

8304



DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES ET TECHNOLOGIES AGRO-ALIMENTAIRES
EN REGIONS CHAUDES

Rapport de stage

SELECTION DE LA RACE N'DAMA
AU RANCH DE MADINA DIASSA
(Etude critique)

par

Modibo Tiémoko TRAORE

Lieu de stage : Ranch de Madina-Diassa

Période de stage : Juin-Septembre 1983

Rapport présenté oralement le : 07.11.1983

A Monsieur le Professeur MOREAU, directeur du
DESS de Productions animales et Technologies
agro-alimentaires en Régions chaudes de
l'Université de Créteil,

A Monsieur PROVOST, directeur général de l'Institut
d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays
tropicaux,

Au corps enseignant du DESS,

Hommages respectueux

Nous remercions vivement toutes les personnes en France comme au Mali et singulièrement Monsieur PLANCHENAULT du Service de Zootechnie de l'I.E.M.V.T., qui par leur appui moral ou matériel ont rendu possible la réalisation de ce rapport.

Que chacun d'eux trouve ici l'expression renouvelée de notre très profonde gratitude.

*A mes collègues et amis
du ranch de Madina
pour tout ce qui reste à faire
et en témoignage
de ma disponibilité*

SOMMAIRE

	Pages
- INTRODUCTION	1
- <u>Première partie</u> : ETUDE DE LA RACE TAURINE N'DAMA (Synthèse bibliographique)	
1. ORIGINE ET BERCEAU ACTUEL	5
2. DESCRIPTION DE LA RACE	7
3. IMPORTANCE NUMERIQUE ET DISTRIBUTION DE LA RACE	11
3.1. Une zone d'extension naturelle	11
3.2. Une zone d'implantation	13
4. ELEVAGE DE LA RACE	15
5. APTITUDES DE LA RACE N'DAMA	17
5.1. La production laitière	17
5.2. La production bouchère	17
5.2.1. La croissance pondérale	17
5.2.2. Les mensurations corporelles	18
5.2.3. Formation pour la boucherie	18
5.2.4. Rendements en boucherie	23
5.3. La production de travail et de cuir	23
5.4. Paramètres de la reproduction	23
5.4.1. L'âge au premier vêlage	23
5.4.2. La fécondité et l'intervalle entre vêlages	24
5.4.3. La durée de gestation	24
5.4.4. La longévité des reproductrices	24
5.4.5. Le caractère saisonnier de la reproduction	24
6. TRYPANOTOLERANCE ET RUSTICITE DE LA RACE N'DAMA	25
7. AMELIORATION GENETIQUE DE LA RACE	27
7.1. La sélection	27
7.2. Les croisements	28
8. CONCLUSION	31

- <u>Deuxième partie</u> : ETUDE CRITIQUE DU RANCH DE MADINA DIASSA	
1. RAPPEL HISTORIQUE	35
2. LE RANCHING A MADINA DIASSA	37
2.1. Description du ranch	37
2.2. Milieu physique	37
2.3. Environnement humain	38
2.4. Conduite de l'élevage	39
2.4.1. Répartition en lots	39
2.4.2. Conduite du troupeau	41
2.5. Alimentation du cheptel	43
2.5.1. Exploitation des parcours naturels	43
2.5.2. Amélioration des pâturages	44
2.5.3. Esquisse d'une nouvelle répartition du ranch en blocs	49
2.6. Couverture sanitaire du cheptel	50
2.6.1. Contraintes pathologiques	50
2.6.2. Organisation de la couverture sanitaire	53
3. ETUDE ZOOTECHNIQUE DU TROUPEAU	57
3.1. Quelques paramètres démographiques	57
3.2. Définition du standard	58
3.2.1. Caractéristiques phanéroptiques	58
3.2.2. Etude des mesures baryométriques	61
3.2.3. Discussions et conclusions	65
4. LA SELECTION AU RANCH DE MADINA	87
4.1. Programme de sélection	87
4.2. Mise en marche du programme de sélection	88
4.2.1. La mise en charge du ranch	88
4.2.2. De l'entrée des lots en sélection	89
4.2.3. Enregistrements de naissances et identifications	90
4.2.4. Contrôle des performances	90
4.2.5. Considérations sur l'équipe zootechnique	91
5. CONCLUSION	93
- <u>ANNEXES</u> : Annexe 1 - Fiche de relevés	97
Annexe 2 - Plan d'expériences	99
- <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	101

INTRODUCTION

De par ses caractéristiques physiques (climat moyennement chaud, pluviométrie abondante et régulière, existence de sources d'abreuvement permanentes pour le bétail, etc...) et ses immenses potentialités pastorales (grande variété floristique et importante productivité des parcours naturels) la zone tropicale humide offre d'énormes possibilités au développement de l'élevage ; en témoigne l'expansion spectaculaire de cette activité au cours des dernières décennies dans nombre de pays guinéens et soudano-guinéens du continent africain.

Toutefois, l'élevage du bétail est encore loin d'y jouer le rôle de premier plan qui pourrait être le sien dans cette zone écologique. A cela, il convient de noter plusieurs raisons parmi lesquelles :

1. *Une pathologie sévère*

Elle est due non seulement à l'existence de facteurs (température, humidité, etc...) propices à la multiplication des agents pathogènes, mais aussi et surtout à la présence des glossines, vectrices principales des trypanosomes animales qui interdisent la mise en valeur pastorale de la zone.

2. *L'absence de traditions pastorales chez les populations locales*

Cette contrainte, à première vue décisive, ne constitue pas un handicap majeur au développement des productions animales ; à certains égards elle représente même un atout important pour la mise en place et la conduite d'élevages améliorés.

Quant à la contrainte glossinienne, il est fondamental de la lever avant toute introduction d'animaux dans la zone. Pour ce faire de nombreuses solutions ont été préconisées : le contrôle de la tsé-tsé s'est avéré onéreux et aléatoire, son éradication n'étant plus à l'ordre du jour depuis les tentatives infructueuses des dernières années ; quant à la chimioprévention systématique du cheptel, la situation économique des états concernés ne permet guère de l'envisager à cause de son coût très élevé. C'est dire qu'en l'état actuel des choses il n'existe pas d'alternative raisonnable à l'élevage du bétail trypanotolérant pour la mise en valeur des potentialités pastorales de la zone.

Malheureusement, ce bétail est en nombre trop réduit pour que l'on puisse fonder sur lui une politique véritable de développement à court ou moyen terme ; leurs effectifs dépassent à peine sept millions et demi d'individus, soit moins de deux bovins au kilomètre carré géographique.

Voilà pourquoi la multiplication de ce matériel génétique apparaît aujourd'hui comme une action prioritaire dans tout programme de développement de l'élevage bovin en Afrique.

Toutefois cette action ne peut être conduite inconsidérément car il est impératif non seulement de conserver aux animaux leur qualité essentielle qu'est la trypanotolérance, mais aussi d'améliorer si possible leurs performances de production. De ce point de vue, la mise en place de schémas de sélection appropriés constitue le complément logique de tout programme qui vise à accroître l'effectif des bovins trypanotolérants.

Avec plus de trois millions et demi d'individus, les N'Dama représentent environ 50 p.100 des bovins trypanotolérants. Associé au format des animaux qui est le plus important dans cette catégorie, cet effectif fait de la race N'Dama un outil précieux pour le développement des productions animales dans les zones infestées de glossines. C'est pourquoi et au risque d'allonger notre exposé, il nous a paru intéressant de réunir dans ce rapport les caractéristiques essentielles de cette race considérée à juste raison comme la plus importante des races trypanotolérantes d'Afrique.

Première partie

ETUDE DE LA RACE TAURINE N'DAMA
(synthèse bibliographique)

1. ORIGINE ET BERCEAU ACTUEL

La race N'Dama appartient à l'espèce *Bos taurus* ; les auteurs anglo-saxons considèrent qu'elle est issue du bétail hamitique à longues cornes (Hamitic Longhorn). Son centre d'origine serait le Moyen Orient ; elle aurait été introduite en Afrique à une époque située entre 5 000 et 2 350 avant J.C. par une piste passant par l'Egypte et le littoral méditerranéen (COULOMB, 1976). PAGOT (1974) estime plausible l'hypothèse que la race N'Dama ait les mêmes origines que le bétail brun de l'Atlas.

Le massif du Fouta Djallon (en Guinée Conakry) est généralement considéré comme le berceau de la race. Il consiste en une savane de hauts plateaux (1 000 - 1 100 m) de type soudano-guinéen, au climat humide et moyennement chaud. Selon DIALLO (1965) rapporté par TOURE (1977), le mot N'Dama aurait pour origine le nom d'un village de Kadé dans la région de Gaoual au nord du Fouta Djallon.

A partir de ce berceau, la race s'est progressivement répandue en Haute-Guinée ; son aire de dispersion actuelle occupe la totalité du territoire guinéen et les régions attenantes des pays frontaliers : des bordures de la zone forestière au Sud (Côte d'Ivoire - Libéria - Sierra Leone) aux régions semi-arides du Sénégal Oriental et de l'Ouest-Mali au Nord.

Grosso modo la limite nord de cette aire correspond au 14e parallèle Nord, au Sud la race se rencontrant jusqu'aux environs du 8e parallèle Nord (DOUTRESSOULLE, 1947).

2. DESCRIPTION DE LA RACE

Les taurins N'Dama constituent une population étonnamment disparate même dans le berceau de la race. Cette opinion émise pour la première fois par LARRAT en 1948 a été reprise et confirmée par la plupart des auteurs.

La description du type guinéen (pour cela dit type classique) faite par DOUTRESSOULLE en 1947 met l'accent sur le petit format des animaux et leur bonne conformation du point de vue boucherie : "la hauteur au garrot dépasse rarement 1 mètre et le poids vif des adultes varie de 200 à 300 kg. Le col est épais, la poitrine ample, la côte ronde, la croupe et les fesses bien garnies". Quant aux phanères, l'auteur reconnaît chez les animaux un fanon développé, des cornes courtes et fortes à la base, des membres courts et munis de petits sabots, une grande variété de nuances dans la robe fauve et des muqueuses généralement pigmentées.

Pour COULOMB (1977) les N'Dama sont des taurins de type rectiligne, médioligne et eumétrique. Ils sont légèrement moins compacts que les taurins Shorthorn d'Afrique mais très proches des races à viande hautement spécialisées que sont le Charolais et le Limousin (L.S.I./P.T. ; P.T.H.G. ..., voir tableau n° 1). Le dimorphisme sexuel est accusé. La conformation générale est un peu massive et trapue chez le taureau. Les femelles sont d'allure assez légère ; leurs formes sont harmonieuses et d'une grande finesse. Elles possèdent une mamelle modeste et des trayons fins. La tête des animaux est large et forte, les cornes en lyre effilées aux extrémités sont les plus fréquentes. Les poils sont fins et courts ; l'auteur fait observer que le froment ordinaire est la robe la plus répandue. Il note un renforcement de ton aux extrémités et l'éclaircissement de la robe sous le ventre et la face interne des membres. La peau fine et souple forme un fanon peu marqué qui n'existe que dans la partie inférieure de la poitrine. Les muqueuses sont généralement roses mais aussi fréquemment noires. Ce point de vue est partagé par TRAIL (1979) et LECLERCQ (1976) qui lors d'une enquête au Sud-Ouest du Mali a établi dans la race 56 p.100 de muqueuses claires et 44 p.100 de muqueuses pigmentées.

TRAIL et al. (1979) considèrent que la robe classique est uniforme dans toutes les nuances du froment au brun, bien que les robes "atypiques" (noires ou tachetées) ne soient pas rares même dans le berceau de race. De même ils qualifient de typique pour la race le cornage moyen en forme de lyre et les cornes ambrées avec extrémités noires.

Les tableaux 2 et 3 présentent les valeurs moyennes des principales mensurations effectuées sur deux échantillons différents.

Tableau n° 1 - Indices corporels de différentes races bovines
(Selon COULOMB, 1976)

Rapports	Mâles				Femelles			
	N'Dama	Baoulé	Charolais	Limousin	N'Dama	Baoulé	Charolais	Limousin
LSI/PT	0,89	0,86	0,74	0,73	0,90	0,87	0,81	0,82
PT/HG	1,41	1,40	1,70	1,69	1,38	1,35	1,53	1,47
LSI/HG	1,25	1,21	1,26	1,23	1,24	1,18	1,23	1,21
1H/Lc	0,85	0,81	1,10	1,10	0,88	0,82	1,07	1,02

LSI = *Longueur scapulo-ischiale*

PT = *Périmètre thoracique*

HG = *Hauteur au garrot*

1H = *Largeur aux hanches*

Lc = *Longueur de la croupe*

Tableau n° 2 - Valeurs moyennes des principales mensurations corporelles
d'animaux de 4 ans
(COULOMB, 1976)

	Mâles	Femelles
Poids (kg)	328,6 ± 20,0	286,7 ± 8,3
Hauteur au garrot (cm)	116,4 ± 1,6	113,6 ± 0,8
Périmètre thoracique (cm)	164,1 ± 5,6	156,2 ± 1,8
Longueur scapulo-ischiiale (cm)	145,3 ± 4,6	141,0 ± 2,2
Longueur de la tête (cm)	46,4 ± 1,1	44,8 ± 0,8
Largeur de la tête (cm)	26,7 ± 1,1	23,8 ± 0,4
Longueur de la croupe (cm)	47,5 ± 1,6	46,3 ± 0,5
Largeur aux hanches (cm)	40,5 ± 2,1	40,9 ± 0,8
Hauteur au passage des sangles (cm)	56,4 ± 1,6	56,7 ± 0,6

Tableau n° 3 - Valeurs moyennes des principales mensurations corporelles
d'animaux adultes
(PAGOT et DELAINE, 1974)

	2-5 ans	6-8 ans	9 ans et plus
Poids (kg)	257,5 ± 47	296,7 ± 90,6	284,3 ± 76,3
Hauteur au garrot (cm)	106,8 ± 7,0	108,1 ± 10,6	106,1 ± 10
Périmètre thoracique (cm)	148,0 ± 13,6	157,3 ± 48,0	151,7 ± 19,1
Longueur scapulo-ischiale (cm)	127,1 ± 15,4	131,9 ± 27,4	128,3 ± 16
Longueur de la tête (cm)	41,3 ± 4,2	41,5 ± 4,2	42,0 ± 2,6
Largeur de la tête (cm)	18,1 ± 4,2	17,8 ± 4,0	18,3 ± 4,6
Longueur de la croupe (cm)	41,5 ± 7,2	44,3 ± 10,4	43,1 ± 15
Largeur aux hanches (cm)	39,4 ± 4,0	41,2 ± 10,6	40,7 ± 8
Hauteur au passage des sangles (cm)	51,3 ± 8,0	49,0 ± 5,6	48,0 ± 6

3. IMPORTANCE NUMERIQUE ET DISTRIBUTION DE LA RACE

Avec environ 3 500 000 individus (estimations incluant certaines catégories de métis), le N'Dama est numériquement la plus importante des races trypanotolérantes. Elle représente environ 15 p.100 des bovins du continent africain. La répartition de ce cheptel (tableau 4) est relativement bien connue. Il est désormais classique de distinguer :

3.1. UNE ZONE D'EXTENSION NATURELLE

Elle est formée de huit pays dont le berceau de race. Ce sont :

a) La Guinée, la Guinée Bissau, la Gambie et la Sierra Leone où le cheptel bovin se compose exclusivement de taurins N'Dama. En Gambie, environ 10 p.100 de ce cheptel serait formé de métis (type Djakoré selon TRAIL et al.). Les animaux sont relativement plus grands que le type classique ; les robes blanches et grises sont fréquentes.

La population N'Dama de Guinée Bissau (appelée ici Foula) est relativement hétérogène ; seule la variété "Boenca" rappelle le type classique (20 à 30 p.100 du cheptel total). Les robes généralement blanches présentent parfois des marques noires (en particulier les oreilles).

Dans le berceau de race, outre le type désormais classique décrit par ailleurs, on rencontre en Basse et en Haute Guinée des variétés dont le format dépasse celui du Fouta Djallon (1,15 m au garrot). Les robes varient du brun au froment avec environ 10 p.100 de tachetées (sur fond blanc). Le cornage est variable et il n'est pas toujours long.

Quant à la Sierra Leone, son cheptel correspond au type classique, la robe unie varie du fauve au froment.

b) Le Sénégal et le Mali où la race cohabite avec d'importants effectifs Zébu. Les zébus sont confinés au Nord tandis que le Sud est peuplé de taurins essentiellement de race N'Dama.

Au Sénégal, LARRAT (1948) cité par TOURE (1977) distingue deux types : N'Dama-grande (format important, robe blanche, muqueuses noires) et N'Dama-petite, proche du type classique. Pour TRAIL et al. (1979), le type N'Dama-grande possède un certain degré de sang zébu Gobra d'où la caducité d'une telle classification.

Tableau n° 4 - Distribution des effectifs par pays en milliers de têtes
(TRAIL et al. 1979)

Pays	N'Dama		Métis N'Dama
	Nombre	(p.100)	
Sénégal	746	21,8	406
Gambie	296	8,7	※
Guinée Bissau	166	4,9	-
Guinée	1 154	33,7	61
Sierra Leone	207	6,1	-
Liberia	10,5	0,3	-
Mali	465	13,6	522
Haute Volta	※	-	※
Côte d'Ivoire	70	2,0	※
Ghana	17	0,5	※
Togo	※	-	-
Bénin	※	-	-
Nigeria	15	0,4	※
Cameroun	1	0,03	※
Centrafrique	1	0,03	2
Gabon	1,9	0,1	-
Congo	32,5	0,9	-
Zaïre	240	7,0	21
Total	3 422,9	100,00	

(※) Moins de 1 000 individus

Au Mali, le type classique est présent dans les cercles de Kangaba, Bougouni et Yanfolila. LECLERCQ et COULOMB (1971-1973) signalent une "belle variété à Keniéba ; sa description rappelle le Djakoré sénégalais et il n'est pas impossible que le zébu Toronké ait contribué à une telle évolution." Ailleurs dans sa partie sud le Mali offre une population variée de taurins avec des robes noires, grises, rouges ou pie.

Ces deux pays soudano-sahéliens constituent la limite nord de l'aire d'expansion de la race.

c) La Côte d'Ivoire et le Libéria forment, eux, la zone de transition entre la race et les taurins à courtes cornes de l'Ouest africain (Baoulé et Lagune en Côte d'Ivoire ; Muturu au Liberia). Ici ou là on ne rencontre aucune entité nettement individualisée.

Dans cette zone d'extension naturelle, notamment dans les aires de contact avec le zébu (Nord) et les Shorthorn du Sud, il n'est pas sans intérêt de mentionner l'importance du métissage et des croisements entre les différentes races. Les Djakoré (Gobra x N'Dama) au Sénégal, les Bambara ou Méré (zébu Peul soudanais x N'Dama) au Mali et en Guinée, de même que les métis N'Dama x Baoulé ou Lobi (ces courtes cornes seraient elles-mêmes issues du croisement N'Dama x bétail nain de Lagune selon certains auteurs ; PAGOT et al. 1972) sont autant de produits mal définis (de par leur degré de sang et leurs effectifs) que certains auteurs considèrent comme des sous races.

Exception faite de la Guinée, les effectifs sont en augmentation rapide dans tous les pays de la zone d'extension naturelle. Toutefois, compte tenu du métissage important surtout au Sénégal et au Mali, la pureté de la race est en partie sacrifiée à l'augmentation des effectifs et du poids des animaux.

3.2. UNE ZONE D'IMPLANTATION

Les premières importations de N'Dama aux Antilles datent de 1860. Elles marquèrent le début de l'expansion de la race. Environ 10 p.100 des effectifs de la race vivent hors de la zone d'extension naturelle précédemment définie ; les animaux se sont adaptés aux conditions écologiques les plus diverses, y compris le milieu forestier.

Dès le début du siècle, une introduction massive a lieu au Zaïre à partir du berceau de race. De nos jours, plus de 250 000 individus sont recensés dans ce pays. Ils constituent une population assez homogène dont le format moyen dépasse sensiblement celui du type classique. Il est vrai qu'au début de l'opération des croisements avaient été effectués avec d'autres races (dont l'Afrikander de la RSA) dans le but d'en améliorer les performances bouchères. Les produits obtenus ont fait l'objet de croisement de retour jusqu'à la fin des années 1940. Cette souche, selon MEGAS (1964) et TRAIL (1979) semble être

bien fixée. La réussite spectaculaire de cette entreprise a fait du Zaïre un centre de référence pour l'élevage et la sélection de la race N'Dama.

De nombreux autres pays dont le Congo, le Gabon, le Ghana et le Nigéria ont fait appel à la race pour promouvoir le développement de leurs élevages bovins.

4. ELEVAGE DE LA RACE

Malgré la grande diversité de son habitat, l'élevage de la race N'Dama obéit dans la plupart des pays aux mêmes règles, du moins dans la zone d'extension naturelle. Il est du type sédentaire traditionnel. La transhumance a lieu encore dans certaines zones mais elle est plutôt exceptionnelle. Le gardiennage est systématique en saison de pluies et beaucoup plus rare en saison sèche. Pendant l'hivernage, les animaux pâturent sur les jachères et dans les zones non cultivées tandis que les résidus de récoltes, les rizières et les bas-fonds constituent le menu de saison sèche.

Dans ces élevages, la traite est systématique ; elle a lieu généralement le matin. Cette pratique nécessite le rassemblement des animaux et leur parage le soir dans des enclos. Les veaux non sevrés sont isolés des mères tant au parc qu'au pâturage. La traite ne pouvant avoir lieu qu'en présence du veau, le sevrage de ce dernier s'en trouve retardé ; ce qui, de toute évidence, ne favorise pas la fécondité des vaches.

La structure des troupeaux (individuels ou collectifs : 50 à 150 têtes en moyenne) se caractérise par le pourcentage élevé des vaches : plus de 45 p.100 dans certaines zones. Le pourcentage des mâles varie avec le niveau de développement de la culture attelée.

Dans la zone d'extention naturelle, les vèlages connaissent un maximum pendant la première partie de la saison sèche.

Le métayage a été utilisé pour introduire la race en milieu villa-geois dans des régions où l'élevage bovin n'est pas une activité traditionnelle. C'est le cas du Gabon, du Congo, du Zaïre et de la RCA.

Quant au ranching, il s'est développé dans toutes "les zones d'im-plantation" notamment au Zaïre, au Congo et en RCI. Les animaux sont élevés sur pâturages clôturés (parfois améliorés), où ils restent jour et nuit ou alors, ils sont gardés le jour et parqués la nuit. Les animaux disposent d'une complémentation minérale et bénéficient d'un détiqage régulier. La taille des troupeaux varie de quelques centaines à plusieurs milliers.

De meilleures méthodes d'élevage associées à un milieu plus favorable sur le plan de la production fourragère déterminent l'existence de bétail plus lourd. C'est le cas en Guinée forestière et dans certains ranches de l'Afrique Centrale (Van Lancker au Zaïre).

5. APTITUDES DE LA RACE 'N'DAMA

"Les animaux les meilleurs ne sont pas nécessairement les plus performants ... mais ceux qui sont les mieux adaptés aux différentes conditions du mode d'exploitation qu'ils subissent"

Dechambre

5.1. LA PRODUCTION LAITIÈRE

La race N'Dama est réputée mauvaise laitière. Les mamelles sont peu développées avec de petits trayons cylindriques. La production laitière et la durée de lactation présentent cependant une grande variabilité au sein de la race. Les paramètres sont mal connus en milieu traditionnel. Estimée à partir de la croissance des veaux de la naissance à 4 mois ($Q = 9,18 (P_4 - P_0) : 120$) la production journalière moyenne varie de 2 à 3,3 litres chez les meilleures représentantes de la race (COULOMB, 1976). Cette opinion est confirmée par les observations de LECLERCQ (1971), TIDORI (1975) et TRAIL (1979). Ces auteurs estiment à 7-8 mois la durée moyenne de la lactation.

En station, les meilleures lactations atteignent 900 kg de lait (PAGOT et al., 1972). CLEMENSAT et RIVIERE indiquent une teneur moyenne de $47,5 \pm 1,5$ g/l de matières grasses. Selon GAUDEFROY-DEMONBYMES (1961), la durée moyenne de la lactation à la station de Bambey est de l'ordre de 38 semaines. Il estime, en outre, que le rôle des facteurs alimentaires dans la variabilité de la production laitière, est considérable (60 p.100) alors que celui des facteurs héréditaires ne représenterait que 40 p.100 de la variabilité totale. Compte tenu de la grande disparité observée au sein de la race PAGOT (1972) indique qu'une amélioration sensible de la production laitière est possible par voie de sélection, d'où possibilité d'amélioration de la précocité des animaux par sélection sur ce critère.

5.2. LA PRODUCTION BOUCHÈRE

5.2.1. La croissance pondérale

A la naissance, le poids des mâles est significativement supérieur à celui des femelles. Au CRZ de Minankro, ils sont respectivement de 17,1 et 16,7 kg en moyenne. La croissance en fonction du temps suit une loi générale de la forme $x = b e^{kA}$ où x est le poids, A l'âge et b et k des constantes.

A un an, les mâles atteignent 130 kg tandis que les femelles ne pèsent que 120 kg. A 2 ans, les mâles ont largement dépassé 200 kg (227,4 kg) alors que les femelles s'en approchent d'assez près (190,9 kg). A 4 ans, les poids adultes sont presque atteints (COULOMB, 1976). Entre la naissance et 45 mois COULOMB (1976) fait remarquer dans la courbe de poids des mâles, 5 ruptures de pente qui se situent à 14 jours, 7 mois, 15 mois, 21 mois et 33 mois. La courbe des femelles présente, quant à elle, des ruptures de pente au 14e jour, au 7e mois puis aux 13e, 22e, 27e et 36e mois. La pente de chaque segment représentant le GMQ de la période considérée, il est naturel que celui-ci diminue progressivement au fur et à mesure que les animaux avancent en âge (voir graphique n° 1 et tableau n° 5).

GAUDEFROY-DEMONBYNES considère que la croissance du N'Dama est lente, le développement complet n'étant atteint qu'à 6-7 ans. Cette opinion est partagée par LEGEAY et SOW. La phase la plus critique de la croissance se situerait entre 8 et 20 mois (GAUDEFROY). SERRES (1977) considère qu'à cet âge (9-18 mois) les animaux possèdent les plus fortes capacités de croissance et de transformation d'une bonne nourriture. Pour lui il existe une forte corrélation entre le poids au sevrage et le mois de naissance. Les veaux n'ayant pas particulièrement souffert de la disette de saison sèche sont plus lourds au sevrage ; d'où la nécessité de faire naître les veaux en période favorable. Parvenu à des conclusions similaires, COULOMB (1976) observe cependant que le mois de naissance n'a aucune influence sur le poids à la naissance.

5.2.2. Les mensurations corporelles

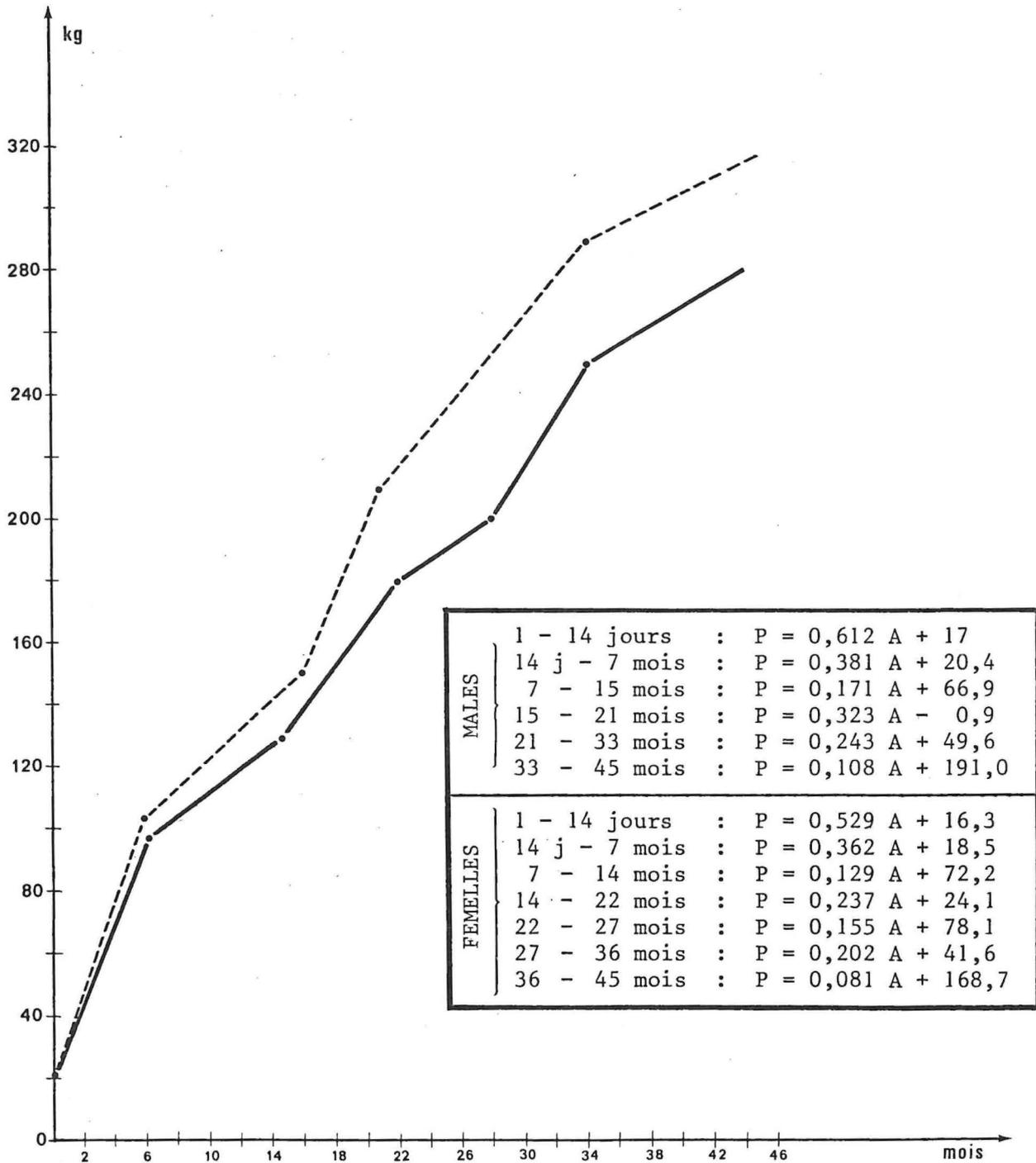
L'analyse de l'évolution des indices corporels de la race montre l'inégale vitesse de développement des différentes mensurations. La hauteur au garrot (HG) croît moins vite que le périmètre thoracique (PT) ou la longueur scapulo-ischiale (LSI) ; le rapport PT/HG augmente progressivement de 1,06 à la naissance à 1,38 à 48 mois chez les femelles et de 1,06 à 1,41 à 42 mois chez les mâles. Le rapport LSI/HG augmente progressivement de 0,98 à 1,25 dans les deux sexes. La longueur scapulo-ischiale et le périmètre thoracique croissent de façon à peu près semblable, leur rapport (LSI/PT) se maintenant toujours très proche de 0,9 aussi bien chez les mâles que chez les femelles. La croissance de la largeur aux hanches est sensiblement plus rapide que celle de la longueur de la croupe, le rapport 1H/Lc passant de 0,58 à 0,85 (0,89 pour les femelles) entre la naissance et 48 mois (voir tableau n° 6).

5.2.3. Finition pour la boucherie

De nombreuses expériences ont été menées comparativement aux zébus. Les croûts quotidiens moyens sont modestes ; ils dépassent rarement 700 g. Par contre les indices de consommation sont élevés ; ils sont significativement supérieurs à ceux des zébus. SERRES (1980) lie cet état de fait au petit format de la race et à l'absence de facultés de croissance compensatrice notable. La viande est bonne, de grain serré et peu infiltrée de graisse. La race N'Dama semble plus particulièrement adaptée à l'embouche courte dite de finition ; les résultats sont certes modestes mais la rentabilité économique est assurée.

Graphique n° 1

COURBE DE POIDS
(J. COULOMB - 1976)



----- Mâles
 _____ Femelles

Tableau n° 5 - Evolution des indices corporels (COULOMB, 1976)

Age	MALES					FEMELLES				
	LSI/PT	PT/HG	LSI/HG	1H/Lc	1T/LT	LSI/PT	PT/HG	LSI/HG	1H/Lc	1T/LT
Naissance	0,92	1,06	0,98	0,59	0,59	0,92	1,05	0,97	0,58	0,60
4 semaines	0,93	1,11	1,03	0,59	0,62	0,92	1,10	1,02	0,59	0,62
8 semaines	0,93	1,15	1,07	0,60	0,63	0,92	1,14	1,05	0,61	0,62
3 mois	0,94	1,16	1,08	0,63	0,63	0,93	1,16	1,07	0,63	0,62
6 mois	0,92	1,21	1,12	0,68	0,62	0,92	1,21	1,12	0,69	0,62
12 mois	0,92	1,24	1,14	0,76	0,57	0,92	1,24	1,14	0,78	0,56
18 mois	0,91	1,29	1,17	0,79	0,56	0,90	1,28	1,15	0,82	0,54
24 mois	0,90	1,33	1,19	0,86	0,55	0,90	1,30	1,17	0,84	0,54
30 mois	0,90	1,37	1,22	0,82	0,56	0,90	1,34	1,20	0,86	0,54
36 mois	0,88	1,40	1,23	0,83	0,56	0,89	1,37	1,22	0,89	0,53
42 mois	0,88	1,42	1,24	0,83	0,57	0,90	1,37	1,22	0,89	0,53
48 mois	0,89	1,41	1,25	0,85	0,58	0,90	1,38	1,24	0,88	0,53

Tableau n° 6 - Age moyen d'éruption des dents d'adulte

Auteurs	Type d'élevage	Age moyen à l'éruption (mois)			
		Pinces	Premières mitoyennes	Deuxièmes mitoyennes	Coins
COULOMB (1976)	Semi-intensif	24,2	30,7	36,8	45,4
POIVEY et collab. (1980)	Semi-extensif	24	31	37	44

5.2.4. Rendements en boucherie

Les animaux N'Dama sont susceptibles de fournir des carcasses de 200 kg à un âge relativement précoce. COULOMB (1976) estime qu'il s'agit là de performances tout à fait honorables. Le poids des carcasses et le rendement varient avec l'âge mais surtout avec l'état de finition des animaux. Le rendement moyen des individus en bon état dépasse généralement 50 p.100. Il atteint 58,9 p.100 chez les bouvillons entretenus sur pâturages améliorés ou artificiels.

5.3. LA PRODUCTION DE TRAVAIL ET DE CUIR

Les boeufs N'Dama se prêtent parfaitement au travail, qu'il s'agisse de simples charrois ou de culture attelée : labour - hersage - sarclage - billonnage. Les taurillons sont castrés à 18-24 mois ; seuls les boeufs sont utilisés pour la traction. Suffisamment placides, ils peuvent être facilement dressés et, par la suite dirigés. Une bonne paire (750-800 kg) peut tirer une charge d'environ 380 kg à la vitesse de 4 km/h (PAGOT, COULOMB et al.).

Les animaux fournissent du cuir d'excellente qualité lorsqu'il est bien conditionné. Commercialisé sous le nom de vachette de Guinée, il pèse environ 4 kg.

5.4. PARAMETRES DE LA REPRODUCTION

5.4.1. L'âge au premier vêlage

En élevage traditionnel (les génisses sevrées ne sont pas retirées du troupeau), l'âge au premier vêlage se situe essentiellement entre 3 et 4 ans. Il est de 43 mois 20 jours \pm 47 jours selon PAGOT et al. (1972), il atteint 48 mois dans certaines zones (TRAIL et collab., 1979).

En élevage amélioré les génisses ne sont mises au taureau que lorsqu'elles ont atteint au moins les 2/3 du poids adulte (environ 200 kg). Au Centre de Recherches zootechniques de Minankro, ce poids était observé à l'âge de 21-28 mois, ce qui ramenait le premier vêlage aux environs du 36e mois de vie (COULOMB, 1976). Dans le but d'accroître la productivité des troupeaux, l'âge moyen au premier vêlage a été délibérément avancé dans certains élevages (SERRES, 1977) ; à ce propos, il convient de remarquer que la précocité des animaux est le fruit d'une longue évolution zootechnique du troupeau, elle ne saurait être le résultat d'une décision administrative fût-elle "bien mûrie" !

5.4.2. La fécondité et l'intervalle entre vêlages

Il est généralement admis que le taux de fécondité dans les conditions de l'élevage traditionnel, peut atteindre et même dépasser 60 p.100 tandis que l'intervalle moyen entre deux vêlages consécutifs varie de 11 à 20 mois (PAGOT et collab., 1972 ; COULOMB et collab., 1977).

En élevage amélioré, les performances de la race N'Dama sont sensiblement meilleures ; la fécondité atteindrait facilement $86,5 \pm 2,8$ p.100 correspondant à un intervalle entre vêlages de 420 jours en moyenne (COULOMB, 1970). De meilleurs résultats semblent avoir été acquis (90 p.100 et plus) dans certains ranches de l'Afrique Centrale. Il est à remarquer que des différences souvent importantes peuvent apparaître dans l'estimation de ces paramètres dans un même troupeau à cause de l'ambiguïté de certains termes ou de l'imprécision des données de base.

5.4.3. La durée de gestation

COULOMB (1976) rapporte qu'elle est en moyenne de 285 jours. Aucune différence n'a été relevée en fonction du mode d'élevage ; le même auteur observe que les difficultés de vêlage sont extrêmement rares dans la race même lors de croisement avec la race jersiaise.

5.4.4. La longévité des reproductrices

Dans de bonnes conditions d'alimentation et d'entretien, la carrière des reproductrices se poursuit au-delà de la 15e année de vie. Les vaches N'Dama ayant élevé plus de 12 veaux dans leur carrière ne sont pas l'exception (COULOMB, 1976).

5.4.5. Le caractère saisonnier de la reproduction

En élevage traditionnel (monte libre toute l'année), les vêlages sont répartis tout au long de l'année. On note cependant un maximum dans cette distribution en début de saison sèche dans la zone d'extension naturelle. COULOMB note également un regroupement des naissances au CRZ de Minankro de septembre à décembre. Le maximum de saillies fécondantes a donc lieu, du moins pour la zone d'extension naturelle, pendant les mois de saison sèche.

6. TRYPANOTOLERANCE ET RUSTICITE DE LA RACE N'DAMA

Selon TOURE (1977) le mot trypanotolérance a été consacré par l'usage pour traduire l'aptitude de certaines races animales (notamment bovines) à survivre et à se développer dans un milieu naturel infectant en hébergeant des trypanosomes pathogènes sans présenter de signes cliniques de la maladie, alors que d'autres races à qui l'on ne reconnaît pas cette propriété succombent habituellement dans un tel milieu. Le terme, toutefois, n'est pas approprié dès lors que l'on considère les phénomènes biologiques qu'il exprime car en fait ce n'est pas de tolérance immunitaire qu'il s'agit mais bel et bien de prémunition naturelle.

Certains auteurs ont cru pouvoir établir une relation entre ce phénomène et le petit format des animaux. Mais COULOMB et al. (1977) observent que le nanisme est loin d'être la règle parmi les animaux sauvages réputés tolérants aux trypanosomoses.

La trypanotolérance de la race N'Dama est connue des éleveurs depuis de nombreux siècles. Il a fallu cependant attendre les années 1950 pour que des données expérimentales en fassent la preuve. De ses multiples observations CHANDLER (1952) conclut que la "résistance" des N'Dama aux trypanosomoses est une propriété raciale héréditaire. L'hypothèse est d'autant plus vraisemblable que les métis ont tendance à présenter une résistance intermédiaire. Il constate en outre que cette résistance qui semble moins efficace à l'égard de *T. congolense*, augmente chez les individus davantage exposés à l'infestation. L'auteur suppose qu'à la base du phénomène, il existe des causes d'ordre génétique se traduisant par des données biochimiques particulières et un comportement immunologique particulier sous la dépendance de facteurs écologiques et physiopathologiques. La plupart des auteurs jugent plausible une telle hypothèse.

PETIT (1969), BRAEND (1976) et d'autres chercheurs attirent l'attention sur la prédominance absolue de l'allèle HbA à l'état homozygote chez les représentants de la race. CHANDLER (1958) suggère que la trypanotolérance ne repose sur l'élaboration d'aucun anticorps spécifique excepté lors de réponses à l'infection. Cependant pour GATES (1952) le phénomène est spécifique (même au sein d'une même espèce de trypanosomes) et purement local.

Les informations disponibles à ce jour n'apportent pas plus de lumière quant au mécanisme et aux limites du phénomène. Et l'on conviendra avec COULOMB, GRUVEL et MOREL (1977) que la trypanotolérance est un état labile, relatif et réversible.

Les qualités de la race N'Dama sont nombreuses. Nous avons déjà souligné sa grande faculté d'adaptation à différents écosystèmes et à différents éleveurs ; de l'éleveur amateur de la zone forestière au professionnel Peul du berceau de race. Cette rusticité est généralement éclipsée par la trypanotolérance des animaux ; elle n'en demeure cependant pas moins importante. Il ne fait pas de doute qu'une zootechnie bien conduite contribuera à développer l'élevage de la race dans des zones jusque là inaccessibles.

7. AMELIORATION GENETIQUE DE LA RACE

Le but de l'amélioration génétique est la production d'animaux qui assurent la meilleure valorisation des aliments dans des conditions physiques et socio-économiques déterminées. L'adoption d'un programme d'amélioration génétique implique avant toute autre chose une connaissance précise de la variabilité que l'on cherche à maîtriser tant au niveau des phénomènes physiologiques élémentaires (ils déterminent la rusticité, la trypanotolérance) qu'à celui de leur incidence sur les productions animales.

L'amélioration s'effectue soit par voie de sélection en faisant reproduire entre eux les meilleurs représentants de la race, soit par voie de croisement en introduisant des gènes d'autres races, le plus souvent déjà améliorées.

7.1. LA SELECTION

Pour PAGOT (1972) les objectifs de sélection de la race N'Dama sont de deux ordres : l'amélioration du format et celle de la précocité. Ces deux objectifs concourent à l'amélioration des qualités bouchères de la race.

Des résultats encourageants (voir tableau n° 2) ont été enregistrés au Centre de Recherches zootechniques de Minankro-Bouaké où depuis 1956 se poursuit un programme basé sur la sélection phénotypique des femelles (conformation générale...) et celle génotypique des mâles ; le choix définitif de ces derniers n'intervenant qu'après testage de leur descendance (COULOMB, 1976). D'autres programmes sont en cours d'exécution aux ranches de Madina au Mali et de Kolda au Sénégal.

SERRES (1977) suggère que le critère à prendre prioritairement en compte dans la sélection des femelles en vue de la constitution d'un troupeau d'élite devrait être l'intervalle entre vêlages. Il doit être le plus court possible. Ce n'est que lorsqu'on a un lot excédentaire de femelles très fécondes que l'on fera intervenir le deuxième critère : qualités maternelles et laitières jugées sur la viabilité et le poids des veaux à 3 mois.

Au risque de nous répéter, nous rappellerons qu'on n'avance pas impunément l'âge de mise à la saillie des génisses dans le but d'améliorer la précocité des animaux ; les risques de régression génétique à terme sont trop importants pour ne pas être mis dans la balance.

7.2. LES CROISEMENTS

Parmi les "idées reçues", il en est une qui affirme que les croisements représentent la voie la plus rapide du progrès génétique. Nous n'en jugerons pas. Loin de s'opposer, croisement et sélection à notre avis constituent des approches (certes différentes) complémentaires et l'on ne saurait (à raison) fonder d'espoir sur un croisement sans sélection préalable des races parentales.

Les croisements présentent un grand intérêt du fait que les sujets qui en sont issus ont un format toujours supérieur à celui de la race N'Dama et une production plus élevée. Ils gagnent rapidement du poids ; la force qu'ils développent est compatible avec des travaux agricoles pénibles et durables.

a) *Les croisements avec les races locales*

La race N'Dama a souvent été croisée naturellement avec les zébus dans leur aire de contact. Les produits les plus nombreux sont issus du Gobra et du Zébu Peul soudanais : Djakoré pour les premiers, Méré ou Bambara pour les seconds. Leurs caractéristiques ethnologiques sont des plus imprécises ; on discerne qu'il s'agit de croisement sans qu'il soit possible de déterminer le degré de sang des souches d'origine.

TOURE (1977) rapporte que le bétail borgou aurait une ascendance N'Dama. COULOMB et al. (1977) font état de croisements avec le Zébu Bororo et le Wakwa.

La trypanotolérance de tous ces produits est considérée comme intermédiaire ; cela ne saurait faire de surprise étant donné que dans leurs habitats respectifs ces animaux sont soumis à une pression glossinienne certes de faible intensité, mais cependant suffisante pour induire et/ou entretenir un état de prémunition approprié.

Nous ne nous étendrons pas sur les opérations (souvent complexes) de métissages auxquelles on assiste dans cette même zone. Les informations disponibles sont partielles, fragmentaires et le plus souvent contradictoires.

b) *Les croisements avec les races étrangères*

Sans prétendre faire le bilan de près d'un siècle d'expérimentations dans différents centres de recherches en Afrique, nous rappellerons cependant les principaux croisements N'Dama avec les races :

- Tarentaise en Guinée ;
- Charolaise, Montbéliarde, Normande, Jersiaise, Brahman et la Rouge des steppes à Sotuba (Mali) ;
- Jersiaise, Abondance et Fleck vieh respectivement à Minankro, Noroninké et Ferkessédougou (Côte d'Ivoire).

Tous ces croisements ont permis d'obtenir (il est vrai à des degrés différents) des veaux plus lourds à la naissance, une meilleure croissance, une meilleure conformation pour la boucherie et une production laitière très supérieure à celle de la race N'Dama. Les meilleurs résultats avec le minimum de pertes (vêlages difficiles...) ont été obtenus avec la race jersiaise dont le format et la rusticité sont très proches du N'Dama.

La résistance des produits à l'infection trypanosomienne est jugée "assez bonne" par TOURE (1977). Cette opinion est partagée (il est vrai de façon parfois timide) par la majorité des auteurs, tandis que COULOMB déplore une grande sensibilité chez les métis 3/4 Jersiais. Les promoteurs de la N'damance et du croisement avec la Fleck vieh se disent "satisfaits" de la résistance des produits. Il n'empêche que leurs animaux sont élevés pratiquement "sous moustiquaire" et "sous seringue".

Etant donné l'ambiguïté de ces termes et le caractère pour le moins subjectif de la définition de la résistance, la vigilance et la modération, à notre avis, devraient être la règle. Aucun produit connu de ces croisements ne semble avoir séjourné en milieu "réellement" infesté et toutes les tentatives de leur introduction chez les éleveurs traditionnels (même professionnels) ont lamentablement échoué. Ajoutée aux énormes frais occasionnés, cette situation soulève la question fondamentale de l'opportunité de ces croisements.

Certes la preuve est faite désormais que les croisements peuvent donner d'emblée des résultats spectaculaires ; encore faut-il pouvoir les fixer et les exploiter !

Aucune amélioration génétique et singulièrement celle escomptée par voie de croisement, n'est possible sans une amélioration du milieu ; les animaux améliorés n'extériorisent leurs qualités que dans un milieu riche au prix d'une alimentation abondante et équilibrée et entre des mains d'éleveurs à haute technicité.

8. CONCLUSION

De cette étude de la race N'Dama, il ressort que :

1.- Ces animaux sont issus du bétail hamitique à longues cornes dont la migration en Afrique occidentale remonte à plusieurs millénaires avant notre ère. A leur parfaite adaptation à l'écosystème soudano-guinéen, ils allient le format le plus important de toutes les races réputées trypanotolérantes. C'est là un atout majeur qui a permis non seulement la survie de la race mais aussi son expansion bien au-delà de ses frontières initiales.

2.- Les effectifs sont en augmentation constante ; ils sont estimés à plus de trois millions et demi d'individus, répartis sur une vingtaine de pays. Le massif du Fouta Djalon est considéré comme le berceau de la race.

3.- Malgré la grande diversité des phénotypes, les taurins N'Dama constituent une population relativement homogène tant au niveau de la trypanotolérance que de celui de la productivité. Ce sont des animaux de type rectiligne, médioligne et eumétrique ; ils ont une bonne conformation générale et une aptitude bouchère certaine. Des méthodes améliorées d'élevage associées à une alimentation correcte déterminent l'existence de bétail plus lourd. Les performances d'élevage sont jugées satisfaisantes par la plupart des auteurs ; le premier vêlage a lieu à 36-40 mois, le taux de fécondité est voisin de 90 p.100, la longévité est excellente et les accidents de vêlage exceptionnels. La production laitière est médiocre. Elle ne suffit pas toujours à couvrir les besoins des veaux. La phase la plus critique de la croissance se situe entre 8 et 10 mois ; l'aptitude de finition est bonne et les rendements en boucherie peuvent atteindre 58 p.100.

4.- Grâce à ses performances honorables et à sa trypanotolérance très efficace le N'Dama est une race extrêmement précieuse pour la promotion et le développement de l'élevage bovin dans les zones à forte endémicité trypanosomienne.

5.- Des résultats encourageants ont été obtenus dans l'amélioration génétique de la race par voie de sélection. Son utilisation comme support pour des croisements avec des races à meilleur potentiel génétique s'est avérée spectaculaire du point de vue des performances bouchères et laitières. Devant les résultats discutables de cette amélioration pour la résistance aux trypanosomes des animaux et compte tenu du niveau de technicité des éleveurs, les croisements avec les races européennes ne nous paraissent pas être le meilleur service qu'on puisse rendre à la race N'Dama à l'étape actuelle de son histoire.

Deuxième partie

ETUDE CRITIQUE DU RANCH DE MADINA DIASSA

1. RAPPEL HISTORIQUE

En dépit de sa parfaite adaptation aux conditions locales, la race N'Dama a été longtemps méprisée au Ouassoulou (Sud-Ouest du Mali) au profit d'autres races (notamment les zébus) considérées comme plus productives. Aussi, l'avait-on, par l'entremise de multiples croisements qui visaient à accroître son format et sa production laitière, condamnée à une disparition progressive et inéluctable.

C'est ainsi que fut créée en 1973 l'Opération Race bovine N'Dama de Yanfolila dans le but de promouvoir un développement harmonieux et intégré du bétail N'Dama et de sa zone d'expansion au Ouassoulou. Ce programme ambitieux comportait deux volets d'activités.

Le premier fut mis en place à Madina Diassa avec la création d'un ranch d'élevage pour la multiplication, l'amélioration et la diffusion du patrimoine génétique N'Dama à l'état pur.

Le deuxième qui recouvrait la totalité du cercle de Yanfolila (zone dite d'encadrement) se fixait comme objectifs l'encadrement technique et la promotion sociale des éleveurs. Dans ce cadre des actions de santé animale (vaccinations périodiques du cheptel, déparasitage systématique des jeunes, etc...) d'amélioration zootechnique (distribution de compléments alimentaires et minéraux, castration des sujets peu performants et diffusion de géniteurs issus du ranch), de vulgarisation des techniques modernes d'élevage (embouche...) et de santé humaine (dépistage des grandes endémies, lutte contre l'onchocercose, etc...) ont été entreprises dès le démarrage du projet.

Toutefois des difficultés, inhérentes à la nature et surtout à l'ampleur des tâches, ne tardèrent pas à surgir tant au niveau du ranch (mise en charge difficile, fortes mortalités dues aux diarrhées néonatales et à la trop forte densité des glossines, etc...) que de la zone dite d'encadrement (problèmes liés à l'enclavement de certaines zones, réticences des populations).

Pour remédier à la situation financière difficile du projet, des actions dites de "diversification" virent le jour à Dieguenina (dressage de boeufs de labour, embouche ovine) et à Faragouran (embouche bovine). Elles aboutirent à la scission des deux volets du projet (1979) consacrant ainsi l'isolement total du ranch vis-à-vis des éleveurs de la région. Les objectifs assignés à l'heure actuelle au projet comprennent :

- l'amélioration génétique des animaux du ranch par une sélection rigoureuse (individuelle puis combinée) sur la base de l'exploitation rationnelle des pâturages disponibles ;
 - la fourniture de reproducteurs (mâles et femelles) améliorateurs à l'exportation et à l'ex-zone d'encadrement ;
 - la production de boeufs de labour trypanotolérants destinés aux zones de développement des cultures industrielles qui en accusent une forte pénurie. Cela permettra, en outre, une réforme plus précoce des animaux qui, actuellement utilisés jusqu'à l'épuisement, ne présentent qu'une valeur bouchère aléatoire.
-

2. LE RANCHING A MADINA-DIASSA

2.1. DESCRIPTION DU RANCH

Situé à l'extrême sud du Mali, à 65 km de Yanfolila, le ranch de Madina-Diassa couvre une superficie de 19 000 ha environ. Il est délimité au nord par une clôture longue de 45 km ; au sud le fleuve Baoulé lui sert de limite naturelle.

La clôture est faite de bois de teck espacés régulièrement de 4 m et de 5 rangées de fils de fer barbelés, distantes de 30 cm. Des deux côtés de la clôture un pare-feu (dit extérieur) large de 20 m sert de piste de liaison. Le domaine est compartimenté en 14 blocs d'exploitation (dont seulement 7 aménagés) par un réseau lâche de pare-feu intérieurs et de cours d'eau intermittents.

Dans chaque bloc exploité un ou deux kraals (parcs munis de couloirs de vaccinations) sont aménagés pour le parcage de nuit des animaux. Ils sont également faits de bois de teck ou de bois local. Des abris pour veaux (2 ou 3 selon l'importance du troupeau) et des cases traditionnelles pour bergers complètent l'infrastructure du ranch. Pour le détiquage des animaux, une piscine type deeping-tank a été installée et un spray mis en construction.

2.2. MILIEU PHYSIQUE

La région repose sur des roches métamorphiques du Birrimien inférieur à micaschistes et quartzites aurifères. Ce gisement birrimien est ceinturé sur toute l'étendue du cercle de Yanfolila par des affleurements de roches éruptives constituées de granites calco-alcalins qui se retrouvent à l'intérieur du ranch. Nous admettrons avec DIALLO (1979) que les roches métamorphiques du birrimien inférieur sur les cuirasses anciennes ont donné les lithosols squelettiques et gravillonnaires où la roche mère se trouve à moins de 50 cm de profondeur. Des sols profonds brun-rougeâtres (ferrisols) se rencontrent vers 2 mètres de profondeur sur des matériaux originels altérés riches en filons de quartz. Quant aux granites calco-alcalins, ils portent généralement des sols ferrugineux tropicaux, gris-beige à texture sableuse.

Le relief est plat et peu accidenté ; les points les plus hauts sont des domes plus ou moins cuirassés ; exception faite du lit majeur du Baoulé, les vallées sinueuses sont généralement encaissées.

Le fleuve Baoulé représente la limite sud du ranch. Il forme avec les cours d'eau intermittents (dont les plus importants sont le Saourako, le Koba, le Samamouroula et le Samayorola) un important réseau hydrographique capable de subvenir en toute saison aux besoins en eau du cheptel.

Le climat est du type soudano-guinéen. On y reconnaît 6-7 mois de pluies (avril-octobre). Les précipitations sont assez importantes ; elles atteignent 1 300 mm en année normale. L'hivernage cette année (1983) ne s'installa véritablement qu'à la mi-juillet et déjà fin août les pluies se raréfièrent très sensiblement. Cette situation nous fait prévoir des moments difficiles pour le cheptel en saison sèche après le tarissement précoce des marigots intermittents. La température moyenne mensuelle dépasse rarement 28° ; elle est plus élevée en avril-juin et plus faible en décembre. Quant à l'humidité relative elle atteint 80 p.100 pendant les mois les plus arrosés.

La végétation est du type sud-soudanien ; elle peut être divisée en deux sous-types principaux : la forêt claire à *Isoberlinia doka* avec un tapis graminéen assez bien fourni (andropogonées, *schizachirium*, *loudetia*) et la savane herbeuse à très faible densité de ligneux dans le lit majeur des principaux cours d'eau. Nous reviendrons à cette végétation à l'occasion de l'étude des pâturages du ranch.

La faune du ranch est relativement riche ; on y rencontre une faune reptilienne et mammalienne variée qui fut jadis abondante. Simiens (*Papio anubis*, *erythrocebus patas*, *cercopithecus aethiops* ...), bovidés (*Hippotragus equinus*, *Kobus defassa*, *adenota kob*, *Tragelaphus scriptus*), suidés (*Phacocheirus aethiopicus*) et *Hippopotamus amphibus* en sont les représentants les plus communs. La faune entomologique elle aussi est abondante et très variée : trois espèces de glossines (*C. morsitans submorsitans*, *Palpalis gambiensis* et *tachinoides*) jouent un rôle déterminant dans l'exploitation de l'espace pastoral du ranch. Si grâce à l'action "ONCHO de l'OMS" les simulies (*Simulium damnosum*) sont en voie de disparition, leur rôle dans la stratégie de mise en place des infrastructures (notamment hameau pour bergers) n'en demeure cependant pas moins important.

2.3. ENVIRONNEMENT HUMAIN

Jadis important centre dans la structure socio-économique du Ouassoulou, la région de Madina Diassa s'est progressivement dépeuplée par suite d'une pathologie particulièrement grave aussi bien chez l'homme (trypanosomose, onchocercose, lèpre) que chez le bétail (peste bovine, trypanosomoses...). Le village qui ne comptait plus que 70 personnes (pour la plupart invalides) à l'implantation du ranch en compte aujourd'hui environ 1 000. La force de travail était quasiment inexistante du fait d'une émigration systématique des jeunes vers la Côte d'Ivoire voisine.

Bien que très limitée du fait de sa technicité rudimentaire, l'agriculture reste l'activité principale des populations de la région. C'est une agriculture de subsistance qui couvre avec beaucoup de peine les besoins d'autoconsommation. Quant à l'élevage, il demeure une activité secondaire en dépit de la proximité du ranch et des origines pastorales (peul) des habitants. Le cheptel bovin du village ne compte que 60 têtes ; l'élevage des petits ruminants et de la volaille est lui aussi peu développé ; il se réduit à de petits effectifs familiaux. En revanche la chasse (activité ancestrale de la population) et la cueillette sont très répandues ; elles sont largement soutenues par la richesse de la faune et celle de la flore.

Le désenclavement de la région avec la construction de l'axe routier Madina-Faragouaran (70 km), l'électrification et l'adduction en eau potable du village, la construction d'une cité moderne pour les travailleurs, la réouverture de l'école (elle compte maintenant 6 classes) et l'équipement d'une infirmerie réalisés par le Projet ont favorisé le retour de nombreuses familles autrefois émigrées en Côte d'Ivoire, contribuant ainsi de façon décisive à la renaissance socio-économique de la région.

2.4. CONDUITE DE L'ELEVAGE

2.4.1. Répartition en lots

Au 1er septembre 1983 le ranch comptait à peu près 2 000 têtes provenant pour environ 40 p.100 d'achats effectués de 1975 à 1980 dans l'ex-zone d'encadrement. L'ensemble des animaux peut être divisé en deux sous-troupeaux.

a) Le troupeau reproducteur

Il comprend à l'heure actuelle trois lots de sélection (S₁, S₂ et S₃), cinq lots ordinaires de reproduction et deux lots dits de réforme. La répartition des animaux dans les différents lots est consignée dans les tableaux ci-après (7 et 8).

Tableau n° 7 - Structures des lots de reproduction (au 1er septembre 1983)

Catégories \ Lots	II ^(*)	III	IV	V	VI ^a	VIII ^(***)	XI ^(***)	Total
Veaux	32	21	30	22	20	20	23	168
Velles	38	27	22	21	16	19	29	172
Génisses	-	-	-	-	-	34	52	86
Taurillons	-	-	-	-	-	-	6	6
Vaches	129	164	93	82	69	41	62	640
Taureaux	6	3	4	4	3	4	2	26
Total	205	215	149	129	108	118	174	1 098

(*) Le lot II actuel est issu de la fusion des lots I et II.

(***) Lots composés d'animaux non retenus pour cause sanitaire ou de non conformité lors de la création de lots de sélection.

Tableau n° 8 - Structure des lots de sélection (au 19 septembre 1983)

Catégories	Lots			Total
	S ₁	S ₂	S ₃ **	
Veaux	20	26	7	53
Velles	23	14	6	43
Génisses	65	10	61	136
Taurillons	-	-	-	-
Vaches	51	91	72	214
Taureaux	5	4	3	12
Total	164	145	149	458

(**) Le lot S₃ a été formé sur la base du lot VI^b. Il comprend en outre des femelles du lot VIII et des génisses provenant du lot XII.

b) Le troupeau d'attente

Il se compose de deux lots de mâles et d'un lot de jeunes génisses candidates à l'entrée dans le troupeau reproducteur. Le déstockage des mâles (leur âge médian est supérieur à 36 mois) qui avait été prévu n'a toujours pas été réalisé ; le taux de commercialisation du troupeau est faible. Il n'était que de 3,1 p.100 en 1982, ce qui est normal pour une phase de mise en charge.

La nécessité de sortir ces animaux est d'autant plus pressante qu'ils ne sont pas castrés (parmi eux des "non conformes") et que leur maintien au ranch rend difficile "l'isolement génétique" des lots en sélection. Nous reviendrons à cette nécessité dans le chapitre consacré à la gestion des pâturages du ranch.

Tableau n° 9 - Structure des lots d'attente

Catégories \ Lots	IX	XII	XIII	Total
Veaux	3	-	-	3
Velles	3	-	-	3
Génisses	-	173	5	178
Taurillons	107	-	218	325
Vaches	5	-	-	5
Taureaux	2	-	-	2
Total	120	173	223	516

2.4.2. Conduite du troupeau

Suivant l'importance numérique des lots, 2-3 bouviers en assurent le gardiennage. Les animaux sont en principe conduits tôt le matin au pâturage ; ils n'en reviennent qu'à la tombée du jour. Les jeunes veaux âgés de moins de 3 mois restent enfermés dans les enclos de nuit à la sortie des adultes ; ils sont relâchés (à eux-mêmes) dès que le troupeau est jugé suffisamment éloigné ; ils n'auront de contact avec les mères qu'à leur rentrée le soir.

Ce système comporte à l'évidence de nombreux inconvénients ; son application en outre se heurte dans la pratique à de sérieuses difficultés parmi lesquelles il convient de citer la divagation temporaire, voire la perte de certains animaux (fauves - égarements, etc...) et la traite illicite des vaches en lactation.

Le problème de la traite est fondamental à résoudre et cela pour au moins deux raisons :

1. Les N'Dama sont reconnues mauvaises laitières ; leur production même intégrale suffit à peine à assurer un développement correct des jeunes (le GMQ des veaux est de 305 g pendant le 1er mois de vie au ranch). L'insuffisance de lait pendant les premiers jours de vie prive le jeune non seulement de principes alimentaires essentiels (d'où un retard notable de la croissance)

mais aussi d'éléments indispensables à sa survie (en particulier la vitamine A et les gamma-globulines). D'où une prédisposition des veaux aux troubles des fonctions digestives et respiratoires. Nous y reviendrons dans le chapitre consacré à la pathologie du ranch.

2. La traite illicite des femelles introduit en outre un biais important dans l'appréciation du potentiel de croissance et des qualités maternelles lors de l'indexation des animaux. C'est là un problème sérieux qu'il convient de méditer si l'on veut placer les animaux candidats à la sélection dans des conditions qui permettent une comparaison objective de leur valeur d'élevage.

Rien que pour ces deux raisons, la traite mérite d'être combattue avec énergie. Pour ce faire diverses méthodes ont été préconisées ; elles vont des contrôles nocturnes inopinés au licenciement des bouviers coupables. Aucune n'a réellement été efficace. Une solution définitive doit pourtant y être trouvée en particulier dans les lots soumis au contrôle des performances. Il y va du succès de tout le programme de sélection.

C'est pourquoi en dépit du coût et des inconvénients que peut comporter la confection d'abris (véritables) en semi-dur avec portes munies de verrous, il nous a paru raisonnable d'envisager cette solution pour les trois lots déjà soumis à la sélection. Les détails techniques d'un tel abri restent à préciser ; toutefois, il pourra s'apparenter à une double case (6 x 4 m) en semi-dur recouverte de tôles dont un mur aura été réaménagé. Une ouverture large de 1 m sera faite sur toute la longueur du mur à partir de la hauteur de 1,5 m.

Pour améliorer la circulation de l'air dans l'abri une large fenêtre (mais ne permettant pas de faire sortir un veau) pourra être aménagée dans le mur opposé. Une ou deux portes seront prévues de préférence dans le mur possédant l'ouverture d'1 m ; elles seront munies d'un système de verrouillage ; les clefs seront à la charge de l'infirmier responsable du parc. Après la tétée du soir, les veaux sont enfermés jusqu'au retour de l'infirmier tôt le lendemain. La traite ne pouvant avoir lieu qu'en présence du veau, le problème sera en grande partie résolu. Cette solution, il faut le répéter peut prêter le flanc à de nombreuses critiques ; son seul mérite est de fournir une bonne garantie vis-à-vis de la traite illicite dans les lots de sélection.

Une autre solution consisterait en la destruction de tout ce qui peut constituer une barrière (le veau doit être séparé de sa mère pour la nuit afin de permettre l'accumulation du lait dans la mamelle ; il est présenté à cette dernière le matin pour amorcer la "descente" du lait lors de la traite) entre le veau et sa mère au parc : abris, cuisine, etc... tout en lui offrant une possibilité de libre passage dans la clôture du parc (espacement des piquets ou des deux rangées inférieures de barbelés). Cette alternative, outre son caractère destructeur comporte à notre avis deux inconvénients majeurs qui en réduisent la portée à savoir l'exposition totale des jeunes aux intempéries

(averses, refroidissement...) contre lesquelles ils sont démunis et l'impossibilité des manipulations (soins, pesées...) qui nécessitent un tant soit peu la contention des veaux.

Sans vouloir mettre la charrue avant les boeufs, il est difficile devant cette situation de ne pas songer aux mesures d'incitation matérielle en faveur des bergers consciencieux (déterminés sur la base des mortalités et des gains de poids des veaux). Elles sont à notre avis les moins onéreuses et peut-être même les plus efficaces car convenablement dosées, elles sont susceptibles de rendre amer le goût du lait de vache à n'importe quel bouvier...

2.5. ALIMENTATION DU CHEPTEL

2.5.1. Exploitation des parcours naturels

Elle repose fondamentalement sur l'exploitation des parcours naturels du ranch. On y rencontre une grande variété de formations végétales qui varient de la savane herbeuse des zones dépressionnaires inondées à la forêt claire climacique.

La savane herbeuse occupe le lit majeur du Baoulé et les vallées des cours d'eau temporaires. Les surfaces sont estimées à 3 000 ha ; la végétation se compose de graminées vivaces, disposées en ceinture suivant la résistance aux inondations des différentes espèces ; sur zones dépressionnaires sèches on distingue essentiellement *Loudetia simplex*, *Elymandra androphila* et *Andropogon gayanus* tandis que *A. africana* et *Hyparrhenia* (probablement *rufa*) occupent les parties inondables des vallées. En dépit de leur productivité élevée, la valeur de ces pâturages est finalement très réduite du fait de leur inaccessibilité en période de pluies et de la lignification très rapide des espèces présentes. Leur exploitation qui n'est possible que sur fond de repousses après feu (autrement la paille n'est pas appétée) ne dure en fait que 4 à 5 mois. Des solutions diverses ont été préconisées pour remédier à ces inconvénients. Sans préjuger de la valeur ou de l'efficacité de telle ou telle autre mesure, il nous semble cependant (et compte tenu de la nouvelle réglementation des feux dans le pays) que la mise en valeur effective de ce domaine passe par le remplacement de sa couverture végétale par des espèces dont le cycle végétatif serait plus adapté à la situation : *Echinochloa* ou *Brachiaria mutica* par exemple (ou mieux une adaptation de la réglementation).

Ailleurs, dans le ranch on distingue suivant la densité du couvert ligneux des parcours à savane arbustive (anciennes jachères des villages de Madina, de Kanibougoula, de Djinkourou et de Niamouroula) et boisée sur pentes et bas de pente. Les formations à savane arborée ne sont guère importantes, elles se limitent à quelques aménagements effectués à l'occasion de l'installation des cultures fourragères et aux jachères récentes (depuis la création du ranch) des villageois. Quant à la forêt claire, elle occupe encore

de grandes surfaces notamment à l'entrée des savanes herbeuses et dans la zone située au-delà du Koba. La strate ligneuse est dominée par *Isoberlinia doka*, *Daniellia oliveri*, *Uapaca togoensis*, *Detarium microcarpum*, *Vitellaria paradoxa*, *Prosopis africana*, *Lophira lanceolata*, *Khaya senegalensis*, *Terminalia sp.* etc... Le sous-bois quant à lui, est riche en graminées vivaces (andropogonées dans les formations où la densité des ligneux permet une luminosité suffisante); les espèces ombrophiles tout en dominant par endroits sont représentées par des annuelles.

La charge moyenne de ces pâturages de hauteur reste très modeste ; elle dépend non seulement des saisons mais aussi de l'espèce dominante. Nous l'estimons à 5-6 ha/UBT/an. Pendant l'hivernage, en dépit du rétrécissement de l'espace exploitable dû à la pression des glossines (elles interdisent l'accès des pâturages "de profondeur"), les pâturages subviennent de façon remarquable aux besoins du troupeau. Toutefois, la situation se renverse rapidement en saison sèche avec le dessèchement de la végétation herbacée. En cette période la teneur en matières azotées des chaumes de graminées pérennes est insignifiante bien que leur valeur énergétique suffise généralement à l'entretien du cheptel. Ce déficit protéinique est à peine amélioré par les fugaces repousses des zones dépressionnaires d'ailleurs pas toujours disponibles.

Ainsi donc les pâturages du ranch se caractérisent par une grande variation de leur valeur tant dans le temps que dans les différentes associations végétales qu'on y rencontre. Si pendant l'hivernage on note une relative abondance des ressources de bonne valeur alimentaire, la situation s'inverse radicalement en saison sèche quand le passage des "feux sauvages" achève de détruire les réserves fourragères déjà bien maigres et d'ailleurs pas appréciées mais dont la seule existence suffit cependant à apaiser les esprits. Les pertes de poids deviennent sensibles et parfois importantes dans toutes les catégories d'âge ; les risques pathologiques s'élèvent d'autant. Les jeunes en croissance et les vaches suitées sont les plus affectés. Toute sélection est inopérante dans ces conditions.

D'où l'impérieuse nécessité de mettre en oeuvre des programmes qui, au-delà du simple entretien des pâturages visent à améliorer la qualité de l'alimentation du cheptel.

2.5.2. Amélioration des pâturages

L'exploitation des pâturages soudaniens par le bétail provoque inéluctablement des changements (plus ou moins profonds) dans le rapport entre la strate herbacée et le couvert ligneux ; ce déséquilibre étant toujours favorable au second.

Le broutage continu des vivaces entraîne leur épuisement progressif puis leur élimination du tapis graminéen. C'est le cas notamment dans les blocs 1 et 2 où elles ont été remplacées par des espèces annuelles. Ces dernières



Embroussaillement des parcours



Entretien des pâturages

n'offrant que peu de résistance à la multiplication et à l'envahissement des arbrisseaux et des subligneux, elles ont cédé la place à une strate arbustive plus ou moins dense qui embroussaille chaque jour d'avantage les parcours, les rendant inutilisables (voir photos) pour le bétail.

De ce point de vue, la restauration du potentiel fourrager apparaît comme une action prioritaire qui ne saurait souffrir de retard. A cet effet, plusieurs mesures ont été préconisées :

a) *Amélioration de la forme végétative* par l'éclaircissement manuel de la strate arborescente et l'élimination totale de la strate arbustive et suffrutescente. Ces deux actions qui sont destinées à favoriser le développement de la strate graminéenne héliophile (celle qui fournit l'essentiel des rations alimentaires du bétail), constituent également une mesure efficace de lutte contre certaines espèces de glossines. Environ 100 ha ont déjà été aménagés dans les blocs 1 et 2 ; le cap doit être mis prochainement sur la nouvelle zone d'extension où la population de glossines est particulièrement abondante. A ce propos, il convient de s'interroger sur les possibilités réelles et l'efficacité de l'équipe de défrichement qui progresse au rythme de 3-4 ha par jour sur une superficie qui en compte au moins 10 000 (l'équipe compte 7-10 manoeuvres équipés de haches ou au mieux de machettes). La mise à disposition d'outils plus performants (par exemple de petites tronçonneuses) pourrait améliorer ce rendement franchement dérisoire eu égard à l'ampleur et à l'urgence de la tâche à accomplir.

Deux remarques, ici, s'imposent :

- L'expérience de la campagne 1982-1983 a prouvé que les résultats obtenus demeuraient réversibles si les mesures d'entretien n'étaient pas observées : contrôle manuel et à l'aide du feu (tardif) des rejets et drageons de ligneux. Elles doivent s'étendre sur un minimum de 3-4 années.

- Le contrôle à l'aide du feu qui s'avère être le plus efficace du moins le moins onéreux, n'est possible que si l'on dispose d'une quantité suffisante de combustible ; d'où la nécessité de la mise en défens périodique des surfaces traitées.

L'utilisation de produits chimiques (tordon) pour l'élimination de certaines essences est envisagée de même que l'installation de bandes ensemencées (50-100 m de large) à l'aide du bulldozer. Toutefois cette étape ultime du programme d'entretien et d'amélioration des parcours du ranch se heurte à de multiples obstacles dont le moindre n'est pas la non disponibilité du bull.

b) *Amélioration du système d'exploitation* par l'affectation de blocs aux troupeaux et l'organisation de la rotation à l'intérieur de chaque bloc. A notre avis, le système actuel de parcellement du ranch ne permet guère une gestion rationnelle des pâturages ; par ailleurs associée au peu de motivation des bouviers, l'absence de clôtures représente un handicap majeur à la maîtrise de la rotation.

En tout état de causes, même une rotation bien menée ne constitue pas une mesure suffisante propre à améliorer l'état d'un pâturage. Elle doit être associée à la mise en défens périodique des parcelles à améliorer ou à reconstituer. Cela suppose dans les conditions du ranch de Madina, une nouvelle répartition de l'espace et surtout un déstockage régulier des mâles (ils constituent actuellement 2 lots sur un total de 12 et occupent 17-20 p.100 de l'espace pastoral).

c) *Cultures fourragères et complémentation*

Enfin, pour terminer ce chapitre, il convient de noter l'installation de deux parcelles (totalisant 20 ha) de cultures fourragères (*Stylosanthes guianensis* et *Brachiaria ruziziensis*) dans les blocs n° 1 et n° 2. Elles se prédestinent à la supplémentation de certaines catégories d'animaux pendant la saison sèche.

Loin de sous estimer leur impact éventuel sur le cheptel ou de préjuger de leur opportunité (l'on se rappellera quand bien même qu'aucune production animale n'a jusqu'à ce jour rentabilisé les cultures fourragères en Afrique), il n'est pas déplacé d'observer que les cultures fourragères "en pur" même à petite échelle risquent une fois de plus de distraire le ranch du véritable combat à mener pour l'amélioration des pâturages naturels. Même en supposant résolus tous les problèmes inhérents à l'installation et à la gestion de ces parcelles à Madina-Diassa (l'expérience de la phase I du projet est à cet égard riche d'enseignements !), la preuve reste à faire quant à l'efficacité des cultures fourragères par rapport à l'utilisation des sous-produits agro-industriels locaux (graines de coton; tourteaux...).

Loin de nous l'idée d'une intensification quelconque de la production ou même de la révision du système d'élevage au ranch. Il s'agit simplement de corriger les déficiences de la ration des catégories d'animaux subissant le contrôle des performances (notamment les jeunes du sevrage à l'indexation - période stratégique de la croissance) sur la base d'une étude dynamique de la valeur alimentaire des pâturages (qui auront été améliorés et bien exploités).

Il ne sert strictement à rien de chercher à améliorer le niveau génétique des animaux, quand leur potentiel actuel (potentiel de croissance) ne peut être extériorisé faute d'une alimentation appropriée. Il a déjà été souligné par ailleurs que la sélection était inopérante dans de telles conditions ; c'est là une question fondamentale qu'il conviendrait de bien méditer.

En dépit de son coût apparemment élevé (mais il demeure comparable à celui des cultures fourragères) la mise en place d'une complémentation azotée à base de tourteaux (coton ou arachide) produits dans le pays peut et doit être envisagée dans les lots d'attente ; cela suppose bien entendu, que les pâturages naturels, compte tenu de leur amélioration et des mesures d'exploitation préconisées, couvrent en toute saison l'essentiel des besoins alimentaires du cheptel. Cela à notre avis demeure à la portée

du ranch pourvu que l'ensemble des moyens d'amélioration et de gestion (y compris l'usage du feu) des parcours soit déployé en temps opportun. Nous ne nous étendrons pas davantage sur le rôle du feu contrôlé dans l'exploitation des pâturages soudano-guinéens ; nous voudrions simplement rappeler qu'en dépit de la réglementation en vigueur, les pâturages du ranch subissent chaque année l'effet des feux de pleine saison (feux sauvages) qui ne sont pas générateurs (à cause de l'insuffisance d'humidité) de repousses d'herbe. Il ne s'agit donc plus de juger des avantages ou des inconvénients du feu mais plutôt de choisir entre les périodes de mise à feu. Plus simplement, il s'agit de se prononcer sur les mises à feu précoces contrôlables et génératrices de repousses riches et substantielles pour le cheptel pendant la mauvaise saison et les feux anarchiques et destructeurs de pleine saison sèche qui, eux, ne produisent aucune repousse mais qui sont inévitables, du moins dans les conditions actuelles du ranch si les premiers n'ont pas été allumés.

2.5.3. Esquisse d'une nouvelle répartition du ranch en blocs

La surface du ranch est compartimentée à ce jour en 8 blocs d'exploitation par le réseau intérieur de pare-feu et les cours d'eau intermittents. La nouvelle division prévue dans "l'évaluation ex-post et les perspectives d'avenir du ranch" (TACHER-PLANCHENAU, 1981) s'est avérée irréalisable dans la pratique ; elle prévoyait 18 blocs. La disposition des parcelles les unes par rapport aux autres, leurs dimensions et l'absence de clôtures telles qu'il avait été préconisé n'auraient pas permis une gestion rationnelle du domaine. Par ailleurs, les exigences de l'établissement des filiations (isolement des lots...) dans les lots soumis au contrôle des performances s'accommoderaient mal d'une telle interpénétration des différents troupeaux.

A la lumière de ces observations et compte tenu des deux contraintes majeures de l'heure (à savoir confinement de chaque troupeau sur une parcelle exploitable en toute saison et "isolement génétique") il nous a paru opportun de préconiser une nouvelle répartition de l'espace pastoral. Sans entrer dans les détails de cette nouvelle division du ranch, il convient de souligner que chaque bloc ainsi délimité comprendra en plus des pâturages de saison pluvieuse une zone dépressionnaire exploitable en saison sèche. En clair, cela signifie que chaque bloc devra s'étendre de la clôture extérieure au Nord au fleuve Baoulé au Sud. L'affectation d'un bloc à un lot s'entend de façon définitive et aucun transfert ni déplacement d'un lot dans le bloc d'un autre même à l'occasion d'un passage au deeping tank ne devra être toléré. Le pare feu extérieur servira de piste de passage pour de telles éventualités. Les dimensions des blocs, leur nombre et la disposition des lots les uns par rapport aux autres restent à préciser mais en fait il s'agira de tailler le bloc à la dimension du troupeau. Cette solution très simple présente cependant de nombreux avantages. Parmi eux on peut citer :

a) Une meilleure exploitation du patrimoine ; en effet le fait de "confiner à vie" un troupeau dans une parcelle (en admettant qu'une solution sera trouvée à la mobilité excessive des bouviers) condamne les bergers non seulement à bien connaître les pâturages qui leur sont affectés mais surtout

à les bien gérer. C'est là une autre façon d'engager efficacement la responsabilité de chaque berger à la bonne gestion de l'espace pastoral. Cela suppose toutefois que des limites claires et bien visibles séparent chaque bloc de ses deux voisins immédiats. Deux pare-feu ou mieux renforcés d'une clôture même lâche (peut-être onéreuse mais pas superflue les premières années) suffisent largement à cet effet.

A l'intérieur de chaque bloc une rotation de type simple est très facile à mettre en place ; la limite entre les pâturages de saison sèche et ceux de saison pluvieuse sera déterminée soit par le "front des glossines", soit par les inondations dans les plaines. Le pâturage d'hivernage est divisé en parcelles et exploité comme le prévoit "l'Evaluation ex post..." (TACHER-PLANCHENAU, 1981) par un ou deux pare-feu secondaires, perpendiculaires aux pare-feu de délimitation. Le troupeau pourra les emprunter pour aller d'une parcelle à l'autre en évitant le piétinement de la pâture.

Il serait souhaitable d'envisager une deuxième ceinture de parcs de nuit à l'intérieur des plaines pour l'exploitation de ces dernières en saison sèche.

b) La nouvelle répartition permettra en outre une surveillance rapprochée des programmes d'amélioration des pâturages.

De même que l'entrée des lots en sélection, la création puis l'aménagement des nouveaux blocs devra se faire de manière progressive, au fur et à mesure qu'un lot d'animaux sera "préparé" pour le contrôle des performances. Il est vain de vouloir tout réaliser à la fois, c'est là une des grandes leçons de la première phase du projet.

2.6. COUVERTURE SANITAIRE DU CHEPTEL

2.6.1. Contraintes pathologiques

Si pour le ranch le site de Madina-Diassa trouve une évidente justification dans l'abondance des pâturages et la permanence des sources d'abreuvement, il comporte aussi d'énormes contraintes pathologiques qui pèsent lourdement sur ses destinées. A cet égard, il faut rappeler que le village de Madina, jadis centre d'élevage prospère (600 à 700 bovins en 1965) ne comptait plus que quelques dizaines de bovins à l'installation du ranch ; les causes exactes de cette disparition brutale des animaux n'ont toujours pas été établies.

La proximité et la perméabilité des frontières (guinéennes et ivoiriennes), l'existence de pistes (séculaires) d'exportation du bétail, la présence d'une faune mamalienne particulièrement riche et la très forte pression

glossinienne font de ce site un terrain propice à la conservation et à la circulation des germes pathogènes. C'est pourquoi en dépit de la relative stabilité épidémiologique et de la trypanotolérance manifeste des animaux, la prophylaxie des grandes épizooties et la vigilance de l'équipe sanitaire doivent rester de rigueur au ranch.

Parmi les nombreux problèmes pathologiques auxquels est confronté le ranch il convient de citer :

a) *Les gastro-entérites des veaux*

Elles ont longtemps dominé la pathologie du ranch prenant parfois l'allure de véritables calamités : 63 p.100 des pertes totales subies en 1977. Leur étiologie est complexe, trois grands groupes de facteurs les provoquant soit isolément soit en association.

Les diarrhées d'origine infectieuse (probablement colibacillaire) et parasitaire (*néoascaris* - strongles, etc...) représentent environ 60 p.100 des cas tandis que l'agalactie maternelle (primaire ou consécutive à la traite illicite) et les perturbations du régime alimentaire semblent être à la base des autres. Il est difficile de prendre au sérieux l'hypothèse que ces diarrhées pourraient être dues à la surabondance de lait des vaches du ranch, l'argument le plus avancé étant l'absence du fléau dans les petits élevages familiaux. La traite étant formellement interdite (1980), l'on comprend aisément cette opinion qui a cours parmi les villageois riverains et les bergers. En tout état de causes, les plus faibles taux de morbidité des veaux coïncident comme par hasard avec la saison des pluies, période dite "de lait" et l'on ne saurait comparer les conditions d'élevage du ranch à celles d'un petit paysan possesseur de 2-3 animaux. Toutefois il reste entendu qu'une surabondance relative et très fugace peut être provoquée par suite d'une traite irrégulière ; le prélèvement illicite de lait étant sévèrement réprimé, le moindre doute et parfois le moindre bruit de moteur (même lointain) met en alerte les fraudeurs et entraîne par voie de conséquence le relâchement des vaches destinées à être traitées. Il peut s'ensuivre pour le veau habitué à un prélèvement moindre (égouttage pratiquement) une surabondance relative de lait qui peut être à l'origine d'une perturbation importante de son régime alimentaire.

La lutte contre les gastro-entérites du ranch s'appuie essentiellement sur leur prévention. Un autovaccin colibacillaire a été préparé au Laboratoire central vétérinaire de Bamako ; les premiers essais bien que très prometteurs ne permettent pas cependant de tirer des conclusions définitives ; ils ont coïncidé avec l'hivernage, période ordinairement "calme".

Quant au déparasitage anthelminthique, le programme en cours prévoit quatre interventions (dans ce domaine le Vadephen a notre préférence) trimestrielles sur les jeunes (et certains adultes) dont une sur les veaux à la naissance. Loin de douter de l'efficacité d'un déparasitage précoce, il convient cependant de s'interroger sur la valeur d'une telle prophylaxie dans les tout premiers jours de vie du nouveau-né. Par ailleurs et compte tenu de la situation épidémiologique actuelle du ranch, nous ne sommes pas convaincus de la nécessité

de si fréquentes interventions sur les animaux. En multipliant les manipulations déjà trop nombreuses sur les jeunes (pesées - vaccinations - mensurations - écornages - soins, etc...) et les facteurs de stress et en réduisant considérablement les possibilités de prémunition naturelle du cheptel, ces drogages fréquents exposent à des dangers certains pour une efficacité dont la preuve reste à faire. L'allègement de ce schéma s'impose, il peut être obtenu dans le cadre de la nouvelle division du ranch en bloc par la suppression de deux, voire trois interventions : un traitement systématique à la sortie des pâturages de saison sèche pour éviter l'ensemencement de ceux d'hivernage et un autre en cas de nécessité à la fin ou au milieu des pluies. Cela suppose résolu le problème de la rotation à l'intérieur de chaque bloc. Compte tenu de la fréquence des néoascaris et de leur rôle pathologique majeur au ranch, il nous semble plus judicieux de prévoir le premier déparasitage anthelminthique des veaux à la troisième semaine de vie (on pourrait avantageusement le coupler avec la troisième pesée hebdomadaire).

Enfin, une solution qui n'est certes pas la meilleure (et encore moins la dernière) a été préconisée dans "la conduite du troupeau" pour barrer le chemin à la traite illicite des vaches. D'autres alternatives dont l'énumération ne présente aucun intérêt (dans ce domaine il est plus important de savoir ce qu'il ne faut pas faire que de dire ce qu'il faut faire) restent possibles ; il s'agit d'y mettre le prix.

b) La brucellose

A la lumière des résultats préliminaires obtenus dans les lots S₁, S₂, VI^B et VIII (484 sérums envoyés au Laboratoire central vétérinaire de Bamako), il ressort un taux d'infection assez élevé pour un centre de sélection : 25 p.100 des sérums examinés (soit 120 animaux) se sont révélés positifs au benga-test. Toutefois, il existe une grande variation de ce taux suivant l'origine du sérum. Il atteint à peine 7,2 p.100 dans les lots constitués d'animaux nés sur le ranch (S₁, S₂).

La confirmation de ce résultat (du benga-test) par la réaction de fixation du complément (RFC) s'est avérée impossible dans 12,2 p.100 des sérums examinés à cause de l'activité anticcomplémentaire de ces derniers. Compte tenu des précautions que nous avons prises lors du prélèvement, de l'extraction et de l'envoi des sérums, l'origine de l'activation du complément dans les 12,2 p.100 de l'échantillon doit être recherchée soit dans la présence des trypanosomes (phénomène courant en cette saison) soit dans d'autres réactions immunologiques, elles aussi fréquentes dans l'espèce bovine.

Dans tous les cas, cet état des choses (d'autant plus déplorable qu'on n'y a pas trouvé une explication précise) n'a pas du reste empêché la constitution des lots de sélection car dans le doute nous avons préféré écarter tous les réagissants et les suspects au benga-test (la RFC n'étant pratiquée que sur eux). Ils ont été regroupés dans un lot spécial (XI) où une décision définitive leur sera appliquée à la suite de la deuxième série d'analyses en cours. Nous conviendrons donc que le danger brucellique est réel dans le troupeau et que loin de s'en détourner ou d'en minimiser l'ampleur des mesures énergiques devraient être prises pour le contenir. Pour ce faire, il est proposé de :

- diviser le ranch en deux zones sanitaires ; la première réservée aux troupeaux en sélection et aux lots d'attente (ils sont indemnes de brucellose) sera soumise à un régime sanitaire draconien avec contrôle périodique des animaux. La deuxième zone sera destinée au deuxième sous-ensemble constitué de lots brucelliques ou considérés comme tels ; la présence de ces animaux (bien que indésirables) sur le ranch s'impose à l'heure actuelle à cause du nombre insuffisant des reproductrices. Ils seront destinés à produire des génisses qui, après vaccination (B19 en instillation oculaire à 6-7 mois) seront introduites dans le troupeau de sélection et des mâles pour la culture attelée. Il est de la plus haute importance de pouvoir assurer une indépendance totale voire un isolement des deux zones. Aucun échange ou contact même à l'occasion des bains acaricides (car le spray et le deep pourront être affectés chacun à une des zones) ne sera toléré. A cet effet, le Koba ou le Samamouroula peuvent servir de ligne de délimitation entre les deux ensembles.

- former les lots de sélection seulement à partir des femelles nées sur le ranch et mettre un terme à l'entrée progressive de tous les lots en sélection. Dans la situation présente, il nous semble plus important d'avoir un bon petit noyau de sélection qu'une multitude de lots suspects et aux origines douteuses. Cette solution s'avère en dernière analyse la plus économique et peut être même la plus rapide dans la constitution d'un vrai troupeau de sélection.

- instituer la vaccination des génisses impubères (au B19 ophtalmique) et l'élimination systématique de toutes les avorteuses reconnues positives au séro-diagnostic (on se réfèrera au rapport TACHER, 1983).

c) Les traumatismes et les piétins

Ils dominent le tableau clinique en cette période de pluies et de manipulations fréquentes : vaccinations - regroupement des lots... Le tableau est d'autant plus triste que les parcs de nuit se sont transformés en de véritables bourbiers faute d'un nettoyage au moment opportun (fin de saison sèche) ; le moindre coup de corne, la moindre plaie ou la moindre irritation des doigts y trouvent un terrain propice aux complications.

Si le programme d'écornage et d'épointage des animaux en cours permet d'envisager l'avenir avec un certain optimisme rien ne saurait cependant remplacer un nettoyage de saison sèche des parcs de nuit.

2.6.2. Organisation de la couverture sanitaire

a) Prophylaxie générale

Exception faite de la vaccination antibactérienne qui fut improvisée en août sur tout le cheptel sans raisons (sanitaires du moins) apparentes, la prophylaxie des grandes épizooties (peste bovine - péripneumonie - pasteurellose et charbons) fait l'objet d'un programme rigoureusement bien conduit. Toutefois par "mesure de prudence" la vaccination antisymptomatique continue sur les animaux âgés de plus de 10 ans de même que le VT (vaccin bovipestique) est administré 6 à 8 fois consécutives aux mêmes individus.

La lutte contre la trypanosomose a subi peu de changements en dépit d'une baisse sensible (imputable à notre avis à la mauvaise pluviométrie de cette année) de la densité des glossines. L'expérience des années passées nous a persuadé de la nécessité de la chimioprévention des jeunes à la naissance. En dépit des critiques auxquelles l'on a pu se prêter nous croyons fermement (et peut-être à tort) que la chimioprévention systématique du cheptel au milieu de la saison des pluies (juillet) est une mesure parfaitement justifiée au ranch. Elle a été en tout état de causes décisive dans la maîtrise (relative) de la pathologie des jeunes. Elle est au besoin suivie à la fin des pluies d'un "nettoyage du troupeau" au bérénil. Cette nécessité, à notre avis, persistera tant que n'aura pas démarré le programme destiné à amoindrir la densité du vecteur. A ce propos, l'on ne peut que déplorer les hésitations et les malentendus qui ont jusqu'à ce jour retardé l'exécution de ce volet.

La lutte contre les tiques n'a pas, elle aussi subi de modifications ; le régime actuel des bains acaricides (1 fois par semaine pendant l'hivernage et 1 fois toutes les 2-3 semaines en saison sèche) s'est avéré particulièrement bien adapté à la densité de la population des acariens.

b) Clinique

Les soins quotidiens sont actuellement assurés par quatre équipes de deux infirmiers vétérinaires qui utilisent pour leur déplacement des mobylettes type "Camico". La répartition du travail est fonction de la situation géographique des parcs et des distances qui les séparent ; généralement l'on compte trois parcs par équipe. C'est dire qu'une légère modification a été apportée par rapport à ce qui avait été prévu. Une telle organisation de "la clinique" a été conçue pour :

- assurer un suivi (sanitaire et zootechnique) rapproché des animaux;
- éviter les mises au pâturage tardives des troupeaux ;
- instituer un système de self-contrôle à la base en engageant directement la responsabilité des infirmiers et des bouviers à la bonne marche des parcs qui leur sont confiés.

Sans oser réduire le bilan de leurs activités à son aspect le plus défavorable, force est cependant de constater que les objectifs assignés à ces équipes n'ont été que très partiellement atteints ; les mises au pâturage demeurent tardives, les visites au parc ne sont pas régulières et leur efficacité ne s'est pas accrue (loin s'en faut!), le contrôle des effectifs n'est pas systématique et la divagation des animaux reste une réalité troublante dans les troupeaux. Nous avons cru pouvoir classer les raisons qui ont conduit à cet état de choses en deux groupes :

1. le manque de motivation

Il est d'autant plus difficile à supporter par le personnel qu'un système d'incitation matérielle connu de tous avait été prévu à cet effet. Les primes de fin d'année n'ont pas été payées cette année aux agents et les

indemnités forfaitaires d'enclavement : 10 000 FM (dérisoires à bien des égards !) qui avaient été instituées (sans conviction ?) ont été suspendues depuis décembre 1982 sans préavis ni explications valables. En ajoutant à ce sentiment de frustrations le régime incertain de la propriété des mobylettes qui leur sont affectées, l'on comprend aisément la morosité et le manque d'enthousiasme des agents. En effet, il avait été institué pour les mobylettes un régime de location-vente qui à terme faisait de l'engin une propriété de l'agent ; les indemnités d'enclavement étaient retenues comme coût de cette location et les agents recevaient en plus du carburant nécessaire à la visite des troupeaux un forfait de 3 640 FM pour l'achat de pièces de rechange, elles aussi nécessaires au fonctionnement des engins. En contre partie les infirmiers avaient devoir d'avoir toujours les mobylettes en état de marche pour les déplacements au ranch. Avec la suspension des indemnités d'enclavement et du forfait pour le fonctionnement, les mobylettes étaient transformées de fait en "véhicules de service" avec tout ce que l'expression comporte d'indifférence et de négligence pour ne citer que les inconvénients majeurs. Lors de notre séjour, rarement un engin sur deux était en état de marche ; le plus souvent le parc était réduit à son tiers. Cette situation évidemment se traduit dans le suivi sanitaire par l'absence chronique d'un ou même des deux membres de l'équipe. Il s'en est suivi un relâchement certes progressif mais très préjudiciable au bon fonctionnement des équipes.

2. Le sous-équipement

Il se passe de commentaires. Notons simplement que certaines équipes en sont réduites à une paire de ciseaux. Cela n'ajoute qu'à la démobilisation générale des agents qui par ailleurs doivent, s'ils ne veulent pas subir de plein fouet la pluie ou la boue dans les parcs, se procurer à leurs propres frais un imperméable ou une paire de bottes de travail. C'est là une constatation affligeante pour qui connaît la pluviométrie du ranch.

3. ETUDE ZOOTECHNIQUE DU TROUPEAU

3.1. QUELQUES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES

L'évaluation des paramètres démographiques du troupeau a au cours du premier trimestre de cette année fait l'objet d'un rapport circonstancié (PLANCHENAULT, mars 1983). Auparavant, une étude statistique détaillée avait été effectuée en 1980 par TACHER et PLANCHENAULT. Aussi, nous contenterons-nous d'en rappeler les conclusions essentielles.

L'âge médian des femelles est passé de 5 ans en 1980 à 6 ans et 8 mois en 1983 ; dans le même temps, l'âge moyen passait de 4 ans 6 mois à 4 ans 10 mois. Selon les auteurs ce vieillissement, qui a été dû pour une large part à l'arrêt des achats d'animaux et à une certaine baisse du niveau de fertilité du troupeau, se poursuivra encore au cours des 3-5 prochaines années.

Bien que corrects, les paramètres de fertilité ont connu un certain recul au cours de la même période : le taux de fécondité moyen est passé de 84,1 p.100 à 74,8 de même que le taux moyen de natalité passait de 37,5 à 31,9 p.100.

En revanche l'on a enregistré une stabilisation voire une légère amélioration de la mortalité. Elle passe de 17,6 p.100 en 1980 à 17,3 p.100 en 1983 avec un taux particulièrement faible sur les animaux âgés de plus d'un an (4,9 p.100 seulement).

L'âge moyen au premier vêlage a été estimé à 49 mois pour l'ensemble du troupeau ; toutefois l'on note une nette amélioration de la précocité sur les femelles nées et élevées au ranch : 32 mois en moyenne.

Quant à l'intervalle entre vêlages, il est de 1 an 4 mois entre le premier et le deuxième vêlage et il diminue progressivement au rythme des mises bas pour atteindre 12-13 mois à partir du quatrième vêlage.

Bien que des progrès importants restent à faire, ces résultats sont à l'honneur du ranch et ils témoignent d'une assez bonne maîtrise du troupeau. Puisse ce rapport contribuer à l'amélioration de la situation.

3.2. DEFINITION DU STANDARD

3.2.1. Caractéristiques phanéroptiques

Les animaux correspondent parfaitement à la description du type classique de la race N'Dama (DOUTRESSOULLE, 1947 ; COULOMB, 1976) rapportée dans la première partie de ce rapport. Toutefois, à la suite de l'élimination continue de certains phénotypes, un troupeau homogène et plus ou moins bien individualisé a été constitué. Les particularités phanéroptiques de cette population que nous conviendrons d'appeler souche de Madina peuvent se résumer comme suit :

- *La robe*

La couleur dominante est uniformément fauve et sans taches ; on la rencontre chez 82 p.100 des animaux dont environ 6 p.100 sont plus ou moins charbonnés au niveau de la tête et de l'avant main. Le froment ordinaire représente 16 p.100 de la population. Les robes tachetées sont quasiment inexistantes, la race N'Dama pure telle qu'elle est comprise à Madina ne présentant aucune tache blanche, fût-elle discrète et localisée dans l'inter-ars. Suivant ce critère, les animaux du ranch sont classés en deux catégories : les bons et les non conformes ; ces derniers faisant l'objet d'une élimination systématique. A ce propos, il est intéressant de noter que les produits issus des femelles non conformes sont pour la plupart conformes au standard du ranch (à la seule condition que les taureaux de service soient conformes). Ce phénomène est bien connu au ranch ; à telle enseigne que d'aucuns ont pu, non sans raisons penser que les taches de la robe étaient dues à un gène récessif. L'hypothèse est d'autant plus plausible que les animaux aujourd'hui déclarés conformes sont eux-mêmes issus de mères généralement "peu conformes" au standard en question ! C'est là une observation "mal mûrie" qu'il conviendrait d'approfondir et de méditer.

Les conséquences fâcheuses qui ont résulté de la définition de ce standard aussi arbitraire que rigoureux (à la suite des ventes périodiques de femelles, 1979-1983) pour la mise en charge du ranch seront ultérieurement abordées.

- *Les muqueuses*

Elles sont claires (roses) chez 75 p.100 des animaux ; aucune corrélation n'a pu être établie avec la distribution des couleurs de robe. L'on n'écartera cependant pas à priori l'hypothèse que les animaux aient également été soumis à sélection (peut-être inconsciente) sur la couleur des muqueuses et qui aurait entraîné une diminution importante des muqueuses pigmentées.

- *Le cornage*

Les cornes chez les animaux du ranch sont de taille moyenne, elles dépassent rarement 30 cm chez les mâles mais atteignent par contre chez les femelles un développement parfois impressionnant et qui les rend beaucoup plus belliqueuses que les premiers. Le cornage est varié ; on compte 55 p.100 de croissant, 28 p.100 de coupe et environ 15 p.100 de lyre.



Troupeau de taurillons

Animaux reproducteurs

3.2.2. Etude des mesures baryométriques

A) MATERIEL ET METHODES DE TRAVAIL

Dans le but de préciser le standard actuel des animaux du ranch, nous avons procédé à plusieurs séries de relevés ; exception faite des lots de sélection qui ont été choisis expressément, les autres troupeaux ont été choisis en fonction de leur âge et de leur structure afin de couvrir toutes les catégories d'âge et de sexe. Tous les individus composant les lots choisis ont fait partie intégrante de nos observations. Ainsi, environ 900 animaux ont été décrits, pesés et mesurés dans les lots S₁, S₂, S₃, VI^B, II, IX et XIII.

Les mesures ont été effectuées par une équipe restreinte de techniciens à l'intérieur de laquelle une certaine rotation a dû être tolérée (pour cause d'initiation et de rodage de tout le personnel aux différentes techniques, car c'était là un des objectifs que nous nous étions fixés).

Les adultes ont été pesés dans une bascule pèse-bétail type Maréchal au kilogramme près ; les veaux au peson pèse-veaux. La taille et la largeur de la croupe ont été prises avec une canne-toise en bois de fabrication artisanale, au centimètre près. Les autres mesures ont été effectuées avec un mètre ruban au centimètre près.

L'on trouvera ci-joint une copie de la fiche d'enquêtes.

Les différents calculs ont été réalisés sur une petite calculatrice programmable (HP 11-C). Les résultats sont consignés dans les tableaux ci-après. Aucune correspondance n'ayant encore été établie entre l'éruption des dents d'adultes et l'âge en mois des animaux du ranch, nous avons préféré présenter les résultats tels qu'ils ont été observés. L'on consultera cependant avec profit le tableau n° 5 établi sur deux troupeaux N'Dama de Côte d'Ivoire par COULOMB (1976), POIVEY J.P. et collab. (1981).

B) RESULTATS

1. Etude des animaux à la naissance

Les résultats sont consignés dans le tableau n° 10. L'étude a révélé un poids moyen de 15,4 kg pour les mâles et 14,8 kg pour les femelles. La comparaison des deux moyennes par le "test de t" n'a pas révélé de différence significative ($t = 0,55 \ll 2,8$ à 1 p.100) entre les deux valeurs. On peut en conclure que mâles et femelles naissent égaux au ranch de Madina.

2. Etude de la croissance des veaux de 0 à 6 mois

- De la même manière, la comparaison des différentes mesures (tableau n° 11) n'a permis d'établir aucune différence significative entre mâles et femelles.

- L'analyse des premiers résultats du contrôle des performances effectué sur un échantillon de 24 veaux (dont 12 mâles et 12 femelles) a permis d'établir les équations suivantes :

$$\text{Mâles} \quad : \quad y = 15,520 + 0,273 x \quad r = 0,966$$

$$\text{Femelles} \quad : \quad y = 16,051 + 0,267 x \quad r = 0,962$$

où y représente le poids en kg du veau, exprimé en fonction de l'âge
 x - nombre de jours.

Les pentes des droites de régression représentent les gains moyens quotidiens (GMQ) pour la période 0-6 mois tandis que les ordonnées à l'origine correspondent aux poids moyens à la naissance. Ces résultats sont en concordance avec ceux des tableaux n° 10 et 11.

Ainsi donc pendant les six premiers mois de vie au ranch aucune différence n'est décelable dans la croissance des mâles et celle des femelles (graphique n° 2).

3. Etude des animaux "dents de lait"

La comparaison des mesures effectuées dans les deux catégories (tableau n° 12) par la méthode de l'écart-réduit donne $\varepsilon = 2,33 (> 1,96)$. Les femelles sont significativement plus lourdes que les mâles ; toutefois, la différence n'est pas hautement significative car au risque de 1 p.100, elle disparaît entre les deux groupes ($2,33 < 2,58$). Une analyse plus circonstanciée de cette situation sera faite ultérieurement.

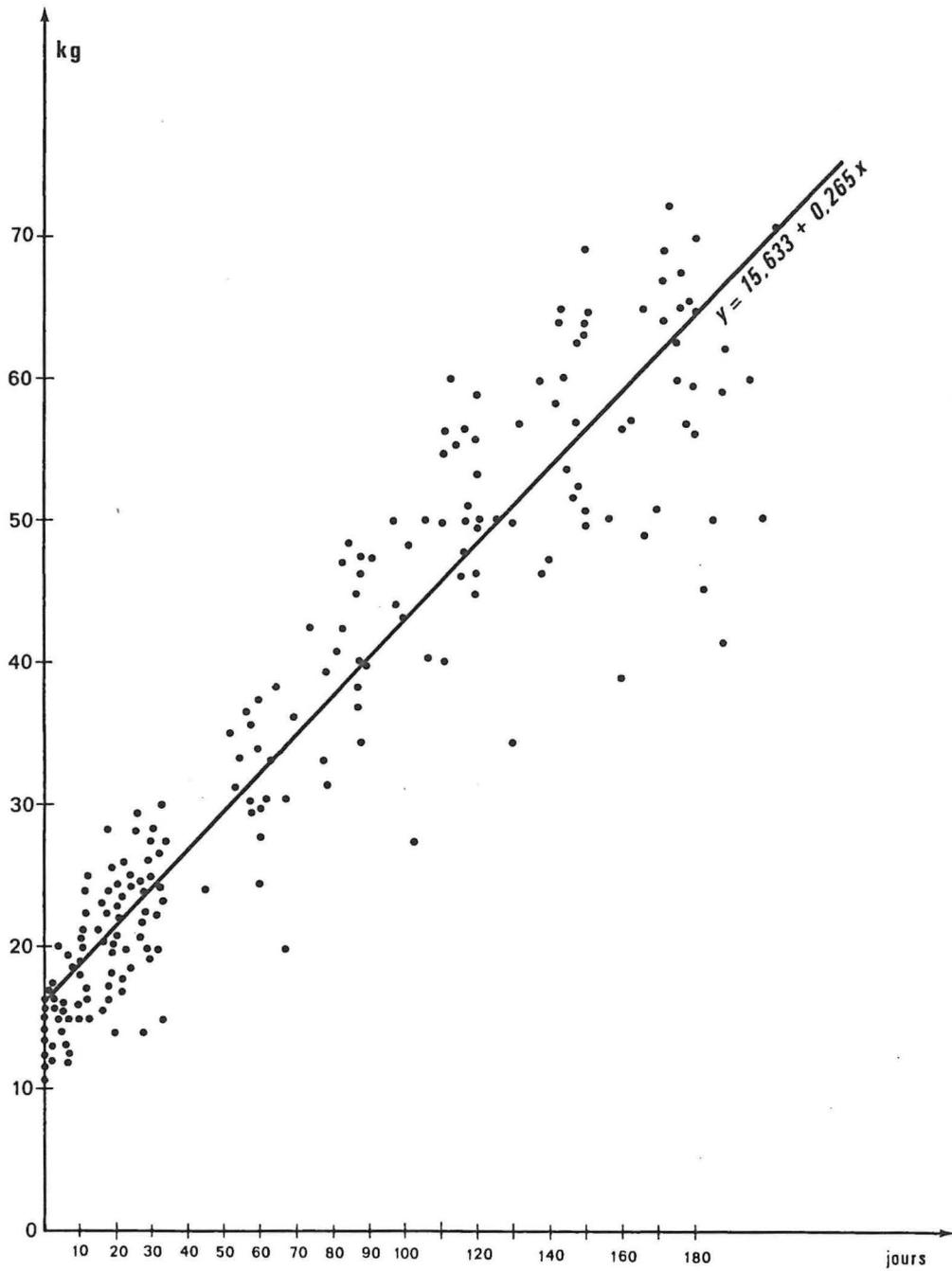
4. Etude des animaux "2 dents adultes"

Les taurillons ont un poids ($\varepsilon = 2,01 > 1,96$) et une taille ($\varepsilon = 2,08 > 1,96$) légèrement mais significativement supérieurs à ceux de leurs congénères femelles (tableau n° 13). Ce renversement de tendance est néanmoins important pour la suite des résultats.

5. Etude des animaux "4 dents adultes"

La comparaison des mesures du tableau n° 14 ne révèle pas de différence significative à 5 p.100 entre les deux groupes. Les valeurs de ε seront respectivement de 0,5 pour le poids et 1,58 pour la taille. Le retard pris par les femelles au "stade 2 dents" semble avoir été rattrapé, nous en reparlerons plus loin.

COURBE DE CROISSANCE DES ANIMAUX DE 0 à 6 mois



6. Etude des animaux "6 dents adultes"

La comparaison des deux groupes du tableau n° 15 ne montre pas de différence significative dans le poids ($\epsilon = 1,56$) ; par contre celle constatée dans la taille ($\epsilon = 3,62$) est hautement significative. Là aussi on est en droit de s'interroger sur l'origine de cette disproportion.

7. Etude des animaux "8 dents adultes"

Les mâles sont significativement plus grands et plus lourds que les femelles (tableau n° 16). Les différences constatées dans le poids ($t = 3,64$) et dans la hauteur au garrot ($t = 4,90$) sont hautement significatives.

8. Etude des animaux "tables usées"

Nous admettrons qu'ils ont plus de 5 ans. L'écart entre les paramètres corporels des mâles et des femelles se creuse davantage (tableau n° 17). Les différences sont si importantes qu'on peut juger du sexe des animaux pour un poids ou une taille donnés.

L'ensemble des résultats est représenté sur le graphique n° 3.

3.2.3. Discussions et conclusions

Deux préoccupations majeures ont guidé nos pas tout au long de cette étude. D'abord définir un standard de la souche de Madina dans le but non seulement de comparer ses performances avec les paramètres généralement admis dans la race, mais aussi et surtout de marquer un point de repère fiable ou mieux une situation de référence pour l'évaluation objective des améliorations en cours. Cela revêtait, à nos yeux, une importance d'autant plus grande qu'aucune étude dans ce sens n'avait encore été effectuée sur les animaux du ranch. Puis analyser si possible l'incidence de différents facteurs zootechniques (âge, sexe, particularités phanéroptiques) sur la variabilité phénotypique des animaux.

Pour ce faire, nous avons procédé à une répartition de nos mesures suivant les critères de l'âge, du sexe, de la robe, de la couleur des muqueuses et du cornage (voir plan d'expérience, Annexe I). L'analyse de variances n'a révélé aucune différence entre les paramètres essentiels (poids - taille) chez les individus ne différant que par le cornage, la couleur des muqueuses ou celle de la robe. Des exemples sont donnés dans les tableaux n° 18, 19, 20). C'est pourquoi seuls les facteurs "sexe" et "âge" ont été retenus (dans la confection des différents tableaux) comme ayant une influence directe sur la croissance des animaux.

Graphique n° 3

EVOLUTION DU POIDS SUIVANT LES TABLEAUX DE MOYENNES

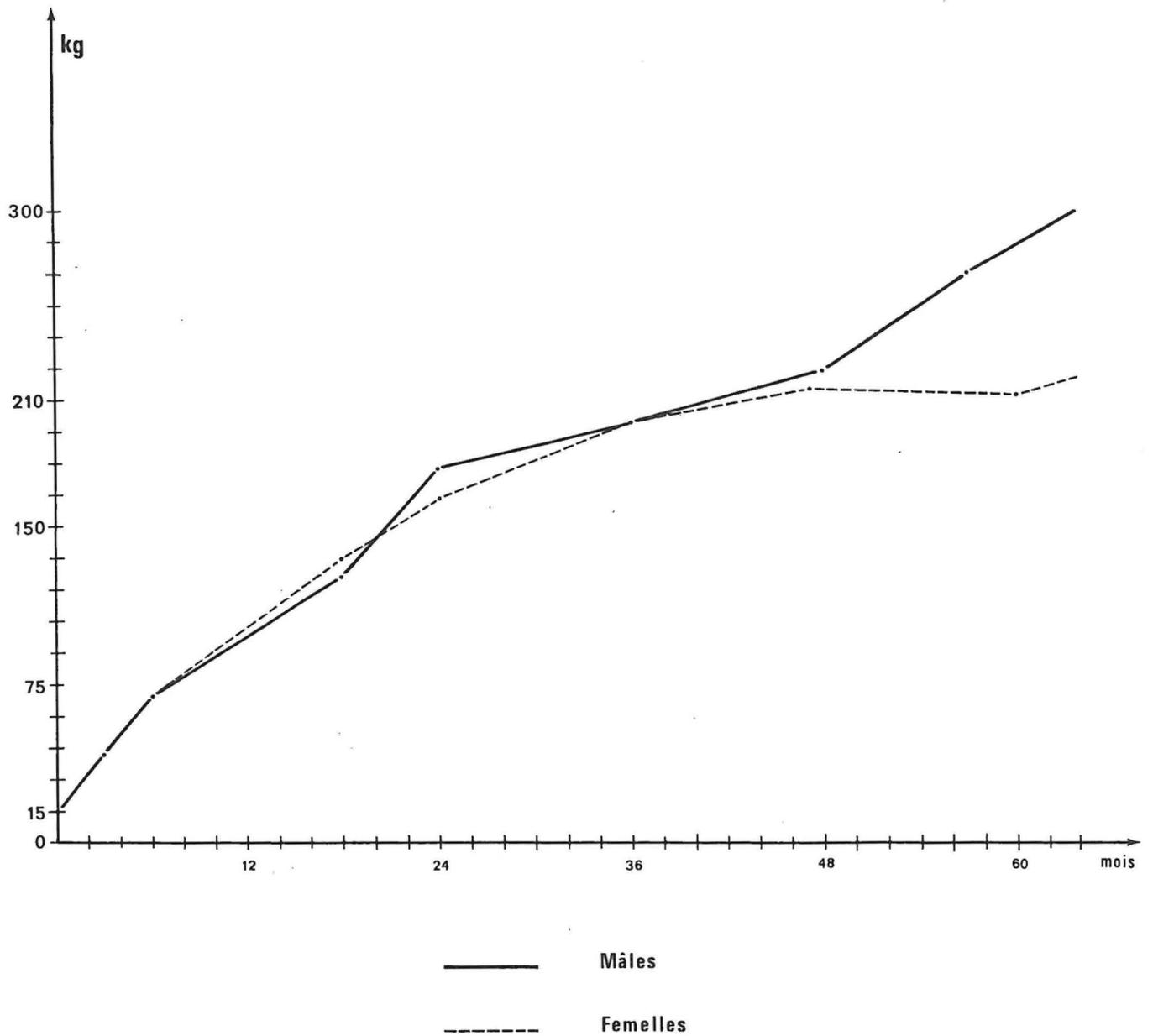


Tableau n°10- Etude des veaux à la naissance

(unité : kg - cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	18	15,39 ± 0,83	23	14,80 ± 0,93
Hauteur au garrot	14	55,50 ± 1,27	7	54,29 ± 1,84
Périmètre thoracique	14	59,86 ± 2,19	7	58,57 ± 2,34
Longueur scapulo-ischiale	14	53,50 ± 1,79	7	51,86 ± 3,47
Largeur de la croupe	-	-	-	-

Tableau n° 11 - Etude de la croissance des veaux à différents âges (0 à 6 mois)

Ages	MALES			FEMELLES		
	Effectif	Moyenne		Effectif	Moyenne	
1 semaine	16	17,47	1,18	21	17,14	0,93
1 mois	14	24,46	1,61	17	23,24	1,42
2 mois	12	30,58	2,42	17	31,41	2,08
3 mois	12	41,33	2,82	15	41,03	2,76
6 mois	5	65,00	3,63	7	61,57	4,99

Tableau n° 12 - Valeurs moyennes des principales mensurations
 Animaux à dents de lait

(unité : kg - cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	107	123,85 ± 4,43	87	131,17 ± 4,46
Hauteur au garrot	107	90,50 ± 0,56	87	91,00 ± 0,99
Périmètre thoracique	107	120,70 ± 1,51	87	123,36 ± 1,61
Longueur scapulo-ischiale	107	98,99 ± 1,39	87	102,74 ± 1,50
Largeur de la croupe	107	25,07 ± 0,49	87	26,17 ± 0,45

Tableau n° 13 - Valeurs moyennes des principales mensuration
Animaux à deux dents d'adulte

(unité : kg - cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	45	174,38 ± 5,60	51	165,57 ± 6,76
Hauteur au garrot	45	96,62 ± 1,06	51	95,02 ± 1,12
Périmètre thoracique	45	134,67 ± 1,99	51	134,29 ± 2,08
Longueur scapulo-ischiale	45	111,87 ± 1,93	51	111,75 ± 2,07
Largeur de la croupe	45	29,71 ± 0,66	51	29,27 ± 0,64

Tableau n° 14 - Valeurs moyennes des principales mensurations
Animaux à quatre dents d'adulte

(unité : kg - cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	54	192,09 ± 6,24	40	194,40 ± 6,94
Hauteur au garrot	54	96,80 ± 1,05	40	95,65 ± 1,01
Périmètre thoracique	54	139,46 ± 1,66	40	139,35 ± 1,96
Longueur scapulo-ischiale	54	115,89 ± 1,69	40	116,50 ± 2,02
Largeur de la croupe	54	32,31 ± 0,67	40	32,50 ± 0,74

Tableau n° 15 - Valeurs moyennes des principales mensurations
 Animaux à six dents d'adulte

(unité : kg - cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	39	223,05 ± 8,89	106	215,01 ± 5,21
Hauteur au garrot	39	100,54 ± 1,31	106	97,75 ± 0,79
Périmètre thoracique	39	146,46 ± 2,34	106	144,20 ± 1,34
Longueur scapulo-ischiale	39	123,00 ± 2,61	106	120,68 ± 1,29
Largeur de la croupe	39	34,36 ± 0,89	106	33,99 ± 0,52

Tableau n° 16 - Valeurs moyennes des principales mensurations
Animaux à huit dents d'adulte

(unité : kg -cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	24	251,88 ± 15,61	100	212,14 ± 5,29
Hauteur au garrot	24	102,04 ± 1,80	100	97,68 ± 0,75
Périmètre thoracique	24	150,75 ± 3,26	100	142,95 ± 1,39
Longueur scapulo-ischiale	24	131,50 ± 3,55	100	121,79 ± 1,11
Largeur de la croupe	24	36,58 ± 0,94	100	33,66 ± 0,44

Tableau n° 17 - Valeurs moyennes des principales mensurations
 Animaux de plus de cinq ans

(unité : kg - cm)

Mesures effectuées	MALES		FEMELLES	
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne
Poids	17	301,71 ± 17,85	62	220,61 ± 5,92
Hauteur au garrot	17	106,88 ± 1,59	62	99,76 ± 0,97
Périmètre thoracique	17	160,62 ± 3,89	62	145,06 ± 1,47
Longueur scapulo-ischiale	17	130,76 ± 2,92	62	123,87 ± 1,62
Largeur de la croupe	17	36,12 ± 1,00	62	34,21 ± 0,53

Tableau n°18 - Analyse de variance (facteur cornage chez les femelles six dents)

ORIGINE	SOMME DES CARRÉS DES ECARTS	d.d.l.	VARIANCE	F
Facteur-cornage	$\epsilon (Ti^2/ni) - Tg^2/N = 981,6$	C-1 = 2	490,8	0,83
Variance résiduelle	$\epsilon x^2 - \epsilon (Ti^2/ni) = 22\ 604,6$	N-C = 38	594,9	
TOTAL	$\epsilon x^2 - Tg^2/N = 23\ 586,2$	N-1 = 40		
<p>La valeur $F = 0,83$ est inférieure à celle lue dans la table (5%), F_{38}^2 comprise entre 3,32 et 3,23. Il n'existe donc pas d'effet cornage sur le poids.</p>				

Tableau n° 19 - Analyse de variance (facteur couleur des muqueuses
chez les taurillons quatre dents)

ORIGINE	SOMME DES CARRES DES ECARTS	d.d.l.	VARIANCE	F
Facteur- muqueuse	29,4	1	29,4	0,03
Variance résiduelle	13 550,5	16	846,91	
TOTAL	13 579,9	17		
<p>F = 0,03 \ll 4,49 - La différence n'est pas significative. La couleur des muqueuses n'a aucune influence sur le poids des animaux.</p>				

Tableau n° 20 - Analyse de variance (facteur-robe (fauve et non conforme)
chez les taurillons deux dents)

ORIGINE	SOMME DES CARRÉS DES ÉCARTS	d.d.l.	VARIANCE	F
Facteur-robe	$\epsilon (T_i^2/n_i) - T_g^2/N = 439,4$	C-1 = 1	439,4	0,83
Variance résiduelle	$\epsilon x^2 - \epsilon (T_i^2/n_i) = 6\,320,3$	N-C = 12	526,7	
TOTAL	6 759,7	N-1 = 13		
<p>$F = 0,83 \ll 4,72$ - La différence n'est pas significative. La couleur de la robe n'a aucun effet sur le poids des animaux.</p>				

A la naissance

Il n'existe pas de différence significative dans le développement des veaux mâles et femelles : les poids relevés sont identiques dans les deux groupes ; la moyenne est d'environ 15 kg. Il en est de même pour les principales mensurations : taille, périmètre thoracique, longueur scapulo-ischiale. Les seules différences constatées sont dues aux fluctuations d'échantillonnage.

Etant donné que ces paramètres sont soumis pour une grande part à l'influence des facteurs maternels (principalement le format et le rang du vêlage tous deux liés à l'âge) l'on peut à juste titre observer une bonne homogénéité des mères dont les veaux ont subi le contrôle. Des investigations supplémentaires seront nécessaires sur les vaches pour appréhender le facteur déterminant de cette homogénéité.

L'étude des GMQ de 0 à 6 mois et des poids moyens à 1 semaine - 1 mois - 2 mois - 3 mois et 6 mois, effectuée sur différents lots de jeunes n'a révélé aucune différence significative dans la croissance entre mâles et femelles. Cette situation à notre avis peut s'expliquer soit par l'identité des potentiels de croissance des deux groupes à ce stade de la vie, soit par la présence d'un facteur commun limitant (ou mieux plafonnant) l'extériorisation du potentiel chez les individus des deux sexes.

Le gain moyen est légèrement inférieur à 300 g par jour ; les animaux atteignent 24 kg à 1 mois, 41 à 3 mois et ils dépassent sensiblement 60 kg à l'âge de 6 mois. Une étude différentielle du GMQ montre que la valeur de ce dernier croît progressivement de la naissance à l'âge d'un mois : 0,29 kg pendant la première semaine et environ 0,4 kg de une semaine à un mois. Cela témoigne d'une installation assez tardive de la lactation chez les mères ; environ une semaine après le vêlage. A la fin du premier mois, l'on observe une chute rapide du GMQ qui se poursuit jusqu'au début du troisième mois (0,27 kg), période correspondant à la fin de l'immunité colostrale et à la flambée des gastro-entérites. Le redressement de la courbe qui a lieu entre le deuxième et le quatrième mois s'accompagne de gains atteignant 0,33 kg par jour ; il correspond à une amélioration de la situation sanitaire des veaux et à une production laitière satisfaisante des mères. A partir du quatrième mois, les GMQ baissent considérablement (0,21 - 0,22 kg) et atteignent leur niveau minimal pour la période considérée (0-6 mois). Cette chute brutale et prolongée de GMQ est à notre avis imputable en grande partie à une baisse (absolue ou relative) de la lactation des mères qui ne couvrent plus la totalité des besoins physiologiques des jeunes. Il reste entendu que d'autres facteurs, notamment ceux liés au milieu sont susceptibles de jouer un rôle non négligeable dans cette baisse de productivité. Dans tous les cas, c'est l'amorce d'une phase très difficile pour les jeunes encore peu habitués aux aliments grossiers.

L'étude a aussi montré qu'il existait une bonne corrélation entre les poids relevés à la première pesée (poids à la naissance) et ceux obtenus lors des 2e, 3e, 4e, 5e et 6e pesées correspondant en gros aux poids à la 1ère, 2e, 3e et 4e semaine ; la valeur du coefficient de corrélation décroît du premier intervalle au quatrième :

1ère pesée	-	2e pesée	r = 0,96
1ère pesée	-	3e pesée	r = 0,80
1ère pesée	-	4e pesée	r = 0,80
1ère pesée	-	5e pesée	r = 0,75

La leçon qu'on pourrait en tirer est la possibilité d'une réduction de la fréquence des pesées : il suffirait de la 1ère pesée (naissance) et de la dernière (1 mois) pour disposer d'un estimateur efficace de la courbe de croissance au cours du 1er mois. Nous avons volontairement limité notre étude à cette période à cause de son intérêt particulier dans la viabilité et la croissance des veaux et aussi à cause des risques d'erreur non négligeables qu'auraient comportés les calculs au-delà du 1er mois. En tout état de cause, il convient de considérer les coefficients établis avec une certaine réserve car le rang des pesées n'a aucune correspondance précise avec l'âge des animaux. De ce point de vue de meilleurs résultats pourraient cependant être obtenus avec une correction des poids (en les ramenant à des âges fixes) sur un échantillon plus représentatif.

Les animaux "dents de lait"

La comparaison des poids relevés dans les deux groupes par la méthode de l'écart-réduit révèle à 5 p.100 une différence significative ($\epsilon = 2,33$) en faveur des femelles. Cette légère différence disparaît cependant entre les deux lots au risque de 1 p.100. Deux hypothèses sont à considérer :

- Les femelles ont une vitesse de croissance plus élevée, auquel cas il conviendrait de s'interroger sur l'absence de différence dans la hauteur au garrot des deux groupes. Compte tenu de la prédominance de la croissance en hauteur (nous l'admettons) au cours des premiers mois de vie, cette éventualité est difficilement acceptable.

- Le groupe "dents de lait" est très hétérogène et l'âge des animaux est très étalé (théoriquement dans notre cas il va de 9 mois à 2 ans environ). Il est possible, le hasard des sevrages aidant (les mesures ont été effectuées dans les lots d'attente) que le groupe des femelles soit constitué d'individus de la tranche supérieure. Il n'est pas exclu aussi que ces dernières aient été sevrées plus tardivement (elles sont moins gênantes dans les lots de reproduction) d'où possibilité qu'un meilleur parti ait été tiré du lait maternel. Dans les deux cas, les chances d'une légère supériorité sont en faveur des génisses. Nous ne retiendrons pas à priori l'idée que l'apparition des dents d'adulte puisse être plus précoce chez les taurillons.

Les animaux à deux dents adultes

A ce stade, les taurillons sont significativement plus lourds ($G = 2,01$) et plus grands ($c = 2,08$) que leurs congénères femelles. Les premiers ont atteint 175 kg tandis que les secondes s'en rapprochent de très près. Bien que l'écart soit à peine perceptible entre les deux groupes, l'on conviendra cependant d'un léger avantage des mâles. C'est certainement là une tendance qui risque d'être décisive dans la croissance ultérieure des deux catégories.

Les animaux à quatre dents adultes

Le poids des animaux se rapproche des 200 kg, aucune différence n'est décelable dans le test de l'écart réduit tant dans le poids que dans la taille des individus des deux groupes. Etant donné que l'âge au 1er vêlage se situe au ranch vers le 32e mois de vie, il est vraisemblable que la majorité des femelles de cette catégorie soient en gestation et même en fin de gestation. A la faveur de cet état physiologique particulier (anabolisme intense) une partie du retard pris sur les mâles a certes pu être comblé mais il reste que les foetus pèsent de tout leur poids dans la comparaison entre les deux groupes. C'est pourquoi il nous semble peu probable que l'avance prise par les taurillons au "stade 2 dents" ait été déjà rattrapée par les femelles dans leur croissance "intrinsèque".

Les animaux à six dents adultes

Les animaux ont atteint 220 kg en moyenne ; la comparaison des deux groupes ne montre aucune différence significative dans le poids ($\epsilon = 1,56$) ; par contre celle constatée dans la taille ($\epsilon = 3,62$) est hautement significative.

Là aussi on peut penser qu'il existe une certaine supériorité des mâles qui serait compensée par la gestation des femelles. Il est intéressant à ce propos de noter que les "femelles 4 dents" avaient atteint 90 p.100 du poids et des mensurations notamment la largeur de la croupe "des femelles 6 dents" leurs aînées considérées comme adultes.

Les animaux à huit dents adultes et plus (tables usées)

Les mâles sont significativement plus lourds et plus grands que les femelles ; les différences constatées sont hautement significatives. L'écart entre mâles et femelles se creuse davantage à mesure que les animaux vieillissent. Il n'est plus compensé par la gestation.

Aucune différence n'est établie entre le poids des "femelles 8 dents" et celui des "6 dents" ($\epsilon = 0,77$) ; la distinction entre "femelles 8 dents" et femelles de plus de 5 ans fait ressortir une légère différence dans le poids qui disparaît au risque de 1 p.100. L'on peut en conclure que la croissance des femelles avait atteint un plateau (graphique n° 3) depuis le stade "6 dents" ; elle semble même s'être arrêtée à la catégorie "6 dents - 8 dents".

En revanche les mâles poursuivent normalement leurs gains de poids jusqu'à un âge dépassant largement les cinq années. Dans cette catégorie, ils atteignent 300 kg et mesurent en moyenne 106 cm au garrot.

Etude des corrélations

Au cours de cette étude, nous avons examiné également les possibilités d'une estimation indirecte du poids à partir des mesures corporelles. Ces dernières sont faciles à prendre et elles ne nécessitent pas un matériel encombrant. D'où l'intérêt des formules baryométriques en zone d'encadrement pour le contrôle des performances des géniteurs qui auront été placés (ou de leurs produits) conformément aux objectifs du ranch. C'est dans cette optique que nous avons testé différents types d'ajustement du poids avec différentes mensurations : périmètre thoracique - hauteur au garrot - longueur scapulo-ischiale. Les résultats sont portés dans les tableaux n° 21, 22 et 23. On peut en tirer les conclusions suivantes :

- la droite de régression linéaire du poids sur le périmètre thoracique est la mieux ajustée dans toutes les catégories d'âge et de sexe. La corrélation semble plus forte chez les mâles (environ 0,90) ; sa valeur se maintient à un niveau élevé dans toutes les catégories d'âge. L'ajustement est par contre moins satisfaisant chez les femelles (0,80), sa valeur accuse une nette diminution avec l'âge des animaux ;
- le poids et la taille sont mieux corrélés chez les mâles ; cette corrélation est stable à différents âges ;
- une meilleure corrélation est trouvée avec la longueur scapulo-ischiale chez les femelles mais sa valeur décroît quelque peu avec l'âge ;
- la régression curvilinéaire décrit assez mal la relation entre le poids et le périmètre thoracique dans toutes les catégories d'âge et de sexe ;
- L'adjonction de la hauteur au garrot au périmètre thoracique dans une régression linéaire multiple accroît le plus souvent la précision de l'ajustement chez les mâles ; aucune amélioration n'est cependant obtenue chez les femelles.

D'une manière générale, toutes les régressions établies décrivent mieux la corrélation entre le poids et différentes mensurations chez les mâles ; leur manque de précision chez les femelles qui pourrait être dû à la gestation (qui dénature les rapports en renforçant l'interdépendance entre différentes mensurations = HG et LSI notamment) limite quelque peu les perspectives d'une utilisation généralisée dans les élevages villageois.

Tableau n° 21- Etude des corrélations : Régression linéaires simples du poids sur le périmètre thoracique, la taille et la longueur chez les femmes

Age	Sexe	Effectif	Equations de régression	r
- 18 mois	F	87	P = -141,64 + 2,21 PT	0,80
			P = -162,04 + 3,22 HG	0,72
			P = -106,76 + 2,32 LSI	0,78
2 dents	F	51	P = -231,23 + 2,95 PT	0,87
			P = -266,91 + 4,55 HG	0,75
			P = - 72,14 + 2,13 LSI	0,65
4 dents	F	40	P = -221,89 + 2,99 PT	0,84
			P = - 59,09 + 2,64 HG	0,38
			P = - 7,46 + 1,73 LSI	0,50
6 dents	F	106	P = -226,33 + 3,06 PT	0,79
			P = -142,27 + 3,66 HG	0,55
			P = - 76,39 + 2,41 LSI	0,60
8 dents	F	100	P = -201,06 + 2,89 PT	0,76
			P = -140,74 + 3,61 HG	0,52
			P = -148,99 + 2,97 LSI	0,63
> 5 ans	F	62	P = -159,50 + 2,62 PT	0,65
			P = -100,09 + 3,21 HG	0,53
			P = - 26,68 + 2,00 LSI	0,54

La régression linéaire simple du poids sur le périmètre thoracique est la mieux corrélée.

Le coefficient de corrélation avec la longueur scapulo-ischiale est plus élevé que celui du poids/hauteur au garrot.

Tableau n° 22 - Etude des corrélations : Régressions linéaires simples du poids sur le périmètre thoracique, la taille et la longueur chez les mâles

Age	Sexe	Effectif	Equations de régression	r
- 18 mois	M	107	P = -196,22 + 2,65 PT	0,90
			P = -197,49 + 3,58 HG	0,84
			P = -111,86 + 2,38 LSI	0,75
2 dents	M	45	P = -133,21 + 2,28 PT	0,82
			P = -176,94 + 3,64 HG	0,69
			P = - 24,80 + 1,78 LSI	0,62
4 dents	M	54	P = -247,99 + 3,16 PT	0,84
			P = -162,73 + 3,67 HG	0,62
			P = - 47,63 + 1,25 LSI	0,56
6 dents	M	39	P = -200,89 + 2,89 PT	0,76
			P = -372,05 + 6,11 HG	0,77
			P = - 22,41 + 2,00 LSI	0,59
8 dents	M	24	P = -327,54 + 3,84 PT	0,80
			P = -372,05 + 6,11 HG	0,71
			P = - 81,15 + 2,53 LSI	0,58
> 5 ans	M	17	P = -378,43 + 4,23 PT	0,92
			P = -576,56 + 8,22 HG	0,73
			P = -118,88 + 1,40 LSI	0,23

La régression linéaire simple sur le périmètre thoracique est la mieux corrélée.

Le coefficient de corrélation de la hauteur au garrot est plus élevé dans toutes les catégories qu'avec la longueur scapulo-ischiale.

Tableau n° 23 - Etude des corrélations : Comparaison de trois types d'ajustement chez les animaux du ranch.

Age	Sexe	Effectif	Equations de régression	r
DENTS DE LAIT	F	87	$x = 2,21 y - 141,64$	0,80
			$x = 0,01 y^2,05$	0,64
			$x = 0,71 y - 0,10 z + 53,13$	0,20
	M	107	$x = 2,65 y - 196,22$	0,90
$x = 0,000427 y^2,62$			0,82	
$x = 2,54 y + 0,63 z - 239,75$			0,88	
DEUX DENTS D'ADULTE	F	51	$x = 2,95 y - 231,23$	0,87
			$x = 0,00076 y^2,51$	0,77
			$x = 2,94 y - 2,54 \cdot 10^{-3} z - 228,34$	0,77
	M	45	$x = 2,28 y - 133,21$	0,81
$x = 0,03 y^1,77$			0,67	
$x = -2,41 \cdot 10^{-3} y + 1,81 z + 0,32$			0,99	
QUATRE DENTS D'ADULTE	F	40	$x = 2,99 y - 221,89$	0,84
			$x = 2,8 \cdot 10^{-3} y^2,26$	0,72
			$x = 2,97 y + 0,81 z - 297,19$	0,75
	M	54	$x = 3,16 y - 247,99$	0,84
$x = 1,62 \cdot 10^3 y^2,36$			0,71	
$x = -0,003 y + 1,99 z + 0,35$			0,99	
SIX DENTS D'ADULTE	F	106	$x = 3,06 y - 226,33$	0,79
			$x = 0,01 y^1,95$	0,58
			$x = -0,01 y + 3,71 z - 147,16$	0,31
	M	39	$x = 2,89 y - 200,89$	0,76
$x = 0,01 y^1,94$			0,57	
$x = -0,002 y + 2,23 z + 0,23$			0,99	
HUIT DENTS D'ADULTE	F	100	$x = 2,89 y - 201,06$	0,76
			$x = 0,01 y^2,02$	0,55
			$x = -2,69 y + 5,12 z + 114,36$	0,01
	M	24	$x = 3,84 y - 327,54$	0,80
$x = 8,10^{-4} y^2,52$			0,60	
$x = 2,99 y + 2,03 z - 407,48$			0,67	
TABLES USEES	F	62	$x = 2,62 y - 159,50$	0,65
			$x = 0,05 y^1,68$	0,41
			$x = 2,09 y + 1,61 z - 243,67$	0,48
	M	17	$x = 4,23 y - 378,43$	0,92
$x = 2,23 \cdot 10^{-3} y^2,32$			0,85	
$x = 3,59 y + 2,32 z - 522,63$			0,88	

x = poids en kg

y = périmètre thoracique en cm

z = hauteur au garrot en cm

4. LA SELECTION AU RANCH DE MADINA

4.1. PROGRAMME DE SELECTION

La sélection consiste à classer les reproducteurs en fonction de leur valeur génétique réelle ; celle qui est transmise d'une génération à l'autre.

Cette valeur des individus n'est jamais bien connue ; elle peut cependant être estimée avec une bonne approximation par une quantité mesurable appelée critère de sélection. La connaissance de la valeur génétique est encore meilleure si l'on tient compte (en plus des performances individuelles) des filiations et des quantités mesurées dans diverses branches d'une famille.

Pour être efficace le choix des reproducteurs exige :

- une définition claire des objectifs économiques et zootechniques de la sélection en vue du choix des critères de sélection ;
- une évaluation précise de l'incidence des facteurs génétiques sur les caractères à améliorer ; la détermination des coefficients d'héritabilité conduisant au choix d'une méthode de sélection.

Le programme du ranch se propose d'améliorer les qualités bouchères et de traction de la race N'Dama. Pour y parvenir le schéma mis en place à Madina envisage :

1. La sélection des jeunes taurillons améliorateurs

Dans un premier temps (environ 3 ans) cette sélection sera appliquée à un index combinant uniquement différents paramètres de la croissance individuelle (sélection individuelle) ; puis au fur et à mesure que seront connues les données sur les groupes sanguins et les liens de parenté dans le troupeau (grâce à la détermination des marqueurs sanguins), le choix des taurillons prendra en compte non seulement la valeur propre de l'individu mais aussi celles de ses père, demi-frères et descendants. C'est là toute l'originalité du Programme qui permettra pour la première fois une véritable sélection génotypique en élevage extensif. A ce stade, aucune action n'est envisagée sur les femelles à cause de leur nombre trop réduit ; l'on se contentera simplement de l'élimination des individus les plus mal conformés.

2. La sélection des génisses pour le renouvellement des troupeaux

C'est la suite logique de la première étape au cours de laquelle un troupeau performant (fertilité) de reproductrices de très bonne qualité sanitaire notamment vis-à-vis de la brucellose aura été constitué. A ce stade la sélection prendra en compte la croissance propre et les qualités maternelles de chaque femelle. Les données serviront à la détermination des vaches à réformer et à la sélection des jeunes génisses aptes à entrer dans le troupeau des reproductrices.

En l'absence de critères objectifs pour la sélection sur la trypanotolérance (qui n'interviendra de toute manière qu'en complément de la sélection naturelle), le programme met l'accent sur la nécessité du maintien d'un environnement approprié, apte à concilier les exigences d'une prémunition naturelle des animaux avec les objectifs d'une productivité élevée (alimentation du cheptel, lutte antivectorielle) et sur la recherche de critères d'évaluation de la résistance à la trypanosomose.

4.2. MISE EN MARCHÉ DU PROGRAMME DE SÉLECTION

Le suivi zootechnique des animaux comporte deux phases :

- la collecte des données
- et leur traitement en vue de l'établissement des index.

Le traitement des données sort du cadre de ce rapport. Seule l'organisation de la collecte des données de base qui a lieu sur le ranch sera examinée. Nous passerons en revue les étapes essentielles de ce travail.

4.2.1. La mise en charge du ranch

Le plan de charge du ranch prévoyait pour le démarrage de la sélection, un effectif de 1 500 femelles en âge de reproduire dans un troupeau qui en compterait 2 400. Les hypothèses de départ (poursuite des achats, amélioration de la productivité du troupeau, etc...) n'ont pu être respectées pour diverses raisons dont la principale, cependant a été le grand retard apporté à la mise à disposition des fonds de la 2e phase du projet. Il s'en est suivi un déficit important de femelles (environ 500) qui a quelque peu décalé les objectifs du ranch.

La situation s'est davantage détériorée à cause des ventes massives d'animaux effectuées au cours des derniers mois ; plus de 250 femelles ont ainsi été sorties du ranch pour cause de non conformité de la robe. Nous ne reviendrons pas sur les inconvénients que peut comporter la définition d'un standard aussi étroit pour le ranch ; nous ferons remarquer simplement que le

fait de ne retenir qu'un seul type conduira nécessairement à sélectionner sur une base étroite. Cet état de choses est d'autant plus déplorable que, d'une part, le ranch souffrait déjà d'un manque important de matrices et que, d'autre part, les animaux vendus étaient des femelles en gestation ou susceptibles de l'être. L'étude du standard ayant révélé la parfaite identité des différents phénotypes, une politique plus souple devrait être envisagée pour éviter le retour périodique à la case départ des effectifs et permettre un véritable décollage du ranch.

4.2.2. De l'entrée des lots en sélection

Le programme initial prévoyait la constitution de 4 lots de sélection cette année et l'entrée progressive (au rythme annuel de 3 lots) des lots reproducteurs en service. Deux éléments nouveaux, à savoir la vente des femelles "non conformes" et l'ampleur de l'infection brucellique, en réduisant considérablement l'effectif des reproductrices disponibles introduisent une contrainte supplémentaire qui ne pouvait être perçue à l'établissement de ce programme. A l'heure actuelle, la situation se présente comme suit :

- 3 lots de sélection totalisant 350 femelles en âge de reproduire ont finalement été constitués. Le lot S₃ a nécessité pour sa constitution la fusion du VI^B, du VIII et d'une partie du lot XII ;
- un 4e lot pourra être constitué au début de l'année prochaine (et peut-être avant) sur la base de l'actuel lot IV ; le XII devra être utilisé pour renflouer les effectifs des lots déjà formés. Quant aux autres créations qui avaient été initialement prévues, il convient de rappeler :
 - a) l'âge déjà très avancé des lots I-II (ils ont dû être fusionnés après la vente des animaux hors d'âge) - III et V dont certains ont été achetés en 1975.
 - b) l'ampleur possible de la brucellose dans tous ces lots.
 - c) et les taux d'élimination probablement élevés pour non conformité ou autre tares.

C'est pourquoi, pour éviter la refonte de tous les lots (il en faudra en moyenne trois pour constituer un lot de sélection) et pour contenir la brucellose à son niveau actuel, il conviendrait à notre avis de :

1. Maintenir ces troupeaux dans leur statut actuel.
2. Limiter l'entrée en sélection aux femelles nées sur le ranch et vaccinées au préalable (B₁₉). L'avenir dira si la vaccination antibrucellique devra être poursuivie.
3. Harmoniser l'entrée en sélection avec le nouveau parcellement du ranch ; un bloc tel que défini dans la nouvelle division aura été aménagé au

préalable puis affecté au lot. Cela est très important et il n'est pas superflu de le rappeler pour éviter les improvisations intempestives et le rapprochement abusif des lots. Les lots de sélection seront isolés des autres animaux par un cours d'eau important (le Samamouroula par exemple) et le contact entre animaux sélectionnés sera réduit à leur strict minimum (Spray ou Dip.). Un régime sanitaire draconien leur sera appliqué avec tuberculination et contrôles sérologiques périodiques. Au fur et à mesure de la réforme des lots reproducteurs, la "zone de sélection" sera progressivement étendue à tout le ranch qui ne comportera alors plus que des lots d'attente ou de sélection.

4.2.3. Enregistrements de naissances et identifications

C'est une des phases essentielles de la sélection. A la naissance les produits sont enregistrés sur un feuillet numéroté du cahier prévu à cet effet. L'ordre (chronologique) d'enregistrement impose l'attribution d'un numéro à 5 chiffres auquel sera d'ailleurs tatoué le veau à l'oreille gauche. L'expérience acquise dans ce domaine plaide en faveur de l'ouverture simultanée et de la tenue au jour le jour de deux registres (dont un sera réservé exclusivement aux lots de sélection). On y gagnera en efficacité et surtout en précision des enregistrements.

Le tatouage est doublé d'une boucle (marquée au même numéro) Allflex dont l'application sur le veau a lieu vers le 2e - 3e mois de vie. Contrairement à l'expérience du passé, le taux de perte de ces boucles est quasi nul ; aucun cas n'a jusqu'à ce jour été recensé. Toutefois, en dépit des précautions anti-septiques 10 à 13 p.100 des veaux marqués présentent des complications plus ou moins graves au lieu de l'application de la boucle ; certaines ayant conduit à l'amputation totale de l'oreille concernée. Elles sont rares, voire exceptionnelles chez les adultes. La cause la plus apparente de ces complications semble être leur contamination par les mouches et autres insectes qui exacerbent le traumatisme local subi ; il est clair aussi que l'état des parcs n'est pas étranger à ce phénomène. Une suspension de l'application des boucles pendant les mois les plus défavorables (juillet-août) serait une mesure judicieuse pour enrayer le danger.

4.2.4. Contrôle des performances

Il comprend des pesées et des mensurations. Les pesées sont effectuées à la naissance :

- chaque semaine jusqu'à l'âge d'un mois ;
- chaque mois jusqu'à l'âge de 6 mois ;
- chaque trimestre jusqu'au 18e mois (et plus pour les mâles). Quant aux mensurations, elles sont couplées avec les pesées à partir du 6e mois de vie.

Si la liste des contrôles de performance peut être ici close, celle des manipulations est loin de l'être car en plus, il faudra y adjoindre les manipulations indispensables aux vaccinations (bovipestique, péripneumonique, charbonneuses, pasteurellique, colibacillaire et brucellique) à la chimioprévention et au déparasitage anthelminthique. Sans compter les manipulations liées aux soins quotidiens et aux bains acaricides.

Pour être bref, nous dirons que ces nombreuses manipulations avec ce qu'elles comportent de traumatisme et de stress-facteurs pour les animaux sont incompatibles avec un système qui se veut extensif (ranching). Sans contester la nécessité, voire le caractère impératif de certaines manipulations, force est cependant de constater le caractère excessif d'autres. Un compromis raisonnable devrait être trouvé entre les exigences de précision du contrôle des performances et la nécessité de nuire au minimum à la croissance des animaux. Car en sélection il est au moins aussi important de favoriser la productivité des animaux que de la contrôler.

L'étude de la croissance des animaux ayant révélé une bonne corrélation entre les poids à certaines périodes (naissance - 1 semaine ; naissance - 2 semaines..., voir l'étude des corrélations), il nous semble d'ores et déjà possible de réduire ces contrôles à leur strict minimum surtout ceux qui ont lieu dans les premiers mois de vie (période de fragilité extrême) : naissance - 1 mois - 3 mois ... par exemple. Toutefois, ces données ont besoin d'une confirmation expérimentale plus élaborée pour éviter les faux pas et les pertes d'information qui seraient préjudiciables à la bonne exécution du programme de sélection.

4.2.5. Considérations sur l'équipe zootechnique

L'enregistrement des données est effectuée pour le moment par une seule équipe (dite zootechnique) qui sera à l'avenir étoffée à mesure que le contrôle des performances intéressera un plus grand nombre de troupeaux. Comme les équipes sanitaires, elle se compose de deux techniciens, confrontés eux aussi aux dures réalités de la vie au ranch : absence de motivation, sous-équipement... L'équipement ici se réduisant à un pèse-veau et à une bascule pèse-bétail. Les manipulations sont d'autant plus difficiles que le seul parc d'interventions (deeping tank) en service est dans un état pour le moins impossible. Il est situé à 15-20 km de certains parcs.

5. CONCLUSION

Ainsi donc, en dépit du retour périodique des effectifs au stade initial, les objectifs globaux assignés à la sélection demeurent à la portée du ranch. Le démarrage des activités est désormais une réalité : un noyau de sélection est constitué ; le contrôle des performances se fait chaque jour plus précis et plus rigoureux.

Les résultats déjà obtenus sont encourageants. L'étude du troupeau a révélé en outre l'existence d'immenses potentialités d'amélioration du cheptel : croissance, précocité. Les difficultés auxquelles se heurte l'exécution du Programme de sélection sont nombreuses. Les plus importantes sont d'ordre alimentaire et sanitaire.

Dans le domaine de l'alimentation du cheptel, la restauration du potentiel fourrager du ranch apparaît aujourd'hui comme une action prioritaire. Pour ce faire l'accent devrait être mis davantage sur l'amélioration des parcours naturels et leur exploitation conformément à la nouvelle division ("radiale") de l'espace pastoral. L'usage des feux précoces comme moyen de gestion et de protection des pâturages s'impose ; la pérennité du ranch est à ce prix.

D'énormes contraintes pathologiques continuent de peser sur le troupeau. Le problème des gastro-entérites n'est pas totalement résolu ; le danger brucellique est réel ; les traumatismes prennent de l'ampleur par suite de la multiplication des manipulations. L'incidence réelle de cette pathologie est difficile à évaluer, il n'en demeure pas moins que ses répercussions sur la croissance et la productivité numérique des animaux sont des plus néfastes. L'application stricte des mesures de prophylaxie et le démarrage effectif de la lutte contre les glossines contribueront de façon décisive à la maîtrise de la situation.

La sélection c'est aussi les hommes et l'on ne saurait terminer cette étude sans dire un mot de ceux qui sont chargés de mener à bon port la sélection au ranch de Madina. En dépit des recommandations qui ont de nombreuses fois été formulées par le passé, la situation matérielle de certaines catégories du Personnel demeure très précaire. Le niveau actuel des salaires et l'absence d'incitation matérielle (sous forme de primes ou d'indemnités) d'une part, l'endémicité de la région et les privations qu'impose la vie au ranch de l'autre, sont autant de "facteurs objectifs" qui expliquent la mobilité excessive et le manque d'enthousiasme des agents. C'est là un problème sérieux

auquel il convient de trouver une solution urgente. Il est, à notre avis, indispensable de placer cadres et agents du Projet dans des conditions matérielles et psychologiques appropriées, en rapport avec la qualité du travail qu'on attend d'eux dans les conditions qui sont celles de Madina. Il y va du succès de tout le programme de sélection car, l'efficacité du Personnel est à ce prix, et aucune décision administrative ne saurait le remplacer.

Nous considérons que ce n'est point nuire au ranch de Madina ni à ceux qui sont chargés de le mener à bon port que de dire ce qui ne va pas et de toucher du doigt les plaies qui en empêchent le bon fonctionnement. Au contraire, nous sommes persuadés que le décollage du ranch passe justement par le pansement de ces plaies. De ce point de vue, ce rapport se veut être un cri. Espérons qu'il sera entendu...

A N N E X E S

Date : 16.7.1983

ANIMAL

N° Tatouage : 605

Sexe:

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. mâle entier | 3. femelle |
| 2. mâle castré | 4. femelle suitée |

Age 1 : a) dents de lait

- | | |
|----------------|----------------|
| b) 2 dents ad. | d) 6 dents ad. |
| c) 4 dents ad. | e) 8 dents ad. |
| | f) tab. usées |

Age 2:

Robe:

- | | |
|------------|--------------------------------------|
| 1. fauve | 3. charbonnée |
| 2. froment | 4. tachetée (t. facilement visibles) |

Mucosées:

- | | |
|------------|------------|
| 1. claires | 2. foncées |
|------------|------------|

Cornes :

- | | |
|---------------|----------------------|
| 1. absentes | 3. courtes (30 cm) |
| 2. flottantes | 4. moyennes (30 cm) |

Cornage :

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. en coupe | 3. en lyre |
| 2. en croissant | 4. en roue |

Fanon et repli ombilical:

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1. absents | 3. développés |
| 2. peu développés | |

POIDS(Kg): 139

Mensurations
(cm)

Hauteur au garrot : 89

Largeur de la croupe: 47

Périmètre thoracique: 76

Longueur scapulo-ischiolo: 46

* Rayer la mention utile

Age 2: date de naissance suivant registre

tachetée: taches blanches visibles en dehors

de l'inter ars de la zone située en de çà

de la ligne du dessous.

- Plan d'expériences

ROBE 1						ROBE 2						ROBE 3					
Muqueuses 1			Muqueuses 2			M 1			M 2			M 1			M 2		
Cornage 1	Cornage 2	Cornage 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3



BIBLIOGRAPHIE

- AUDRU (J.), LEBRUN (J.-P.) et collab.- Propositions pour l'aménagement de la station destinée à l'installation du berceau de la race N'Dama dans le cercle de Yanfolila.- IEMVT, 1975.
- CHANDLER (R.L.).- Etude comparative sur la résistance aux trypanosomiasés du N'Dama de l'Ouest africain.-
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1953, T. VI, p. 58.
- COULOMB (J.).- Sélection des taurins de race N'Dama au CRZ de Minankro-Bouaké.-
IEMVT, 1967.
- COULOMB (J.).- La race N'Dama. Quelques caractéristiques zootechniques.-
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1976, 29 (4) : 367-380.
- COULOMB (J.), RIVIERE (R.), PAGOT (J.), CADOT (R.).- Métissage Jersiais-N'Dama. Résultats obtenus au CRZ de Minankro-Bouaké. Première note.-
IEMVT, 1971.
- COULOMB (J.), GRUVEL (J.), MOREL (P.C.), PERREAU (P.), QUEVAL (R.) et collab.-
Trypanotolérance. Synthèse des connaissances actuelles.-
IEMVT, 1978.
- DENIS (J.P.).- Note sur l'âge du 1er vêlage chez le zébu Gobra.-
CRZ de Dahra-Djoloff, 1971.
- DIALLO (A.).- *Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (*Diptera muscidae*)
au Mali. Ecodistribution et fluctuations saisonnières.-
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1981, 34 (2) : 179-185.
- DOUTRESSOULLE (G.).- L'élevage des taurins au Soudan français.-
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1948, 2 (1) : 31-43.
- DUMAS (R.).- Projet de développement de l'élevage dans le Mali-Sud. Génétique
animale.- IEMVT-SEDES, 1973.
- GAUDEFFROY-DEMOMBYNES (Ph.).- Croissance et lactation des bovins N'Dama au CRA
de Bambey. -
Agron. trop. 1961, 16 (4) : 410-432.
- GOMBAUD (B.).- Engraissement des boeufs N'Dama de 4 ans en stabulation et sur
pâturage permanent complémente.- CRZ Bouaké, 1972.

- ITARD (J.).- Manuel de lutte contre les vecteurs des trypanosomoses animales africaines.- Ens. IEMVT, 1981.
- JOUVE (J.L.), LETENNEUR (L.).- Etude, en Côte d'Ivoire, de la croissance de taurillons N'Dama entretenus suivant divers modes d'embouche.- Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1972, 25 (2) : 317-324.
- LACROUTS (M.), SARNIGUET (J.), TYC (J.).- Exploitation du cheptel bovin au Mali.- Paris, Secrétariat d'Etat chargé de la Coopération, 1965.
- LECLERCQ (P.) et collab.- Aménagement du berceau de la race N'Dama dans le cercle de Yanfolila. Enquête zootechnique, enquête épidémiologique. IEMVT, 1971.
- MEGAS (C.).- Contribution à l'étude de l'élevage extensif en "ranching". Quelques aspects techniques et économiques de l'élevage Sarma - Congo aux Kundelungu, Katanga. République du Congo.- Thèse Lyon 1964, n° 4.
- PAGOT (J.).- Etude biométrique de la croissance des taurins N'Dama.- Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1959, 12 (4) : 405-416.
- PAGOT (J.), COULOMB (J.), PETIT (J.P.).- Revue et situation actuelle de l'emploi des races trypanotolérantes.- OMS Séminaire interrégional mixte FAO/OMS sur la trypanosomiase africaine.- Kinshasa, 23 oct.- 3 nov. 1972.
- PLANCHENAULT (D.).- Rapport de mission au ranch de Madina-Diassa (Mali).- IEMVT, 1983.
- Rapport annuel de l'Opération N'Dama de Yanfolila (Mali).- Madina-Diassa, 1981.
- Rapports mensuels de l'Opération N'Dama de Yanfolila (Mali). 1982-1983.
- Rapports trimestriels de la GITEC.- Dusseldorf 1982-1983.
- SERRES (H.).- Rapport de mission au ranch de la Dihessé (Congo).- IEMVT, 1975.
- TACHER (G.).- Rapport de mission générale d'appui au ranch de Madina-Diassa (Mali).- IEMVT, 1983.
- TACHER (G.), PLANCHENAULT (D.).- Le ranch de sélection de Madina-Diassa (Mali). Evaluation ex-post et Perspectives d'avenir.- IEMVT, 1981.
- TOURE (S.M.).- La trypanotolérance. Revue des connaissances.- Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1977, 30 (2) : 157-174.
- TRAIL (J.C.M.), HOSTE (Ch.), WISSOCQ (Y.J.), LHOSTE (Ph.).- Le bétail trypanotolérant d'Afrique Occidentale et Centrale. Tomes 1 et 2.- Addis-Abeba, CIPEA, 1979.