (environ 12h), contrainte associée à une autre d'ordre technologique celle-ci à savoir l'absence de lampes électriques en milieu rural. Difficile dès lors de pratiquer deux inséminations à 12 heures d'intervalles. Quoiqu'il en soit quand on sait qu'une insémination au pire est efficace sur les chaleurs étant intervenues entre 6h et 24h auparavant (cf paragraphe précédent: IA: 72h; Chaleurs: 48-66h) il s'agit dès lors de définir quand ces chaleurs apparaissent chez l'Ankole.

Sous réserve d'une non définition stricte des chaleurs au préalable (IV.3.8.2) et d'une observation non continue mais seulement en deux fois, autour de la 48ème et 72ème heure par l'inséminateur, les chaleurs étant discrètes et par là les éleveurs n'ayant pas l'habitude de les surveiller, la répartition des chaleurs observées à l'issue de la première campagne était la suivante:

.../..

! heure après retrait!	47-48	!48-49	! 49-50	! 50-51	! 51-52			
!de l'implant	!	!	!	!	!			
! Chaleurs observées !	6	!	16!	7	!	4	!	3
! Soit en pourcentage!	15	!	40!	17,5!	10	!	7,5	
! (sur 40 chaleurs	!	!	!	!	!			
! observées)	!	!	!	!	!			

Outre le suivi d'un protocole nouveau, la 2ème campagne d'IA devra donc permettre de mieux définir le délai d'apparition des chaleurs suite au préalable à une définition stricte de celle-ci à savoir extra ou non de glaire cervicale après massage soutenu perrectal par l'insémineur, afin que par la suite le protocole soit affiné et que cette contre technique qu'est la méconnaissance de la physiologie sexuelle de l'Anko n'existe plus en partie lors des prochaines campagnes.

VI.2.2.2. Le facteur insémineur.

Le choix d'une technique simple (IV.2.3.2.) avec un conditionnement de la semence permettant le maximum de fiabilité (IV.2.2.1.) n'enlève rien à la nécessité de recourir à des inséminateurs expérimentés et motivés: l'insémineur reste une source importante de variation (IV.2.2.2. b). Il s'agit de former un insémineur au niveau du projet qui pourra prendre la succession de l'insémineur expatrié actuel. A l'échelon burundais, le docteur BANUMA, Directeur de l'Elevage, veut prendre à juste titre en mains le problème de la formation d'inséminateurs motivés et efficaces quand on voit que en douze mois les stations de Randa, Karuzi, Mparambo, Rwira, ..., Kiryama et Gitega n'ont pratiqué que 522 inséminations (BANUMA: 16 Juillet 1987) dont on ne connaît pas encore le pourcentage de réussite. En ce qui concerne cette première campagne au Projet Mugamba-Nord, il est encore trop tôt pour se prononcer mais l'espoir réside en un faible taux de retours en chaleurs annoncé (5 à 10%) et ce malgré les imperfections imputables à la mise en route de cette nouvelle technique. Il est vrai aussi que ces retours en chaleurs ne sont peut-être pas tous observés.

.../..

VI.3. Alimentation.

* Les femelles sont sélectionnées entre autres critères sur l'état général donc en partie sur leur entretien alimentaire. L'éleveur doit pouvoir permettre une bonne croissance des génisses, un bon entretien des vaches (insémination durant la prise de poids) et également couvrir le cas échéant les besoins de gestation et lactation. Enfin dans le cadre d'une campagne d'insémination artificielle avec de la semence exotique afin de favoriser une bonne fécondité, il doit pouvoir également pratiquer un léger flushing. Or la prairie altimontaine à *Eragrostis* sp, principale source d'affourragement du bétail, n'apporte que la ration d'entretien et ceci, uniquement durant la saison des pluies (I.4.1.), ration insuffisante par rapport aux besoins d'une vache porteuse d'un foetus croisé, ou allaitant un veau croisé. Il s'en suit donc le besoin d'un projet parallèle de cultures fourragères (coupes pour affourragement en vert; ensilage) de vulgarisation de l'utilisation des concentrés et ^{de} celle des déchets et résidus de récolte après une possible valorisation ^(urée) / (à insérer dans le calendrier des ressources alimentaires) enfin besoin de remplacer la courte jachère par la culture de concentrés protéagineux^x (Lupin...)

+ En ce qui concerne la courte jachère (I.6.2.) celle-ci n'est pas encore remise en cause et son remplacement par une culture de protéagineux une idée non encore vulgarisée.

+ En ce qui concerne les déchets de récolte et leur utilisation, la quantification en est difficile et reste à faire. Cela reste la grande inconnue, mais une promotion de leur utilisation sous forme valorisée dans la mesure du possible, est souhaitable.

+ En ce qui concerne les concentrés (azotés), leur emploi semble accessible aux éleveurs (15 FBU/kg tourteau de coton). Ils ne peuvent néanmoins pas compléter à eux seuls la pâture sur *Eragrostis*. Enfin l'utilisation de ces tourteaux n'a pas toujours été bien comprise par les éleveurs. Il semblerait que certains, bénéficiant des 10 kg de tourteau gratuit pour le flushing, aient tout simplement remplacé la ration habituelle par ce tourteau.

+ La diffusion des cultures fourragères en milieu rural (II.3.3.) semble donc le meilleur moyen d'assurer l'entretien et la couverture des besoins du troupeau sur le plan alimentaire.

- Leur développement a consisté en:

- Cultures sur champ de *trypsacum laxum* essentiellement (II.3.3.)
- Cultures de *Pennisetum* et *Sétaria* sur banquettes d'arrêt dans le périmètre des terres cultivées et pâturages de jachère (II.3.1.)

- Du fait de la pression démographique, ces cultures fourragères restent néanmoins sous jacentes, le vivrier étant primordial. Leur vulgarisation est encore insuffisante comme en témoignent les données relevées lors de la première moitié de campagne:

Sur 106 éleveurs possédant 443 bovins (mâles femelles confondus) la répartition selon la surface disponible en cultures fourragères est la suivante:

! Surfaces disponibles	! Nbre d'éleveurs
! (en ares)	!
! 0-5	! 17
! 5-10	! 37
! 10-15	! 19
! 15-20	! 13
! 20-30	! 13
! 30-40	! 4
! + 40	! 3

Soit moins de 10 ares pour plus de la moitié des éleveurs concernés par l'I.A.

- Enfin les éleveurs agriculteurs ne pratiquent qu'une coupe l'an d'où récolte d'un fourrage à un stade trop avancé et un faible rendement à l'hectare (estimé à 12 tonnes) d'autant plus que la fumure n'est pas pratiquée sur cultures fourragères. L'éleveur possédant 10 ares qui est déjà au-dessus de la moyenne, dispose donc de 1,2 t (soit 80 jours d'une consommation journalière de 15 kg, soit 120 jours d'une de 10kg) inégalement répartie dans l'année pour couvrir les besoins de la vache début (premier mois) et fin de gestation (dernier tiers), les besoins de lactation et pratiquer un léger flushing. Cela sera-t-il suffisant? Tout dépend en fait de la part des résidus de récolte accordée à l'animal.

* Tant que les résidus de récolte ne seront pas dévolus à l'alimentation animale, les cultures fourragères resteront le meilleur moyen d'assurer l'entretien alimentaire des animaux mais leur vulgarisation n'a pas été encore suffisamment poussée peut-être parce que la rentabilité de ces cultures était trop indirecte aux yeux de l'éleveur. C'est tout un outil nécessaire au processus d'intensification. Durant cette première campagne nombre d'éleveurs ont vu, à leur demande, leur vache être inséminée alors qu'ils ne posséderaient pas la surface de cultures fourragères nécessaire de par le calcul à l'entretien d'une telle vache. La pâture sur Eragrostis, l'emploi raisonné de tourteau et l'utilisation des déchets agricoles parviendront-ils à compenser?

L'alimentation est une contrainte potentielle majeure. L'avenir dira si ces campagnes d'I.A. ne sont pas intervenues un peu tôt par rapport au développement des cultures fourragères. Quoiqu'il en soit l'I.A. est nécessaire aujourd'hui même (III).

VI.4. La Santé Animale.

Les éleveurs sont choisis parmi ceux dits "progressistes" d'où l'assurance d'un bon suivi sanitaire. Le passage au dipping-tank est régulier (un par semaine en saison des pluies, un par quinzaine en saison sèche) mais le problème de sensibilité à la théilériose demeure toujours. Or celle des races exotiques n'est pas connue mais il n'y a pas de raisons d'espérer que les croisés Montbeliard X Ankole ou Salers-Ankole, soient mieux loties face à la théilériose que les croisées Ankole x Jerseyaise rencontrées à la ferme de Ruyange. En outre il est illusoire de penser que des croisements alternatifs avec du sang Sahiwal permettront de juguler ce problème de théilériose (III-4.1) car les Sahiwal et croisés Sahiwal se sont avérés très sensibles en milieu rural.

Le peu de mots nécessaires à son explication rend plus évidente encore la crucialité de ce problème qu'est la contrainte sanitaire.

VI.5. Les sous-produits de l'insémination artificielle.

Les sous-produits, ou effets indirects de l'I.A. sont le lait et les veaux croisés mâles.

VI.1. Le lait.

L'intensification de l'élevage est une nécessité et il a été démontré que cette intensification devait passer par un programme d'insémination artificielle (III). Or cette intensification implique une monétarisation des exploitations (III.1.) et n'est donc justifiable que si l'éleveur en sort économiquement gagnant. Dans le cadre d'une intensification avec l'intégration à l'agriculture d'un élevage à vocation laitière dont les deux objectifs sont d'une part l'amélioration de l'alimentation humaine, d'autre part l'augmentation du revenu paysan, la commercialisation du surplus de lait après autoconsommation est nécessaire pour compenser les achats de semences, tourteaux produits vétérinaires..., et dégager un revenu. Ainsi de même qu'existe le besoin de mener parallèlement un programme de développement des cultures fourragères, existe celui de mettre sur pied un circuit de commercialisation du surplus de lait. A terme les éleveurs n'accepteront de financer en partie l'I.A. que si celle-ci apparaît comme le dernier maillon avant concrétisation sous forme monétaire (augmentation de revenu) de tous les efforts consentis jusqu'alors dont la rentabilité ne leur apparaît que trop

indirectement mais qui sont autant de précédents maillons nécessaire dans le processus d'intensification.

Cette mise en place d'un circuit de commercialisation du lait est plus une nécessité qu'une contrainte afin que l'intensification soit un édifice stable pouvant à long terme fonctionner sans aide extérieure. La fromagerie de MBUYE, qui elle apporte en plus une plus value au lait, en est un bel exemple.

VI.5.2. Les produits croisés mâles.

Doit-on considérer la naissance d'un veau croisé mâle comme un bienfait ou un méfait ?

Tout dépend de l'utilisation qu'en fera l'éleveur du fait du mode d'élevage. Il est à craindre que les femelles croisées soient en contact avec ces taurillons ce qui entraînerait une régression, ou au mieux un maintien (s'il s'agit de femelles 50 x 50) de la part de sang exotique dans les produits consécutifs aux saillies entre ces femelles et taurillons.

- La castration des jeunes mâles n'est pas une solution car socialement non acceptée par les éleveurs, elle devrait être imposée serait donc abandonnée dès que le contrôle des services d'élevage se ferait moins sévère.

- La déstockage de ces jeunes mâles sur les marchés, suite ou non à un centre de réélevage permettant une sélection massale des veaux destinés soit à la reproduction, soit à la boucherie, n'est guère envisageable d'une part du fait de la faible consommation de viande au Burundi et donc de la quasi inexistence de tels circuits de commercialisation, d'autre part de la nécessité qu'il y aurait alors, en cas de centre de réélevage, de disposer de suffisamment de pâturages.

Les veaux mâles seront-ils une contrainte vis à vis de la diffusion de sang exotique ou au contraire un facteur la favorisant, la question demeure, la réponse en sera le plus ou moins cloisonnement structuré du troupeau adopté par chaque éleveur. Certains d'entre eux, demandant à l'inséminateur que " le veau mis dans le ventre de la femelle soit pour certains un mâle, pour d'autres une femelle s'ils montrent par leur ignorance des limites actuelles de l'insémination artificielle, montrent également qu'ils ont déjà répondu à la question (bien fait ou méfait ?) mais que cette réponse diffère parmi eux.

Conclusion partielle.

L'intensification est justifiée, l'insémination artificielle comme moyen indispensable pour parvenir à celle-ci également. Lors de cette première campagne, la participation des éleveurs a été plus forte que prévue, et la **disponibilité** en semences s'est avérée inférieure à la demande contre toute attente, car l'insémination artificielle étant une technique nouvelle, un certain **réticence** des éleveurs pouvait être à craindre. Bien au contraire. L'éleveur a senti plus que **compris** que l'insémination artificielle était peut-être la dernière étape de la mise en place d'un système d'élevage intensif cohérent, étape dont les effets cette fois-ci seraient directs. Certains éleveurs ne présentant pas toutes les conditions requises, que sont tous les "maillons" nécessaire au processus d'intensification (santé animale, entretien alimentaire, habitat...) maillons précédant l'insémination artificielle, ont du être dissuadés de recourir à celle-ci. L'espoir des "heureux sélectionnés" est immense, malheureusement la pratique de l'insémination artificielle en milieu rural^a à faire face à certaines contraintes que cette première campagne a permis de découvrir et auxquelles elle peut déjà apporter quelques éléments de solution. (Chapitre VII). Quoiqu'il en soit, la réussite partielle de cette première campagne sera en deçà de leur espérance.

Qu'advient-il alors de leur participation lors des prochaines campagnes, alors même que celles-ci **bénéfi-**
cierons des acquits et reformulations de la première ?

.../..

CHAPITRE VII : PROPOSITIONS DE SOLUTIONS AUX CONTRAINTES.

L'insémination artificielle en milieu rural au Burundi pose des problèmes auxquels la pratique de la synchronisation a permis de répondre en partie (difficulté de détection des chaleurs, impossibilité logistique de pratiquer la technique de la "route fixe à boîtes aux lettres"). De nombreuses contraintes de nature logistique, matérielle, technique, nutritionnelle, sanitaire ou commerciale existent toutefois encore (Chapitre VI).

**** Parmi celles-ci, certaines ne sont pas contournables.**

- Il en est ainsi de la contrainte alimentaire.

La persévérance dans la vulgarisation des cultures fourragères et de l'emploi de tourteaux et pierres à lécher semble la meilleure façon de résoudre ce problème. Le seul inconvénient est la lenteur de cette vulgarisation. Le remplacement de la jachère par la culture de protéagineux et la valorisation par l'animal des déchets agricoles sont autant de processus lents à mettre en place. Il n'y a pas de solutions "instantanées" au problème alimentaire. Il s'agit d'être patient et persévérer, et pour l'inséminateur de bien choisir les éleveurs: un minimum de 10 ares par vache inséminée semble nécessaire, ce qui excluerait tous les éleveurs dans certaines communes (ex: Mbuye) si cela était suivi.

. Dans l'état actuel des choses il n'est pas possible d'inséminer sans prendre un certain "risque alimentaire".

- De même, sur le plan sanitaire. La volonté d'augmenter le potentiel laitier du cheptel local par l'introduction de sang exotique (Montbéliard Salers) contribuera certainement à sensibiliser ce cheptel à la théilériose.

La seule solution actuelle est le déparasitage externe raisonné (lutte contre les tiques) afin de parvenir à un état d'immunité entre tenu par des réinfections régulières (et subcliniques) étant donné d'une part que les méthodes de prémunition actuellement mises au point sont trop difficilement applicables en milieu rural (lourdeur de protocole et coût), d'autre part qu'il ne semble pas exister pour l'heure, de sang exotique à la fois réfractaire (ou plutôt insensible) à la théilériose et "porteur" d'un fort potentiel laitier.

.../..

. Ce problème est incontournable.

A trop vouloir augmenter rapidement la production laitière par le progrès génétique, on risque de perdre beaucoup du fait d'une contrainte sanitaire non jugulée. L'avenir dira si ce risque n'a pas été trop minimisé. Dans ce cas pourquoi ne pas utiliser de la semence de races moins sensibles, dont le potentiel laitier est peut-être moindre mais dont le coût de la semence est inférieur également ?

** Les contraintes, autres que sanitaire et alimentaire, peuvent elles, être minimisées par la mise en place d'un système les prenant toutes en considération et tentant d'en limiter les effets. Ce système n'est qu'une reformulation du fonctionnement de la première campagne, suite à l'acquit qu'est le recensement et l'analyse des contraintes soit rencontrées lors de cette campagne soit prévues à plus long terme.

- Il doit permettre de répondre à deux objectifs différents :

. La création d'un noyau de sang exotique pouvant par la suite permettre la diffusion "naturelle" du progrès génétique (potentiel laitier)

. La mise au point d'une structure prenant en partie en charge et le fonctionnement et le financement de l'insémination artificielle quand les fonds F.A.C. se seront retirés.

- Enfin ce système basé techniquement sur la synchro-insémination artificielle, devra permettre l'abandon de la technique des synchronisation, celle-ci restant lourde de protocole et chère (implants; 2 déplacements) quand elle s'avèrera moins nécessaire, à savoir quand les 2 conditions suivantes seront garanties:

. Meilleure accessibilité des animaux, pouvant précisément être garantie par le système à mettre en place.

. Meilleure extériorisation des chaleurs des femelles croisées quand celles-ci fermeront une part conséquente du troupeau.

N.B.: Ce système peut d'ailleurs avoir un temps donné un fonctionnement mixte, à savoir S.I.A. pour les Ankole pures, I.A. uniquement pour les croisées extériorisant bien leurs chaleurs et étant accessibles.

* Les contraintes auxquelles le système à mettre en place doit remédier, sont de plusieurs ordres, et les suivantes:

- logistique (VI.1.1.)
 - Impraticabilité des pistes secondaires en saison des pluies.
 - Coût (32,75 % du coût de l'I.A. lors de la première campagne).
- matériel (VI.1.2.)
 - L'approvisionnement en azote liquide, et les récipients cryogéniques.
- technique
 - Sélection des femelles
 - (. Préférence aux génisses ou pluripares non suitées (VI.2.1.1.), à priori bonnes laitières (VI.2.1.2.) et ne présentant aucune pathologie de la sphère génitale (VI.2.1.3.b.).
 - Déficience de l'isolement des femelles sélectionnées (VI.2.1.4.))
 - L'insémination
 - (. Méconnaissance de la physiologie sexuelle (VI.2.2.1.)
 - Le facteur inséminateur (VI.2.2.2.)).
- écoulement des sous-produits (VI.5.)
 - Commercialisation nécessaire du lait pour s'opposer à la monétarisation croissante de l'élevage.
 - Les produits croisés mâles
 - (. Commercialisation impossible.
 - Le danger d'une mauvaise gestion.)

.../..

* Proposition de solutions aux différentes contraintes et d'une structure fonctionnelle.

- Logistique

. Les étables où seront rassemblées les femelles dès sélection et ce jusqu'à la deuxième insémination ainsi le couloir de forçage et contention accompagnant obligatoirement celle-ci devront nécessairement se trouver à proximité d'une piste principale quitte à ce que les déplacements des éleveurs s'en trouvent augmentés.

. Le déplacement de l'inséminateur se fera à motocyclette, le matériel de synchronisation et d'insémination contenu dans une simple caisse en bois, les semences dans un récipient cryogénique "inséminateur" de type BT 2 R (3 kg).

- Matériel

. Le financement par le F.A.C. d'un liquéfacteur d'azote est en cours.

. Chaque inséminateur, s'occupant de plusieurs "étables-centre d'insémination" devra avoir à sa disposition:

- 2 récipients BT 2 R (1 pour son circuit d'insémination, l'autre en cas d'avarie).
- 1 récipient cryogénique CDB 34 (55kg) faisant office de "banque de semence".
- 1 récipient cryogénique de 15l, de type CF15 faisant office de "banque d'azote" et permettant de recharger le récipient inséminateur.

. L'organisme central qui possèdera le liquéfacteur, devra disposer d'autant de récipients de type CF15 qu'il y aura d'inséminateurs afin de les réapprovisionner en N liquide, par un simple circuit d'échange de récipients CF15 (le "vide" contre le "plein". De même, cet organisme, s'il se charge également de l'importation des semences, devra posséder autant de récipients CDB34, que d'inséminateurs pour les réapprovisionner.

. Dans l'optique pour le moment, d'un fonctionnement de la campagne de S.I.A. au niveau du Projet Mugamba-Nord indépendamment de la structure d'insémination progressivement mise en place au niveau national, le Projet dispose de,

- 2 récipients BTR faisant office de "Banque Semence" et récipient "Importation de Semence"
- 1 récipient BT 2R.

Seul est donc nécessaire l'achat d'un deuxième BT 2R (en cas d'avarie) et d'un récipient de 25l environ ("banque d'azote" permettant le réapprovisionnement du BT2R, (ceci en cas de l'emploi d'un seul inséminateur).

- technique

. Sélection des femelles

a. L'encadreur, dans le cadre du Projet, ou le Technicien Vétérinaire dans une structure nationale, devra pouvoir présenter à l'inséminateur-sélectionneur le niveau technique de l'éleveur (déparasitage externe interne, emploi régulier de tourteaux, quantité de fourrage disponible ...)

N.B.: il n'est pas aisé à l'heure actuelle de définir la quantité minimale de fourrage nécessaire par vache inséminée. Le suivi des premières femelles inséminées devra permettre de préciser cette mesure.

b. L'inséminateur sélectionnera les femelles (appartenant aux éleveurs sélectionnés) d'une part selon le format, la conformation et l'état général, d'autre part suite à lecture d'une fiche d'observation par vache, remplie par l'élevur en collaboration avec l'encadreur enfin après un examen complet de la sphère génitale.

- Sa préférence tant que sera pratiquée la synchronisation, ira aux génisses puis vaches non suitées dans un premier temps. Les résultats de la première saison de vêlage (taux de césarienne) diront s'il ne faut pas se mettre en question cette préférence.

- La fiche d'observation mentionnera le N° d'identification s'il y a lieu, sinon la silhouette; le numéro de vêlage, le dernier vêlage; l'observation éventuelle de chaleurs, des remarques éventuelles concernant des problèmes de reproduction antécédents, ... Seront ensuite mentionnés la date de pose, de retrait de l'implant ainsi que des 2 I.A. si la femelle est sélectionnée, ainsi que plus tard le diagnostic de gestation .

c. Afin de pallier à la déficience d'isolement des femelles sélectionnées (VI.2.1.4.), celles-ci seront rassemblées dès sélection dans "l'étable-centre d'insémination". La pose de l'implant devra être faite dans les 24 à 48 heures suivantes, afin de limiter le travail des éleveurs devant eux-mêmes pour voir aux besoins de leurs femelles (affourragement ...). Suite à la pose de l'implant celles-ci resteront encore deux jours afin d'être certain de l'imprégnation progestéronique, pour éviter toutes saillies intempestives, seulement après quoi, les éleveurs pourront les ramener chez eux. Le dixième jour suivant la pose de l'implant, les femelles seront ramenées à l'étable et y resteront jusqu'à la deuxième insémination.

.../..

. L'insémination

a. Le protocole d'insémination devra être modifié l'insémination à 48h n'étant pas efficace. L'insémination est efficace si elle intervient, entre 6 et 24h après les chaleurs, si on considère les mesures les moins favorables et entre 1 et 32h si on tient compte des plus favorables. Se pose dès lors le problème de la durée du jour.

. Si on tient à inséminer à deux reprises à 12 heures d'intervalle environ, une solution possible est la suivante:

- pose de l'implant à J₁ : 15 h.
- retrait de l'implant à J₁₀ : 15h.
- I.A.1.1. à J₁₃ à 7h soit 64h après le retrait de l'implant. Cette I.A.1.1. est efficace sur les chaleurs intervenues entre 40 et 58h après retrait de l'implant.
- I.A.1.2. à J₁₃ à 17h, soit 74h après retrait. I.A.1.2. efficace sur chaleurs apparues entre 50 et 68h après retrait.

Remarques :

. Ce protocole permet de "couvrir" les chaleurs intervenant entre 40 et 68h ce qui englobe l'intervalle 48-60h habituellement reconnu comme laps de temps d'apparition des chaleurs, ce qui reste à démontrer pour l'Ankole.

. Il a pour inconvénient le fait que l'insémination dispose dès lors que d'une heure avant la tombée du jour, pour pratiquer toutes les I.A.1.2. A raisons de 5 minutes par insémination (contention comprise), l'inséminateur ne peut inséminer que par groupes de douze au maximum, soit 72 vaches par mois.

Schéma: - J₁ - - J₁₀ X X J₁₃
 -XJ₂ X J₁₁ X X J₁₄
 -X X J₃ X X J₁₂ X X J₁₅.

soit 3 groupes par quinzaine, donc 72 vaches par mois.

Cet inconvénient n'existe pas si les 2 inséminations ne sont pas pratiquées le même jour, contrairement à ce qu'il est habituellement préconisé suite à études.

.../..

. Les deux inséminations effectuées en deux journées consécutives peuvent l'être selon le protocole suivant :

J₁ : pose de l'implant à 8h

J₁₀ : retrait de l'implant à 8h.

J₁₂ : I.A._{1.1.} à 16h soit 56 heures après retrait.

Cette I.A._{1.1.} est alors efficace sur des chaleurs intervenant entre la 32 et 50ème h après retrait.

J₁₃ : I.A._{1.2.} à 10h, soit 74h. après retrait et efficace sur chaleurs intervenant entre la 50 et 68ème h après retrait.

b. Les deux prochaines campagnes devront permettre de préciser le moment d'apparition des chaleurs afin de pouvoir par la suite préciser le moment optimal d'insémination.

- Pour cela doit être clairement définis ce que l'on entend par chaleurs. Une définition possible, pourrait être, manifestations externes (chevauchement, écoulement vulvaire) et/ou extraction de glaire cervicale après massage utérin.

- Cette étude, dans une "étable-centre d'insémination" pourrait se faire à l'aide d'animaux détecteurs d'oestrus:

N.B.1:-1 harnais marqueur SERSIA : 250 FF

-1 traitement d'androgénisation Interston (Intervet): 104 H.T. (19).

N.B.2. L'androgénisation (voir l'oestrogénisation) d'une femelle est préférable à l'emploi d'un mâle (à penis retrodévié, vasectomisé) car l'entretien de celui-ci est cher. En outre un mâle vasectomisé peut poser des problèmes sanitaires.

c. L'inséminateur, à moins qu'il ne soit accompagner d'un Vétérinaire, devra acquérir quelques notions de pathologie de la reproduction nécessaire pour l'examen de la sphère génitale, lors de la sélection.

. Au niveau du Projet, il serait bon que l'inséminateur expatrié VSN forme à l'insémination dès Septembre (stages en abattoir) un Technicien Vétérinaire du Projet qui l'accompagnerait ensuite lors de la deuxième campagne et serait à même de prendre seul le relais pour les campagnes à venir. Un Technicien Vétérinaire du Projet semble plus souhaitable qu'un inséminateur "national" du fait de sa connaissance déjà acquise du fonctionnement du Projet.

- Ecoulement des sous-produits.

• Le lait.

• Un circuit de commercialisation du lait doit être mis en place dans les années à venir pour que l'I.A., par l'accroissement du potentiel laitier qu'elle permet, soit réellement le dernier maillon en vue d'une concrétisation sous forme monétaire des différents efforts d'intensification consentis.

• Cette commercialisation est possible selon schéma suivant :

- vente quotidienne de 100l de lait à la laiterie de Bujumbura à 70 FBU le litre, soit 7.000 FBU.
- achat aux éleveurs à 40 FBU, soit 4.000 FBU
- le transport du lait:
 - 400 FBU la descente à Bujumbura encar
 - 100 FBU taxi à Bujumbura jusqu'à la laiterie
 - 300 FBU la remontée depuis Bujumbura enc
 - 200 FBU le salaire quotidien du transporteur.

Soit 1.000 FBU/transport.

$7.000 - (4.000 + 1.000)$ divisé par 100 = 20 FBU de bénéfice par litre de lait commercialisé, pouvant servir à financer en partie l'I.A.

• Reste à connaître le nombre minimal de vaches laitières nécessaires pour commercialiser 100l de lait par jour. Si on table sur les productions annoncées par la Direction de l'Elevage (suite à la têtée du veau croisé, une vache croisée produit encore 1.120l. L'autoconsommation a été estimée à 300l par lactation (7). Outre l'augmentation du revenu, le deuxième objectif de l'I.A. étant l'amélioration de l'alimentation, considérons que la demande (enfants, ...) fasse doubler cette autoconsommation. Il reste dès lors environ 500 litres de lait commercialisables par lactation de 280 jours soit environ 1,8l/jour/vache de lait commercialisable.

D'où nécessité de 55 vaches environ ($100/1,8$) rassemblées dans un périmètre pas trop important pour permettre la mise en place d'un tel circuit.

N.B. : traditionnellement la traite du soir est destinée à l'autoconsommation, celle du matin à la commercialisation.

N.B.₂ : 5001 commercialisés à 20 FBU/l de bénéfice, font 10.000 FBU soit environ 500 FF. La commercialisation du lait permettrait de financer de 50 à 70% la campagne d'insémination selon que l'on considère que la charge additionnelle par veau né d'insémination est de 1.000 FF ou qu'elle peut être ramenée à environ 700 FF.

• Les produits croisés mâles

• Ni la castration, ni le déstockage des jeunes mâles dans une structure telle qu'un centre de réélevage en vue d'une sélection soit pour la reproduction, soit pour la boucherie, ni la mise directe sur le marché, ne sont aisément praticables dans le contexte de la province de Muramvya.

• Difficile de dire s'il faudra empêcher ces mâles de saillir des femelles autres que des Ankole pures ou semi-croisées par un cloisonnement de la structure du cheptel pouvant être obtenu par contrat avec l'éleveur, bénéficiant de l'I.A. mais s'engageant à garder sa femelle croisée en stabulation, ou à ne pas laisser pâturer son taurillon croisé avec des femelles croisées. En effet la saillie d'un taurillon 50/50 sur une femelle 25/75 donnera un produit 5/8^{ème} qui peut se révéler le compromis par fait entre une bonne productivité laitière et une résistance à la théilériose. Le recensement, l'identification et suivi (production et santé) de tous les produits croisés devra permettre de définir quelle est la part de sang exotique à rechercher. Pour l'heure, il y a une telle disproportion entre les Ankole pures et les croisées, que la diffusion de jeunes mâles 50/50 ne devrait guère susciter de problèmes et d'entraves à l'amélioration génétique.

Le meilleur "ciment" permettant la cohésion de toutes les solutions apportées aux diverses contraintes rencontrées est la participation de l'éleveur. Cette participation peut être obtenue par la mise en place de groupements d'éleveurs. Les éleveurs utilisant la même "étable-centre d'I.A." peuvent être intéressés par la création d'un groupement les rassemblant. Ce groupement à l'origine basé sur un commun emploi d'une étable pour l'I.A., pourra également avoir comme autres volets:

- l'approvisionnement en tourteau, pierre à lécher...
- l'approvisionnement en médicaments vétérinaires
-

En outre, il devra et non pourra, avoir comme volet, la commercialisation du lait, l'éleveur devant être amené à participer au financement de l'I.A. Ainsi, à long terme, un contrat devra stipuler qu'un éleveur désirant bénéficier de l'I.A. devra tout d'abord être membre du groupement gérant l'étable-centre d'insémination qui lui convient le mieux, lequel groupement en commercialisant le lait, s'engage à ^{vendre} financer en partie l'I.A. Cela revient pour l'éleveur à s'engager à 500l de lait par lactation au groupement, si on désire que sa participation soit indirectement de 50 à 70% de l'I.A. Ce chiffre avancé de 500l n'est qu'un exemple. Le reste du financement reste à trouver, une participation de l'état n'étant pas à exclure, étant donné que si un système de ce type est généralisé à l'échelon national, les importations de lait en poudre et donc les pertes en devises seraient considérablement diminuées.

A chaque groupement pourrait être associé un encadreur. Un technicien vétérinaire et un inséminateur travaillant sur plusieurs.

Conclusion Suite et Fin.

- Suite à l'expérience acquise durant les quelques premières centaines d'inséminations artificielles, et à une reformulation de cette première campagne, les prochaines pourront faire face à la majeure partie des contraintes diagnostiquées. Ainsi non seulement l'insémination artificielle apparaît comme nécessaire et justifiée mais également apte à permettre la diffusion rapide du progrès génétique dans le contexte burundais si l'éleveur continue à être demandeur malgré les imperfections de la première campagne.

. De nombreuses inconnues demeurent toutefois dont les principales sont la plus ou moins bonne aptitude de l'éleveur à entretenir une femelle croisée, et la sensibilité à la théilériose de celle-ci, enfin dans une moindre mesure le pourcentage de dystocies, principalement par disproportions foeto-pelviennes qui sera enregistré durant la première saison de vêlage. On peut dès lors se demander si ces campagnes d'insémination, bien qu'apparaissant nécessaires à l'heure actuelle n'interviennent pas trop tôt d'une part par rapport au développement des cultures fourragères d'autre part par rapport au programme de sélection de la race Ankole pure, et de son métissage avec le sang Sahiwal. Enfin le choix des semences n'est-il pas trop présomptueux, notamment vis à vis de la contrainte sanitaire que constitue la théilériose, et donc sujet à remise en question ?

. La commercialisation du lait, elle ne devrait pas constituer une entrave, mais au contraire si elle est gérée en partie par les éleveurs, la récompense des efforts consentis jusqu'alors pour intensifier l'élevage, efforts dont les effets n'étaient que trop indirects aux yeux de l'éleveur. En outre elle doit permettre également de financer en partie ces campagnes.

Une autre question se pose dès lors:

L'insémination artificielle, financée par une aide extérieure nationale, doit elle uniquement permettre la création d'un noyau, qui au bout d'un nombre d'années à définir, permettra la diffusion "naturelle" du sang exotique grâce à une bonne gestion de celui-ci, ou bien doit-elle permettre la mise en place d'un circuit de commercialisation du lait, qui outre augmenter le revenu de l'éleveur pourra permettre de financer en partie l'insémination artificielle et donc d'assurer à celle-ci un fonctionnement pérenne au Burundi ?

BIBLIOGRAPHIE.

- I. Audru.J, Thèmes proposés pour une meilleure alimentation des animaux, Projet d'Elevage Mugamba-Nord Province de Muramvya Kisozi - République du Burundi. IEMVT Mars 84. Agro 84-1.
- II. Bhosrekar M.R. Mangurkar B.R. and Al. Reproductive efficiency and feasibility of oestrus control prior to artificial insémination in crossbred bovine females in India. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1986, 39 (1): 129-137.
- III. Chabeuf.N. Synchronisation de l'oestrus (blocage des chaleurs) dans l'espèce bovine. Revue bibliographique 47 références. I.E.M.V.T. Août 1974.
- IV. Chabeuf.N. Evaluation et recommandations concernant le projet de développement de l'élevage dans la province de Muramvya. Rapport de mission au Burundi. I.E.M.V.T. Juin 1986. NC 17.
- V. Chicoteau.P., cloé.L., Bassinga A. Essais préliminaires de synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé. Rev.Elev.Méd. Vét. Pays trop., 1986, 39 (1): 161-163
- VI. Département de la production animale.

Etude de relance des activités du centre national d'insémination artificielle. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage Burundi. Décembre 1984.
- VII. Direction Générale de l'Elevage. Etude technique et financière d'un Projet d'Insémination Artificielle au Burundi. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Burundi Janvier 1985.
- VIII. Hoste C. Rapport d'une mission d'appui génétique au projet de développement de l'élevage en province de Muramvya.Burundi. 1983.
- IX. Lhoste.P, Pierson.J. Essais d'insémination artificielle au Cameroun, à l'aide de semence congelée importée.
I. Insémination artificielle de femelles zébus en chaleurs naturellement. Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1975, 28 (4) : 513-522.

- X. Lhoste.P, Pierson J. L'expérimentation de l'insémination artificielle au Cameroun, par importation de semence congelée. Essai de synchronisation de l'oestrus sur femelles zébus. Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1976, 29 (1) 67-74.
- XI. Lhoste.P, Pierson J. Expérimentation de l'insémination artificielle au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa, Cameroun.
- XII. M'Baye Mamadou. Induction d'ovulation chez la femelle allaitante post-partum. Laboratoire pour le contrôle des reproducteurs.
- XIII. NIKOBAMYE N. La conservation des sols dans le projet Mugamba-Nord. Université du Burundi. Faculté des sciences agronomiques. Département de science du sol. Rapport 1986.
- XIV. Parvex. F. Contribution à l'étude de l'élevage traditionnel en province de Muramvya. Burundi. Agronomie. Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich. Suisse. Octobre 1986.
- IV. Planton H. Projet de développement de l'élevage en Province de Muramvya (République du Burundi) . Rapport d'activités. Février 1986.
- IVI. Ralambo firinga A. Contribution à l'étude de la physiologie de la reproduction: la méthodologie de la détection de l'oestrus et la technologie de l'insémination artificielle de la vache N'Dama en République de Côte d'Ivoire. Thèse Vétérinaire. Lyon 1974.
- XVII. Rapport annuel 1985. Projet de développement de l'Elevage en province de Muramvya. Burundi. Coopération Franco-Burundaise.
- XVIII. Rapport annuel 1986. Projet de développement de l'Elevage en Province de Muramvya. Burundi. Coopération Franco-Burundaise. 1986.
- XIX. Maitrise de l'oestrus et insémination artificielle chez les bovins. Rapport de mission d'appui scientifique et technique à Madagascar.