

Le croisement Brahman à Madagascar

par H. SERRES, P. CAPITAINÉ, P. DUBOIS, R. DUMAS et J. GILBERT

RÉSUMÉ

L'île de Madagascar possède un important élevage de bovins élevés selon le mode traditionnel extensif utilisant uniquement la pâture naturelle. Depuis dix ans, le métissage de la race Zébu Malgache avec le Zébu Brahman du Texas a été effectué dans deux stations de recherches et en de nombreux lieux de vulgarisation en utilisant le même mode d'élevage traditionnel extensif. La présente étude se propose d'analyser les résultats techniques des animaux métis, intrinsèquement et en comparaison avec ceux de la race Zébu Malgache. Il a paru intéressant, de plus, de comparer entre eux les résultats des diverses régions de l'île qui présentent des différences climatologiques très grandes.

La fécondité des femelles métis s'est avérée satisfaisante pour ce type d'élevage et du même ordre que celle des femelles locales. La pathologie apparaît faible dans les centres bien surveillés et plus importante bien sûr dans les secteurs peu ou pas encadrés, notamment en ce qui concerne la mortalité dans le jeune âge ; des contrôles précis sur la mortalité des jeunes Zébu Malgache en élevage traditionnel manquent pour effectuer des comparaisons valables avec les métis. Dans l'ensemble, fécondité égale à la race locale et pathologie faible dans les secteurs surveillés confirment les qualités de rusticité du Brahman du Texas.

Les performances de croissance sont extrêmement satisfaisantes, permettant d'abattre plus jeunes des bœufs de format correspondant aux normes de commerce, et cela dans toutes les régions d'élevage de l'île. La valeur bouchère des métis est supérieure à celle des bœufs Zébu Malgache, notamment à propos des rendements, du plus faible pourcentage de gras et des qualités organoleptiques.

L'étude des relevés climatologiques des diverses régions a permis de trouver une bonne relation entre certains indices et les performances zootechniques des bovins en élevage extensif. Il sera ainsi possible de prévoir, avec une assez bonne approximation, les performances à attendre du métissage Brahman dans des zones où il n'est pas encore implanté, ainsi que la valeur relative des régions entre elles.

En conclusion, il apparaît que l'on doit développer le croisement Brahman dans les zones de développement rural, afin de fournir notamment des bœufs pour l'exportation, les régions plus éloignées des centres restant, pour un très long temps encore, le domaine de l'élevage Zébu Malgache en race pure.

I. — GÉNÉRALITÉS

1^o Objet de l'étude.

Avec un troupeau bovin de 9.000.000 de têtes environ, représentant 1,5 tête de bétail par habitant, la République Malgache prend place

parmi les pays du Monde les mieux nantis à cet égard. On pourrait s'attendre à la voir de ce fait, occuper une position importante parmi les pays participant au commerce mondial des viandes ; or il n'en est rien. En effet, le total des exportations annuelles se monte à

50.000 têtes, ce qui ne représente que 1/200 de l'effectif global.

Quelles sont les causes de cette anomalie. On en reconnaît plusieurs, dont la toute première est une auto-consommation importante, supérieure à 20 kg par habitant et par an, qui fait du Malgache un privilégié parmi les habitants du Tiers Monde. Interviennent aussi d'autres facteurs comme l'absence de circuits de commercialisation efficaces, l'insuffisance de l'équipement en abattoirs modernes, et enfin, les qualités bouchères médiocres du zébu malgache.

Quelques milliers d'animaux seulement sont exportés sur pied vers la Réunion et l'île Maurice ainsi qu'un faible tonnage de conserves, de carcasses congelées ou réfrigérées qui, d'un poids très moyen, ne trouvent preneur que chez les importateurs les moins exigeants.

Somme toute, les produits exportés qui découlent de la conformation du zébu malgache, se présentent sous des formes d'un intérêt économique médiocre.

Les responsables de l'Élevage à Madagascar ont été frappés depuis longtemps déjà par la disproportion existant entre les possibilités du pays en cette matière, et le bénéfice qu'il en tirait sur le plan du commerce extérieur.

De nombreux essais d'amélioration des productions bovines ont été tentés, principalement à l'aide de croisements avec des races améliorées importées. La majeure partie des reproducteurs importés a disparu sans laisser de traces et jusqu'en 1955, aucune race étrangère n'avait réussi à s'implanter notablement. Ces échecs sont surtout imputables au fait que les bovins importés étaient des taurins, qui n'ont pu s'adapter aux conditions du milieu.

Les croisements avec la race zébu American Brahman ont été entrepris en 1955. Malgré les difficultés, ils ont connu en dix ans, une extension jamais atteinte auparavant.

L'étude qui suit se propose de situer les possibilités des croisements Brahman dans les diverses régions de l'île, et de déterminer dans quelle mesure le croisement d'absorption en fonction de l'écologie de chaque région peut être développé.

2^o Milieu physique, biologique, et humain,

A) Situation géographique, climat et végétation :

L'île de Madagascar est située presque entièrement dans la zone intertropicale puisque le Tropique du Capricorne la coupe un peu au Sud de la ville de Tuléar. Elle est constituée d'un massif primaire, autour duquel les mers ont reculé en découvrant des pénéplaines sédimentaires.

À l'Est, ce massif primaire s'escarpe brusquement au-dessus d'une plaine étroite alors qu'à l'Ouest, il s'incline plus doucement. Il constitue au centre une région improprement appelée « Hauts Plateaux » que l'on divise en deux zones distinctes :

D'abord une chaîne de collines escarpées longeant du Nord au Sud la ligne de failles de l'Est et dont l'altitude est presque toujours supérieure à 1.200 m ; parmi les principaux massifs, aucun n'atteint 3.000 m ; ensuite une pénéplaine de 7 à 900 m d'altitude bordant cette chaîne à l'Ouest et fréquemment désignée depuis peu, sous le nom de « Moyen-Ouest ».

Quatre grandes régions géographiques sont ainsi individualisées : la côte Est, les Hautes Terres, le Moyen-Ouest et l'Ouest.

La côte Est et les Hautes Terres ne sont pas à proprement parler des régions d'élevage car le bétail qui s'y rencontre provient des autres régions.

Le Moyen-Ouest est donc une pénéplaine primaire, aux vastes horizons, dans laquelle s'érigent quelques pitons, bordée à l'Est par les Hautes Terres, et séparée de la zone sédimentaire à l'Ouest par une ligne de hauteurs appelée : Le Bongolava.

Une orographie riche découpe cette pénéplaine en une mosaïque de plateaux d'une superficie individuelle de quelques dizaines d'hectares, séparés par des vallées à pentes abruptes, plus ou moins larges, dont le centre marécageux, représente un point d'eau presque permanent.

Le climat est caractérisé par l'alternance d'une saison des pluies qui de novembre à avril déverse de 1.200 à 1.500 mm par an, et d'une saison sèche de mai à octobre. Les températures moyennes sont chaudes sans excès, la moyenne annuelle étant de 23 °C. Il faut noter cependant que les nuits d'hiver peuvent être très fraîches.

On a beaucoup trop parlé des latérites de Madagascar et de la « fertilité de la brique » des sols ; il est aujourd'hui bien établi que les latéritisations sont rares à Madagascar. Dans la région du Moyen-Ouest, les sols sont loin d'être stériles. Ils sont constitués par des argiles rouges, compactes à classer dans les sols ferrallitiques. La réaction est toujours acide, la teneur en humus et en basses échangeables faible. Cependant, les paysans malgaches parviennent à y faire, en jachère, des cultures vivrières, sans apport d'aucun engrais. Les sols de plateau lorsque la pente est très faible, et surtout ceux des colluvions de bas de pentes sont les plus fertiles. Les pentes sont très érodées et le centre des bas-fonds occupé par de la tourbe. Le tableau n° 1 indique le détail des analyses de sols de la région.

Sur ces sols et compte tenu du climat, une végétation de type savane herbacée se développe où vont dominer les andropogonées représentées par *Hyparrhenia rufa* et *Heteropogon contortus*, le plus souvent associés de manière assez intime en peuplements denses. Sur les sols les plus riches, on rencontre *Imperata cylindrica*, que le feu généralise, tandis que sur les sols érodés *Aristida multicaulis* se développe qui, malheureusement n'est, à aucun stade, consommé par le bétail. GRANIER a donné dans un précédent travail (5) une chaîne topographique de la végétation du Moyen-Ouest.

Cette savane herbeuse fournit une nourriture abondante de décembre à juin, puis elle se dessèche et les animaux doivent rechercher dans les bas-fonds une nourriture qui devient insuffisante, particulièrement en octobre-novembre. La foule de ruisseaux qui naissent à la tête des bas-fonds, les nombreuses rivières qui descendent des montagnes font qu'il n'y a aucun problème pour l'abreuvement du bétail dans cette région. C'est là que se trouvent les meilleurs pâturages de Madagascar, il s'y pratique à la fois l'élevage et l'agriculture.

L'Ouest :

Les pénéplaines sédimentaires s'étendent du Nord-Ouest au Sud en passant par l'Ouest proprement dit ; celles-ci représentent presque la moitié de la superficie de Madagascar. Six millions de bovins y vivent, et la majeure partie de tous ceux de Madagascar y naissent.

Cette vaste zone est soumise à un climat tropical chaud, les moyennes annuelles atteignant 27 °C ; la saison des pluies débute rarement avant décembre, pour se terminer fin mars. Il faut souligner que la pluviométrie va décroître du Nord au Sud de 1.500 mm au Nord de Majunga à moins de 500 mm dans la zone côtière aux environs de Tuléar. C'est là l'élément prédominant des variations des conditions d'élevage de l'Ouest, par son action sur la végétation.

Les sols qui se sont formés sur les roches sédimentaires sont parfois argilo sableux rouges, ferrallitiques ; mais on trouve le plus souvent de vastes étendues de sables. Les plus fréquents sont les sables roux, ferrugineux, dont la formation est mal connue, et qui ne sont pas dépourvus de toute fertilité. On trouve parfois également des sables blancs qui sont beaucoup plus pauvres. Ces sols, dont la réaction demeure acide, pauvres en humus, peuvent être mieux minéralisés que les argiles rouges des plateaux. En certains points, on voit affleurer le calcaire qui, très perméable, est particulièrement pauvre en points d'eau, ce qui y rend l'élevage difficile. (Causse de Kelifely-Plateaux du Bemaraha et du Mahafaly). Il ne faut pas oublier les deltas des fleuves puissants, nés sur les hautes terres qu'ils érodent. Ces fleuves, avant leur embouchure, créent des zones d'inondation annuelle qui sont alluvionnées régulièrement ; créent des zones d'inondation annuelle qui sont alluvionnées régulièrement ; ce sont les « baibo ». Enfin, les deltas eux-mêmes se comblent régulièrement et avancent lentement vers la mer. Sur ces surfaces d'alluvions, on voit des sols riches de réaction légèrement alcaline. On trouvait là, et on trouve encore, les zébus les mieux développés de Madagascar.

Mais à l'heure actuelle, la richesse des sols, et les possibilités d'irrigation paraissent destiner baibo et deltas à la culture industrielle (coton, canne à sucre). L'élevage y reviendra certainement sous une forme plus intensive.

La végétation dans l'Ouest est également une savane herbeuse mais moins riche que dans le Moyen-Ouest. Elle est dominée par *Heteropogon contortus*, auquel se mêle *Chrysopogon montanus* qui est bien consommé par le bétail.

Les *Hyparrhenia* sont localisés dans les zones basses où le sol est meilleur. On rencontre en

plages séparées *Hypparrhenia rufa* et *Hypparrhenia dissoluta*. L'*Aristida* se localise sur les hauteurs érodées par la pluie et le vent. GRANIER a donné une chaîne topographique de cette végétation. Les régions du Sud, à la faible pluviométrie voient la savane se transformer en steppe. De nombreuses espèces d'*Aristida*, à faible développement alternent avec *Heteropogon contortus*. Les zones les plus arides sont envahies par un bush à euphorbes et Didieracées. De grands arbres tels que le *Tamarindus indicus* parsèment le paysage et offrent leurs basses branches à la dent des bœufs qui trouvent là un pâturage pérenne.

B) Le facteur humain.

L'élevage du zébu est ancestral à Madagascar. Il a pour but de produire des bœufs qui sont très appréciés des paysans, au détriment parfois des reproducteurs, le bœuf étant la fraction commerciale du troupeau et on a un peu trop insisté sur le caractère purement contemplatif de cette forme très extensive d'élevage, les ventes sont loin d'être négligeables. Les bœufs ont un certain aspect « compte en banque » pour leur propriétaire. Ils représentent la réserve où l'on puise pour satisfaire aux sacrifices lors des cérémonies rituelles telles que les funérailles.

Sur les plateaux, le paysan utilise les bœufs pour le piétinement des rizières et la production du fumier dans des parcs exigus et souvent boueux. C'est dire que les animaux soumis à ce régime ne s'améliorent pas. C'est pourquoi le propriétaire n'a pas d'intérêt à les renouveler souvent.

Aussi voit-on de vieux bœufs dans ces troupeaux, ce qui a fait conclure, souvent par généralisation abusive, que le Malgache ne commercialisait pas son bétail. Il paraît utile de préciser que sur les marchés les animaux se vendent à la pièce, et que la bascule est apparue seulement depuis peu sur certains champs de foire. Il en résulte que les propriétaires ont une notion bien plus précise de l'âge de leurs animaux que de leur poids.

C'est sur cette tradition que tente de se greffer l'amélioration par le croisement Brahman.

C'est une généralité de dire que tout paysan accueille les nouveautés avec une certaine réti-

cence. Le Brahman n'a donc pas échappé à la règle.

Cependant, étant lui-même un zébu pourvu d'une bosse importante, il n'a pas toujours choqué comme l'avaient fait les taurins. Ses oreilles tombantes et longues, son cornage plus bref ont souvent été acceptés.

Pourquoi le croisement ne s'est-il pas vraiment généralisé ? C'est que dans bien des régions les propriétaires n'y ont pas trouvé un intérêt.

Le gain de poids des animaux à un âge donné les a peu frappés car ils sont peu familiers de cette notion pondérale. Nous connaissons l'exemple de Solila où les propriétaires ont été heureusement surpris, mais surpris tout de même qu'on leur achetât les métis de 2 ans au prix habituellement pratiqué pour les zébus de 5 ans. Vu de la bascule, cela se justifiait. Aussi ne doit-on pas s'étonner si dans la région, le croisement Brahman est l'objet d'un vif engouement.

Par contre, dans les régions éloignées d'un débouché qui pourrait révéler cette plus-value, on se heurte à l'attitude indifférente des éleveurs. C'est le cas dans la province de Majunga où le défaut de débouchés doit expliquer le peu de retentissement du centre de Miadana.

On s'aperçoit qu'en matière d'élevage comme en d'autres, la vulgarisation des progrès est liée à une motivation et que sans elle, il reste bien difficile de promouvoir quoi que ce soit.

C) Lieux d'intervention.

a) *Kianjasoa* : centre de Recherches Zootechniques géré à la demande du Gouvernement Malgache par l'I. E. M. V. T. est situé dans le « Moyen-Ouest » actuellement zone de développement rural.

Sa superficie est de 4.000 ha environ, à une altitude moyenne de 900 m dans une région de plateaux sillonnés par de nombreuses vallées marécageuses (pénéplaine recréusée).

Les sols ferrallitiques sont de valeur moyenne.

b) *Alaotra* : station agronomique de l'Institut de Recherches Agronomiques de Madagascar, située en bordure de la zone rizicole du Lac Alaotra à 200 km au Nord-Est de Tananarive, à une altitude de 780 m.

Une exploitation agricole associant agriculture et élevage a été créée en 1955, avec 127 ha dont 20 ha en assolement.

Les sols sont variables suivant la topographie : ferrallitiques et alluvions jaunes anciennes sur les collines, colluvions de sols meubles et aérés, plaine alluviale formant des sols riches.

c) *Miadana* : centre de Recherches Zootechniques, géré par l'I. E. M. V. T., est situé à 60 km au Sud-Est de Majunga à 50 m d'altitude.

Sa superficie est de 2.500 ha situés dans une zone d'érosion sur terrains sédimentaires comportant des buttes témoins, des terrains plats plus ou moins ensablés et des lits de rivières.

Les sols sont relativement pauvres, le système hydrographique est important.

d) *Boanamary* : exploitation de la Compagnie pour le Développement de l'Agriculture à Madagascar située à 20 km au Sud de Majunga, dans une presqu'île s'avancant dans l'estuaire de la Betsiboka ; elle est située au niveau de la mer.

Le relief est assez plat, les bas-fonds sont relativement nombreux ; les cours d'eau sont peu importants et asséchés en saison sèche.

Calcaire crétacé, recouvert dans la partie Nord par des alluvions fluviales.

e) *Solila* : secteur de Paysannat situé à 110 km à l'Ouest de Fianarantsoa, à une altitude de 800 m en moyenne.

Le relief est constitué de vallées évasées où les rivières à pentes faibles dessinent des méandres.

L'introduction du métissage Brahman a été bien accueillie par les éleveurs et fait de cette région une zone pilote pour l'élevage.

f) *Andranolava* : secteur de paysannat situé à 50 km au Nord de Sakaraha, à 100 km au Nord-Est de Tuléar.

C'est une région de plateaux à 400 m d'altitude, sillonnée de nombreuses rivières ; les mares sont nombreuses ; l'abreuvement des animaux est aisé. Les pâturages sont situés sur du Gondwanien, faciès continentaux, constitués principalement de sables roux formant des sols assez pauvres.

g) *Bepeha* : centre d'élevage pépinière administratif, situé à 30 km au Nord-Est de Betroka, à 70 km au Sud d'Ihosaloa ; la surface utilisée est de 2.500 ha environ. L'altitude moyenne est de 850 m.

Le relief est peu accentué, vastes plateaux entre les lits des rivières. Les sols sont pauvres sur les plateaux, mais les bas-fonds comportent des argiles noires assez riches.

h) *Befanatanana* : zone située à 20 km au Sud de Maintirano sur la côte Ouest. La base administrative était le secteur de paysannat. Le relief très plat et le régime saisonnier des pluies déterminent de vastes surfaces inondées une partie de l'année (*Baiboa*) et des marécages plus ou moins permanents.

i) *Vohilava* : exploitation située au niveau de la mer, dans une presqu'île de la zone du Cap d'Ambre, au Nord de Diégo-Suarez.

La concession est accordée à la Société Rochefortaise.

Par convention avec le Service de l'Élevage, l'Administration fournit les taureaux Brahman purs, et la Société cède la moitié des mâles métis produits.

La concession de 12 km sur 3, comporte une partie de collines et une grande partie très plate.

Les sols sont en majorité calcaires, le système hydrographique peu développé.

j) *Babaomby* : la presqu'île de Babaomby constitue l'extrême Nord de Madagascar. Le relief est assez tourmenté avec 300 m d'altitude maximale. Un socle basaltique est entouré de sédiments à dominance calcaire, donnant des sols sableux.

Le Secteur de Paysannat chargé du croisement est situé à l'extrême Nord de la presqu'île, en terrains relativement plats.

k) *Behara* : ferme du Service de l'Élevage située à 80 km à l'Ouest de Fort-Dauphin, non loin de la mer ; l'altitude est d'environ 50 m. Le relief est très peu accentué.

Les sols sont principalement sur alluvions récentes de la rivière Mandrare, assez bons.

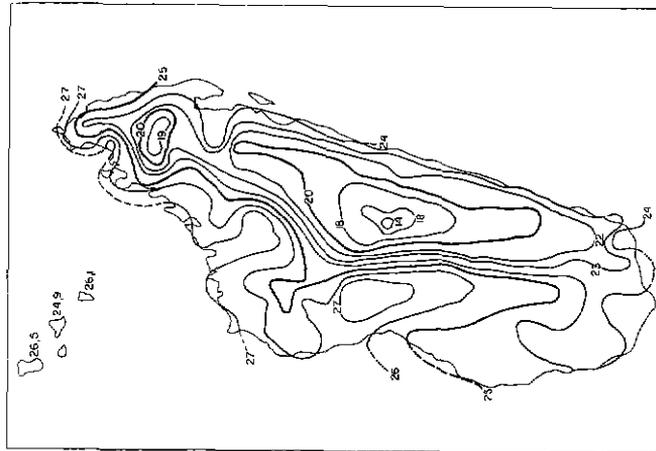
Les données climatologiques de ces onze lieux d'intervention sont rassemblées dans le tableau I et figurées dans les cartes des isohyètes et des isothermes.

D) *Appréciation des diverses régions en fonction des données climatologiques.*

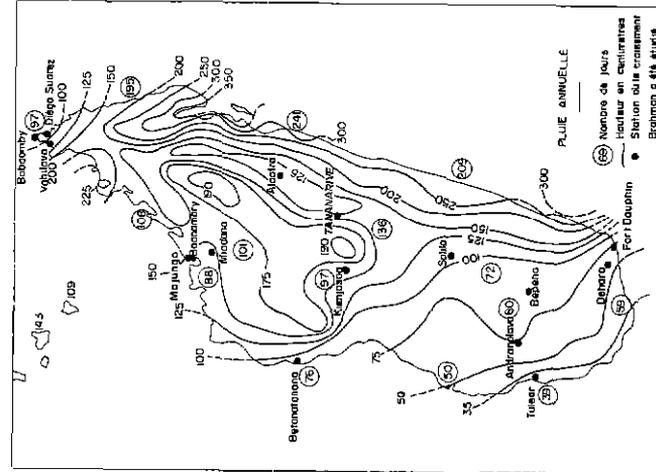
Le climat agit sur les animaux de deux manières : directement par les excès que peut

TABLEAU N° I
Données climatologiques régionales

Régions	Moyen-Ouest		Alaoatra		Majunga		Pentes du sud			Ouest		Diego-Suarez		Extrême-Sud			
	Kianjasoa	1.595	Alaoatra	1.155	Miadana Boanamary	1.455	Solila	970	Andranolava	728	Bepeha	814	Betanatanana	Vohilava Babaouby	Behara		
Pluviométrie annuelle																982	523
Température moyenne du mois le plus chaud	24,5° C		23,5° C		29° C		25° C		26,5° C		25° C		27,5° C		28° C		28,5° C
Température moyenne du mois le plus froid	18,5° C		17° C		24° C		17,5° C		18,5° C		17,5° C		22,6° C		25° C		20° C
Durée de la saison sèche	5 mois 21 j		6 mois 12 j		6 mois 15 j		6 mois 9 j		7 mois 3 j		7 mois 9 j		6 mois 26 j		7 mois 18 j		7 mois 24 j



ISOTHERMES ANNUELLES
DE LA TEMPERATURE MOYENNE



ISOHYETES ANNUELLES

présenter la température ou l'hygrométrie ; indirectement par son action sur la végétation.

Plusieurs méthodes ont été utilisées pour le caractériser :

1^o *Indice des saisons pluviométriques* d'Aubreville. Il donne, en trois chiffres, d'abord le nombre de mois où il pleut plus de 100 mm, puis ceux où il pleut entre 30 et 100 mm, enfin les mois où il tombe moins de 30 mm.

On obtient alors dans l'ordre :

- 1) Moyen-Ouest (Kianjasoa)..... 525
- 2) Majunga (Miadana-Boanamary)..... 516
- 3) Lac Alaotra (station agronomique)... 507
- 4) Pentes du Sud-Ouest (Solila)..... 426
- 5) Pentes du Sud (Betroka-Bepeha)..... 426
- 6) Régions de l'Ouest : Betanatanana et Andranolava 417
- 7) Région de l'extrême Nord : Diégo-Suarez (Vohilava-Babaomby)..... 417
- 8) Région de l'extrême Sud : Behara... 417

2^o *Coefficient d'Emberger* : il est défini par :

$$Q2 = \frac{P_{mm} \times 2.000}{M2 - m2}$$

avec Pmm = pluviométrie annuelle en millimètres ;

M = moyenne des maxima + 273 ;

m = moyenne des minima + 273 ;

on obtient l'ordre suivant :

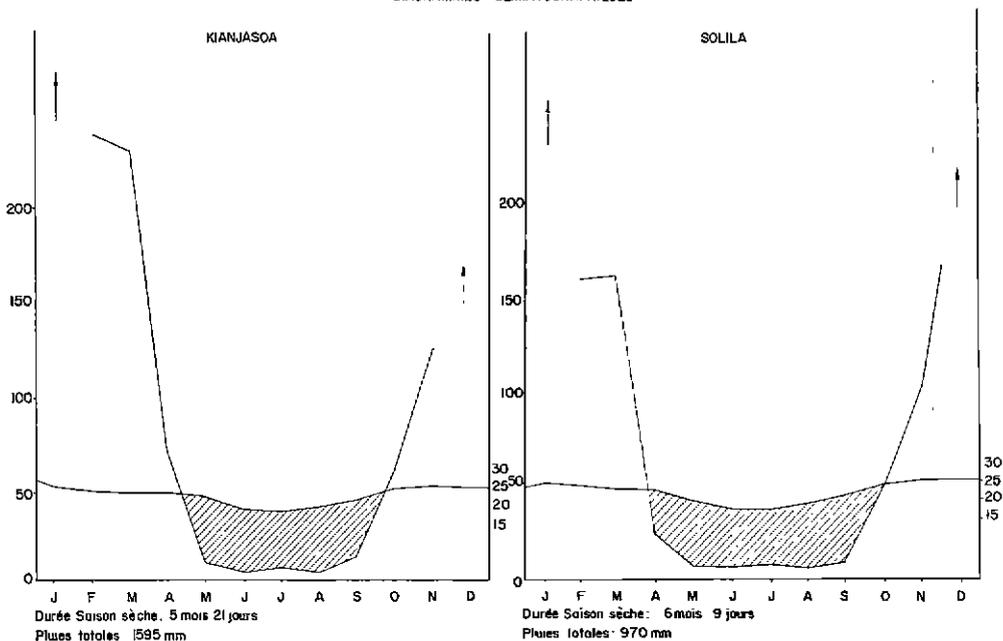
- | | Q2 |
|---|---------|
| 1) Moyen-Ouest (Kianjasoa)..... | 340 |
| 2) Lac Alaotra (station agronomique)... | 325 |
| 3) Région de Diégo-Suarez..... | 276 |
| 4) Région de Majunga..... | 270 |
| 5) Région de l'Ouest (Betanatanana)... | 190 |
| 6) Pentes du Sud-Ouest (Solila)..... | 173 |
| 7) Pentes du Sud (Andranolava-Bepeha) | 153-138 |
| 8) Extrême Sud..... | 98 |

3^o *Diagrammes climatographiques.*

On utilise la méthode graphique préconisée par GAUSSEN qui tient compte à la fois des facteurs thermique et pluvial. Sur un même graphique, on fait figurer les pluviométries mensuelles et les températures moyennes mensuelles, en attribuant aux températures en degrés centigrades, une échelle double de celle des hauteurs de pluie en millimètres (graph. 1).

Par intersection des deux courbes, on obtient une longueur de la saison de souffrance des plantes. En tenant compte de cette longueur

Graphique 1
DIAGRAMMES CLIMATOGRAPHIQUES



pour les diverses stations, on obtient le classement suivant :

- | | |
|---|-----------------|
| 1) Kianjasoa..... | 5 mois 21 jours |
| 2) Solila..... | 6 mois 9 jours |
| 3) Alaotra | 6 mois 12 jours |
| 4) Miadana | 6 mois 15 jours |
| 5) Betanatanana | 6 mois 26 jours |
| 6) Andranolava | 7 mois 3 jours |
| 7) Diégo-Suarez (Vohilava-
Babaomby) | 7 mois 18 jours |
| 8) Behara | 7 mois 24 jours |

Selon la technique graphique de GAUSSEN, on peut aussi classer les climats en fonction de la surface qui est délimitée par l'intersection des 2 courbes.

Mais on obtient dans ce cas, des résultats parfois aberrants car les petites pluies d'hiver de Behara en feraient un excellent climat, alors que Miadana se trouverait en queue de liste.

3° Les Races de Base.

Le *Zébu malgache* demeure une race mal connue sur le plan zootechnique car aucune étude précise et détaillée ne paraît lui avoir jusqu'à présent été consacrée.

C'est un animal de taille et de poids modestes pour un bovin. Les poids et taille qui ont parfois été donnés comme des moyennes, ne sont en réalité que des maxima pour des animaux de pâturage.

La tête montre une nette brachycéphalie. Le profil est droit et au niveau du front, on peut même noter une certaine dépression liée à la saillie des orbites. On ne note jamais de convexité.

Les oreilles sont petites en forme de losange, portées latéralement, voire légèrement ver le haut.

Le chignon est concave. Les cornes, de section circulaire, sont portées en lyre haute, pouvant mesurer 70 cm chez les animaux âgés. Chez le mâle, elles sont de section plus forte que chez la femelle où l'on voit parfois une certaine orientation vers l'avant se dessiner.

L'encolure du zébu malgache est mince dans le sens latéral. Elle porte un fanon développé, mais moins important que celui du Brahman.

Le tronc est allongé, la côte assez plate. La bosse, située en région cervico thoracique est de taille toujours limitée chez la femelle.

Par contre, chez le mâle castré ou non, elle peut devenir très volumineuse si l'animal est en bon état d'embonpoint. Elle est alors de port dressé, dessinant souvent une sorte de marche d'escalier en avant, sa ligne postérieure verticale n'étant interrompue que par un pli de peau à mi-hauteur. Si l'animal est très gras, par son poids, la bosse peut acquérir des mouvements d'oscillations latéraux au cours de la marche ; mais jamais elle n'a tendance à se renverser en arrière.

La croupe est étroite et oblique, la naissance de la queue se faisant en cimier à un niveau nettement plus bas que le sacrum. Le train postérieur est étriqué.

Les membres sont assez fins et les aplombs généralement corrects. Le sabot est petit. La capacité de marche du bétail est assez bonne pour une race qui normalement ne transhume pas.

La peau du zébu de Madagascar est fine. Elle porte des poils courts et lisses, on voit des robes extrêmement variées : noires, pie noire avec taches de toutes dimensions allant des larges plages (comme chez le Frison), jusqu'aux mouchetures ; dans les mêmes conditions, on voit des robes fauves ou fauves et blanches, rouges ou rouges et blanches grises, ou même entièrement blanches.

Un relevé a donné les résultats suivants :

noir + noir et blanc.....	60 p. 100
fauves + rouges avec ou sans blanc.	30 p. 100
grises et blanches.....	10 p. 100

Ces proportions peuvent varier légèrement suivant les régions dans des proportions qu'une étude devrait préciser.

Par de nombreux caractères : profil droit, chignon concave, oreille courte, bosse verticale, le zébu de Madagascar paraît s'éloigner des zébus de l'Inde, mais au contraire, se rapprocher de certains types d'Afrique.

Le Zébu Brahman du Texas : La race Brahman est trop connue pour que nous en donnions ici une description détaillée.

Nous dirons seulement que les animaux qui sont arrivés à Madagascar étaient en majorité de robe gris clair classique. Cependant, plusieurs taureaux étaient gris foncé dont l'un presque noir.

Deux vaches étaient de robe fauve clair et une troisième de robe fauve très foncé. Cette dernière ne donne d'ailleurs naissance qu'à des veaux fauves, quel que soit le taureau auquel on l'accouple.

Les animaux reproducteurs Brahman du Texas, en provenance du Texas Ranch Hudgins, ont été importés à Madagascar en trois contingents :

- en novembre 1955 25 taureaux
- en décembre 1956 21 taureaux
et 30 génisses
- en mars 1959 5 taureaux
et 12 génisses

Les génisses furent regroupées dans les centres de Kianjasoa et de Miadana pour y entretenir une souche pure.

Le croisement Brahman × Zébu malgache a été effectué :

— dans les centres de recherches : Kianjasoa, Miadana, station agronomique du Lac Alaotra,

— dans le centre pépinière de Bepeha,

— dans une société particulière jouant le rôle de centre pépinière : Société Rochefortaise de Produits Alimentaires à Vohilava,

— dans des centres encadrés de vulgarisation : Babaomby, Ankazomborona, Ambalabe, Ambatosia, Tsinjoarivo, Betanatanana, Solila, Migo, Itafia, Andranolava, Behara, etc...

— dans des élevages particuliers : Sevima Tsiroanomandidy, Compagnie générale Frigorifique à Boanamaray, Sucreries de Namakia, Société sucrière de la Mahavavy à Ambilobe, Féculerie de Marovitsika, Société Rochefortaise centre de l'Horombe, De Heulme à Berenty.

Les élevages de croisement Brahman dans les centres encadrés de vulgarisation et dans les élevages particuliers ont subi des fortunes diverses, certains ont été abandonnés par mortalités de taureaux, manque de crédits.

D'autre part, l'étude des résultats du croisement n'a pu être effectuée dans certaines stations, soit par manque de relevés élémentaires, soit que les centres ne disposent pas à ce jour, d'animaux en quantité suffisante.

4^e Mode d'Élevage des animaux de croisement Brahman.

Les animaux sont élevés selon le mode extensif, sur les prairies naturelles toute l'année. Dans les centres de recherches de Kianjasoa et Miadana, les animaux pâturent à raison de 50 vaches et leurs veaux jusqu'au sevrage pour 300 ha environ, en paddocks clôturés, jour et nuit. De la poudre d'os ou des pierres à lécher sont à leur disposition en permanence. Les veaux sont sevrés entre les âges de 7 et 10 mois. Ils reçoivent alors une supplémentation alimentaire pendant trois mois. L'ensemble des animaux reçoit 2 à 3 kg de foin par animal et par jour pendant les cent jours de fin de saison sèche. Une saison de monte libre de décembre à mars assure le groupement des naissances de septembre à décembre. Le métissage est effectué régulièrement.

Dans les autres lieux d'interventions sont pratiqués des modes d'élevage extrêmement voisins, mis à part quelques variantes citées ci-après :

A Boanamaray :

— les veaux reçoivent, d'une façon irrégulière, un peu de son de riz ;

— il n'est pas pratiqué de saison de monte.

A Solila :

— les animaux sont rentrés au parc la nuit.

A Andranolava :

— les animaux sont rentrés à l'étable la nuit ;

— la supplémentation alimentaire en saison sèche est très réduite, limitée à la distribution d'éléphant grass, d'une façon discontinue au taureau, aux vaches allaitantes et aux jeunes au sevrage ;

— il n'est pas pratiqué de saison de monte.

A Bepeha :

— les animaux sont rentrés au parc la nuit ;

— un peu de Pennisetum, de mantoc vert ou de légumineuses s'ajoute au foin comme supplémentation de saison sèche.

A Betanatanana :

— du maïs et du manioc sont distribués au troupeau en saison sèche mais pas de foin ;

— les animaux effectuent une petite migration saisonnière qui suit en saison sèche, le recul des eaux de cette région inondable. Ils

disposent ainsi d'herbe verte jusqu'à tard en saison.

A Vohilava et Babaomby :

— pas de particularité dans le mode d'élevage.

A Behara :

— il n'est pas distribué de foin en saison sèche mais du Pennisetum ou du tourteau d'arachide.

A Alaotra :

— cette station diffère notablement des autres ; l'élevage pratiqué est plutôt ici du type semi-extensif attendu qu'une partie du pâturage est constituée par des prairies améliorées ou des prairies artificielles, que du fourrage vert est distribué en saison sèche et que les jeunes reçoivent du manioc, du Pennisetum ou de l'ensilage.

Récapitulation.

A l'exception de la station Alaotra qui pratique un élevage semi-extensif avec utilisation de prairies naturelles et de prairies artificielles, on peut dire que le mode d'élevage des animaux de croisement Brahman est comparable pour toutes les stations.

— Animaux se nourrissant plus ou moins en liberté sur de vastes pâturages naturels toute l'année.

— Abreuvement assuré toute l'année naturellement ou par éoliennes quelquefois.

— Pierres à lécher salines à disposition toute l'année.

— Complément alimentaire de saison sèche, fournissant 1 à 2 unités fourragères par jour et par animal pendant une centaine de jours.

— Un douchage contre les parasites externes est effectué périodiquement.

— Le déparasitage interne des veaux est pratiqué périodiquement dans la plupart des stations.

Il faut cependant indiquer que les animaux de Betanatanana ont eu des conditions de surveillance beaucoup plus lointaine que dans les autres centres. A Bepeha, il est certain que les conditions d'élevage ont également été défavorables. Nous devons tenir compte de cela dans

l'interprétation des résultats, comme de la situation favorisée des animaux du Lac Alaotra.

5^e Modalités de l'étude.

L'étude suivante a pour but essentiel de montrer dans quelle mesure, par croisement de première génération, on peut améliorer les caractères économiques, tels que la taille, la longueur, le périmètre thoracique mais surtout poids et vitesse de croissance. Nous insisterons par conséquent dans la comparaison des caractères économiques du zébu de Madagascar en vue de son exploitation en boucherie.

Nous avons dit dans le paragraphe 3 que le zébu malgache était mal connu. C'est pourquoi dans les stations de Kianjasoa et Miadana gérées depuis peu par l'I. E. M. V. T., l'élevage de zébus malgaches a été entrepris pour avoir le terme de comparaison des croisements.

Les animaux ainsi élevés ont à présent 2 ans. Au-delà de cet âge, on doit faire appel aux chiffres d'abattoir sauf en ce qui concerne les femelles zébu pour la station de Miadana, des animaux de cette catégorie y étant élevés depuis la création du centre.

Le deuxième objectif sera de juger les résultats obtenus en diverses régions de Madagascar et de voir si l'on peut établir une relation avec les climats variés, car le pays est vraiment très diversifié sous cet aspect.

Pour atteindre les deux objectifs, des études assez complètes ont été réalisées dans le centre de recherches zootechniques de Kianjasoa qui représente valablement les régions du Moyen-Ouest, et dans le centre de recherches zootechniques de Miadana qui représente valablement les régions de côte Ouest et Nord-Ouest.

Ensuite, nous avons effectué le maximum de relevés dans les centres où l'on peut trouver un certain nombre de métis Brahman. Mais les conditions de croisement n'y ayant pas été rationalisées, les données recueillies sont toujours incomplètes, et celles qui manquent ne sont pas les mêmes, ce qui introduit une gêne pour les comparaisons.

Tantôt il n'y a pas de bascule, donc pas de poids, tantôt les mères « zébu » ont disparu et aucune comparaison n'est possible avec la race parentale ; tantôt les données intéressantes les mâles sont fragmentaires, car ils ont été

précocement cédés pour la reproduction ; tantôt enfin, les données ont été recueillies trop irrégulièrement.

Nous avons donc rassemblé une masse de documents dont seulement une partie pourra être exploitée ci-après.

Les chiffres ont été rassemblés de la manière la plus concentrée possible et exprimés sous forme de moyennes. Dans chaque cas, le nombre d'individus servant à l'établissement de la moyenne est indiqué.

Pour les moyennes obtenues à partir d'un nombre assez grand d'animaux (30 ou plus) et si la distribution paraît normale, la moyenne est suivie de l'indication de son écart type (erreur standard de la moyenne).

On a donc l'indication $n = m + sm$ avec

$$sm = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Dans le cas où la moyenne est obtenue à partir d'un nombre plus faible d'observations, elle est suivie par l'indication des chiffres extrêmes. On a l'indication : $n - m$ (Minimum — maximum).

II. — RÉSULTATS DU CROISEMENT DE PREMIÈRE GÉNÉRATION

1° Dans les stations de recherches.

A) Evolution des effectifs des métis 1/2 Brahman

De 1956 à 1965, à Kianjasoa : 869 naissances et 87 morts ont été enregistrées ; 634 cessions ont été effectuées.

à Miadana : 434 naissances et 23 morts ; 249 animaux $\frac{1}{2}$ Brahman ont été cédés (tab. 2)

B) Fécondité.

a) Généralités.

Dans ces centres, nous avons été amenés à instaurer une saison de monte pour les raisons suivantes :

— Des variations des productions sont imposées chaque année par le programme des recherches. Des femelles zébus peuvent être amenées à engendrer des zébus ou des métis d'un certain degré de sang étranger.

— Il y a nécessité, à cause de l'opposition de deux saisons, l'une d'abondance, l'autre de disette, de grouper les naissances pour faciliter les comparaisons de croissance des produits.

— Pour faciliter la conduite du troupeau, on groupe les interventions : sevrage collectif, mises à la reproduction collectives, traitements prophylactiques, etc...

Enfin, il faut surtout éviter les naissances en saison défavorable, pour limiter les répercussions sur l'état de santé des vaches donc sur leur fécondité.

En pratique, dans les troupeaux en monte libre, nous constatons une majorité de mise-bas avant et pendant la saison des pluies, ce qui correspond à la plus grande proportion des saillies fécondes en période d'abondance végétale.

Les conditions alimentaires alternativement bonnes et défavorables tendent à produire naturellement, chez le bétail, un rythme saisonnier de reproduction. Nous n'avons pas de chiffre précis de mortalité des veaux en bas âge, mais il est certain que la faible lactation des mères vèlant en saison sèche entraîne une faiblesse des produits souvent aggravée jusqu'à l'issue fatale par le parasitisme intestinal.

Nous avons observé, en station, que les veaux nés en dehors de la première moitié de la saison des pluies, affrontant trop jeunes la première saison sèche, manifestent une croissance faible et conservent cet handicap jusqu'à l'âge marchand.

Il est vraisemblable que dans les conditions de monte libre, la mortalité en bas âge jointe

TABLEAU N° II

Evolution des effectifs des 1/2 sang Brahman dans les stations de 1956 à 1965

Station \ Année	Année										
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	
Kianjasoa	127	249	346	361	360	378	382	365	277	148	
Miadana		11	84	113	175	221	207	216	235	162	

à l'arrêt des chaleurs après l'épuisement provoqué par un vêlage de contre-saison, doit provoquer une baisse de production plus importante que celle consécutive à une saison de monte.

Dans nos stations, nous limitons la période de monte entre le 1^{er} décembre et le 1^{er} ou le 15 mars ; ce qui provoque la majorité des naissances entre le 1^{er} septembre et la fin de décembre.

b) *Indice de reproduction du troupeau.*

Nous indiquons ci-dessous le pourcentage des naissances par rapport aux femelles mises à la reproduction, de la saison de monte 1957/1958 à la saison de monte 1963/1964.

Les rapports généraux sont seuls à prendre en considération car il y a une différence d'âge

notable entre les vaches zébus et les vaches 1/2 Brahman. Dans les deux stations, les femelles zébus ont une moyenne d'âge de 11 ans (7 à 15) et les 1/2 Brahman de 5 ans (3 à 7). Certaines génisses 1/2 Brahman, mises à trois ans à la reproduction n'ont pas eu de produit la première année.

c) *Intervalles entre les mises bas.*

Du fait de la saison de monte, nous obtenons trois populations d'intervalles centrées autour de 1 an, 2 ans et 3 ans. Ces séries distinctes ne nous autorisent pas à calculer un intervalle moyen.

Le tableau 3 donne les résultats enregistrés de 1957 à 1964.

Le tableau 4, le pourcentage d'intervalles par race, par série et par station.

TABLEAU N°III
Intervalles entre les mises-bas
Résultats enregistrés de 1957 à 1964

Centre	Race	1ère série		2ème série		3ème série	
		Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne
Kianjasoa	Zébu	408	378,84 ± 2,13	167	679,22 ± 4,61	15	1061,46 ± 11,12
	1/2 Brahman	142	375,88 ± 3,40	34	686,50 ± 11,91	-	-----
	1/2Brahman+Zébu	550	378,07 ± 1,80	201	680,45 ± 4,30	15	1061,46 ± 11,12
Miadana	Zébu	88	385,81 ± 4,18	88	692,54 ± 5,96	8	1040 ± 27,36
	1/2 Brahman	42	373,50 ± 6,83	31	690,06 ± 11,53	-	-----
	1/2Brahman+Zébu	130	381,63 ± 3,90	119	691,88 ± 5,36	8	1040 ± 27,36
Total général	1/2Brahman+Zébu	680	378,75 ± 1,60	320	684,70 ± 3,35	23	1054 ± 11,60

TABLEAU N°IV

Pourcentage d'intervalles entre les mises-bas par race, par série et par station.

Centre	Race	1ère série		2ème série		3ème série	
		Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne
Kianjasoa	Zébu	$\frac{408}{590}$	69,15 p. 100	$\frac{167}{590}$	28,30 p. 100	$\frac{15}{590}$	2,54 p. 100
	1/2 Brahman	$\frac{142}{176}$	80,68 "	$\frac{34}{176}$	19,31 "	-	----
	Zébu+1/2Brahman	$\frac{550}{766}$	71,80 "	$\frac{201}{766}$	26,20 "	$\frac{15}{766}$	1,95 "
Miadana	Zébu	$\frac{88}{184}$	47,82 "	$\frac{88}{184}$	47,82 "	$\frac{8}{184}$	4,34 "
	1/2 Brahman	$\frac{42}{73}$	57,53 "	$\frac{31}{73}$	42,46 "	-	----
	Zébu+1/2Brahman	$\frac{130}{257}$	50,58 "	$\frac{119}{257}$	46,30 "	$\frac{8}{257}$	3,11 "

L'analyse des variances ne montre aucune différence significative entre les moyennes de chaque série et entre stations.

Entre les stations de Miadana et de Kianjasoa, l'hypothèse d'une même proportion théorique est à rejeter. Les proportions sont différentes d'une façon hautement significative (test de χ^2).

Entre races, la différence n'est pas significative à Miadana, mais elle l'est à Kianjasoa.

Remarques.

L'indice de reproduction de troupeau (64,7 p. 100) pour la station de Kianjasoa inclut des vaches stériles. Celles-ci ne sont éliminées chaque année, avant la saison de monte que lorsqu'elles n'ont pas fait de veau trois années de suite.

D'autre part, nous notons, pour les intervalles entre les mises bas, pour les trois séries, à Kianjasoa, les pourcentages approximatifs de 72 p. 100, 26 p. 100 et 2 p. 100. Le calcul théorique, à partir de ces pourcentages, indique un indice de reproduction de 86 p. 100. Ce calcul, pas plus que le relevé des intervalles, ne fait intervenir les vaches stériles ni les jeunes vaches, qui, mises à la reproduction, attendent un ou deux ans pour produire le premier veau ou bien qui n'en ont fait qu'un, ce qui ne leur permet pas de participer au relevé des intervalles entre vêlage.

La différence entre l'indice de reproduction théorique et l'indice pratique (peu différente de 21 p. 100) trouve là son explication.

Les relevés effectués depuis 1957 à Kianjasoa indiquent, sur 213 vaches 1/2 Brahman et Zébu dénombrées, 12 vaches éliminées pour stérilité et 39 vaches n'ayant pas participé au calcul des intervalles, soit respectivement 5,6 p. 100 et 18,3 p. 100. Nous retrouvons sensible-

ment le pourcentage faisant différer les deux indices de reproduction. Comme nous pouvons ranger dans la catégorie des stériles les vaches vêtant tous les 3 ans, nous portons le pourcentage de vaches stériles approximativement à 8 p. 100 (5,6 + 1,95 p. 100). Dans ces conditions, les pourcentages de chaque série d'intervalles à Kianjasoa seraient corrigées comme suit :

$$\frac{72 \times 92}{100} = 66 \text{ p. 100 de toutes les vaches pour}$$

la première série,

$$\frac{26 \times 92}{100} = 24 \text{ p. 100 de la totalité des vaches}$$

pour la seconde série.

L'indice de reproduction sera situé dans l'intervalle entre 59,9 p. 100 et 64,7 p. 100.

d) Autres relevés et sondages.

L'indice de reproduction varie suivant les régions de 40 à 70 p. 100. Il varie d'une année à l'autre assez sensiblement à Solila, ce que l'on peut expliquer par une plus faible fréquence des vaches dont les intervalles entre vêlages sont centrés autour d'un an.

e) Conclusions.

Les résultats des relevés des stations de Kianjasoa et de Miadana, compte tenu des âges différents des vaches, montrent que la fécondité des 1/2 Brahman est au moins aussi élevée que celle des zébus. Même si nous ne disposons pas de renseignements suffisants sur les résultats obtenus dans les diverses régions de Madagascar où les deux catégories de femelles ont été élevées ensemble, nous pouvons avancer que les deux races ont des fécondités voisines dans les mêmes conditions écologiques, et plutôt en faveur des 1/2 Brahman (Bepeha).

TABLEAU N°V
Indices de reproduction des troupeaux

Stations et races	Effectif	Saison 56/57 (p.100)	Saison 57/58 (p.100)	Saison 58/59 (p.100)	Saison 59/60 (p.100)	Saison 60/61 (p.100)	Saison 61/62 (p.100)	Saison 62/63 (p.100)	Moyenne Générale (p.100)
Bepeha : Zébu	300	44,2	37,3	37,1	45,1	-	-	-	40,8
Solila : Zébu	100	-	-	40,2	58,8	43,7	60	-	49,2
Vohilava : Zébu	300	-	50,0	61,0	79,0	72,0	69	67	68,0
Bepeha : 1/2Brahman	70	-	-	-	40,0	-	-	62,1	51,0

C) Pathologie.

L'environnement du bétail qui varie avec les modes d'élevage, conditionne l'état sanitaire des animaux, donc les taux de morbidité et de mortalité.

Les statistiques effectuées en station d'élevage où le bétail est placé dans des conditions sanitaires tendant vers l'optimum, ne peuvent pas être mises en parallèle avec les résultats de sondages effectués en milieu rural où les conditions sont différentes et variées. Dans ce milieu, les conditions de vie du bétail peuvent se rapprocher de celles des ruminants sauvages ou bien être influencées par certaines pratiques nécessaires mais mal compensées et, de ce fait, nuisibles à l'animal : parcage du bétail sans litière et sans supplémentation alimentaire pendant un temps trop long, par exemple. Dans ces cas, la pathologie observée est essentiellement différente.

Nous indiquerons séparément, à cause de ces faits, les résultats des mortalités enregistrées dans les centres de recherches zootechniques de Kianjasoa et de Miadana de 1958 à 1963, et les résultats des sondages effectués dans les différents secteurs de Madagascar où est pratiqué le croisement du bétail Brahman avec le zébu local.

a) Mortalités enregistrées à Kianjasoa.

— Mortalité par âge :

$$\frac{\text{Animaux de plus d'un an}}{\text{Effectif présent}} = \frac{41}{3.639} = 1,2 \text{ p. } 100$$

Veaux

$$\frac{\text{Veaux morts}}{\text{Veaux nés}} = \frac{26}{608} = 4,3 \text{ p. } 100$$

Mortalité par race :

Mortalité 1/2 Brahman

$$\text{totale} \dots\dots\dots = \frac{38}{2.118} = 1,6 \text{ p. } 100$$

$$\text{Mortalité Zébu totale} \dots = \frac{29}{1.191} = 2,5 \text{ p. } 100$$

Mortalité générale (Zébu

$$+ 1/2 Brahman) \dots\dots = \frac{67}{3.639} = 1,9 \text{ p. } 100$$

b) Mortalités enregistrées à Miadana.

— Mortalité par âge :

$$\frac{\text{Animaux de plus d'un an}}{\text{Effectif total présent}} = \frac{37}{2.405} = 1,5 \text{ p. } 100$$

Veaux

$$\frac{\text{Veaux morts}}{\text{Veaux nés}} = \frac{22}{515} = 4,3 \text{ p. } 100$$

— Mortalité par race :

TABLEAU N°VI

Mortalité sur un effectif de 600 têtes de 1958 à 1963 à Kianjasoa.

	Parasitisme intestinal		Tuberculose		Hématozoaires		Streptothricose		Accidents et divers		Indéterminé	
	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu
Adultes	-	2	-	12	2	7	-	-	-	7	-	1
Elèves	-	-	-	-	5	-	1	-	4	-	-	-
Veaux	14	-	1	-	-	-	-	-	10	-	1	-

TABLEAU N°VII

Mortalité sur un effectif de 400 têtes de 1958 à 1963 à Miadana.

	Parasitisme intestinal		Tuberculose		Hématozoaires		Streptothricose		Accidents et divers		Indéterminé	
	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu	1/2 Brahman	Zébu
Adultes	-	3	1	-	5	6	-	-	1	9	-	3
Elèves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veaux	7	-	-	8	2	-	-	-	5	4	1	3

Mortalité 1/2 Brahman par rapport à l'effectif	$= \frac{22}{1.290} = 1,7 \text{ p. } 100$
Mortalité Zébu par rapport à l'effectif.....	$= \frac{36}{1.115} = 3,1 \text{ p. } 100$
Mortalité 1/2 Brahman + Zébu par rapport à l'effectif total.....	$= \frac{58}{2.405} = 2,4 \text{ p. } 100$

c) Mortalité notée dans d'autres zones d'élevage de 1/2 Brahman à Madagascar (en p. 100) (tableau 8).

On remarquera le taux élevé de mortalité des veaux à Maintirano et à Andranolava où n'est pas effectuée une saison de monte.

d) Causes de mortalité.

— Parasitisme gastro-intestinal :

Ce parasitisme affecte surtout les veaux. Il est dominé par l'ascaridose contre laquelle on peut lutter efficacement et avec un prix de revient assez bas en utilisant l'Adipate de pipérazine. La monieziose est également fréquente et grave, ainsi que les strongyloses. Ces deux helminthoses demandent un traitement plus coûteux que l'ascaridose.

Nous soulignons que le parasitisme gastro-intestinal prend un caractère particulièrement grave lorsqu'il sévit sur des veaux chétifs, mal nourris par leur mère, particulièrement lorsqu'ils sont nés à contre-saison (mars-juillet).

— Streptothricose :

Cette maladie de la peau atteint les animaux de tous âges et de tous sexes. Toutes les races paraissent sensibles, mais le zébu malgache, peut-être par une adaptation ancestrale, semble le mieux la supporter.

Les enzooties sont le plus souvent graves aux grosses chaleurs de janvier à mars. L'humidité de la saison des pluies qui coïncide avec ces mois chauds ne joue peut-être pas un rôle

fondamental, puisque la maladie sévit aussi bien dans les régions sèches qu'humides.

Au-dessus de 1.000 m, sans être absente, elle se manifeste moins fréquemment, peut-être à cause de l'absence des *Amblyomma* au rostre pénétrant. Mais les ixodes ne semblent pas être des vecteurs obligatoires. Nous avons vu une épizootie se généraliser à Miadana, alors que les animaux étaient très régulièrement détiqués. Cela nous a permis de constater que la couleur de la robe n'avait pas d'influence sur l'apparition et la gravité de la maladie.

Non combattue, la maladie s'aggrave progressivement jusqu'à entraîner la mort des animaux.

Le bain et le douchage arsénical ont montré à la fois, leur pouvoir préventif et leur pouvoir curatif des cas peu avancés.

En période d'épizootie, un traitement par semaine est à conseiller.

— Maladies transmises par les tiques :

Ce sont l'anaplasmose, la piroplasmose et la babesiellose transmises par les Boophiles, et la heart-water transmise par les *Amblyomma*.

Toutes ces maladies sont redoutables et rapidement mortelles sans traitement. Elles ont en commun la particularité de pouvoir engendrer un état de prémunition lorsque le jeune veau, presque insensible, se trouve infecté. C'est pour cette raison que les zébus malgaches non détiqués en souffrent peu.

Des méthodes de prémunition artificielle sont au point pour anaplasmose, piroplasmose et babesiellose. Mais la streptothricose et la heart-water obligent à combattre les tiques et posent un dilemme.

— La Tuberculose :

Elle frappe une proportion importante de zébus malgaches, chez lesquels le parage dans des enclos étroits, poussiéreux ou boueux suivant la saison, favorise la contagion. Il est

TABLEAU N° VIII

Mortalité	Bepeha	Vohilava	Babaomy	Maintirano	Andranolava
Adultes) Elèves)	2,2	-	-	11,7	-
Veaux	13,3	10,8	4,2	22,7	25,0

remarquable que la tuberculose ne donne chez le zébu malgache de formes généralisées que sur les animaux âgés.

La tuberculination garde pour la prophylaxie dans les élevages améliorés toute sa valeur.

— Accidents :

Les dystocies sont très rares tant sur les zébus que sur les métis Brahman. En élevage extensif, les météorisations sont quasi inconnues. Les accidents les plus fréquents sont des fractures par chutes, les enlissements, les fulgurations, l'attaque des veaux par les chiens errants, et parfois les crocodiles.

D) Performances.

a) Extérieur des 1/2 Brahman.

Les métis 1/2 Brahman sont assez peu homogènes quant à leurs caractères extérieurs.

La tête a souvent hérité d'un certain élargissement du front, avec une légère convexité.

Les cornes sont plus grossières d'allure que chez le zébu et la forme en croissant est plus fréquente que la lyre haute. Il n'est pas rare cependant de trouver des métis demi-sang présentant des caractères de tête typiques du zébu malgache, avec profil droit, front étroit et cornes fines.

Toutefois, un caractère permet de reconnaître de manière pratiquement infaillible les 1/2 Brahman : c'est l'aspect de l'oreille. Elle est toujours allongée et portée légèrement pendante, ce qui contraste avec l'oreille courte du zébu malgache.

Le fanon est assez développé ; l'encolure un peu plus épaisse que chez le zébu local.

La bosse est dressée mais de forme plus allongée d'avant en arrière que chez le zébu malgache. L'inclinaison vers l'arrière se constate rarement.

La côte est nettement arrondie et le train postérieur plus musclé.

En ce qui concerne les robes, on constate par rapport au zébu, une diminution des robes noires au bénéfice surtout des robes rouges et froment, alors que le gris ne progresse que modérément.

Les relevés donnent :

robes noires et pie noire.....	39 p. 100
robes rouges, pie rouge et froment.	43 p. 100
robes grises et blanches.....	18 p. 100

b) Etudes de croissance pondérale.

Les animaux sont pesés tous les mois, toujours dans la matinée et approximativement à la même heure. Les chiffres ainsi obtenus sont corrects.

Il n'est pas possible de faire venir les bovins à la bascule chaque fois que l'un d'entre eux atteint un âge déterminé (6 mois, 12 mois, etc...) Aussi établit-on les poids à ces âges remarquables par intrapolations graphiques de la courbe de croissance entre les deux pesées qui encadrent l'âge considéré.

L'examen de ces relevés montre que tant à Miadana qu'à Kianjasoa, les croissances des 1/2 Brahman sont, très nettement, plus rapides que celles des zébus malgaches.

Notons qu'à Miadana, l'influence génétique du père Brahman ne se fait sentir qu'après l'âge de 6 mois, ce qui est plus classique que pour Kianjasoa où le poids à la naissance est très élevé,

1. — Croissance des femelles (tableaux 9 et 10).

On note d'une façon générale que les zébus sont plus hétérogènes car dans ce cas, il n'y a sélection ni des mères ni des taureaux.

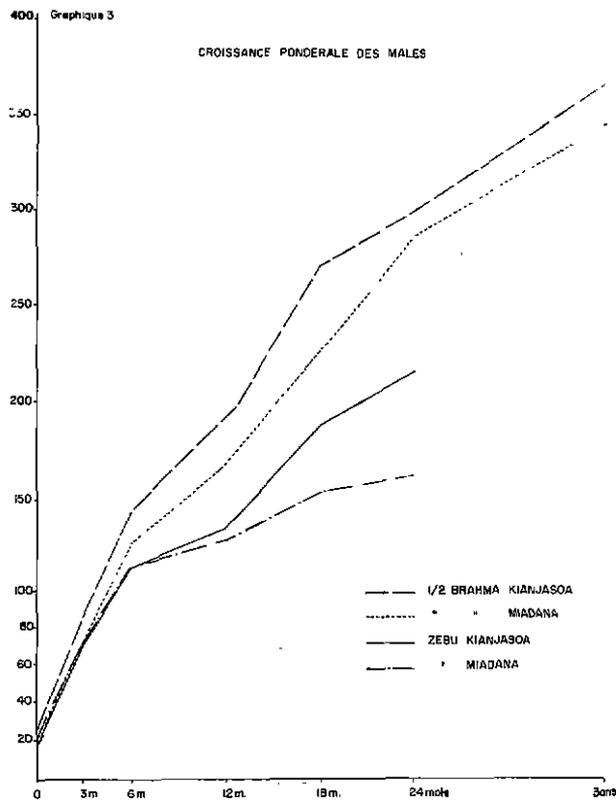
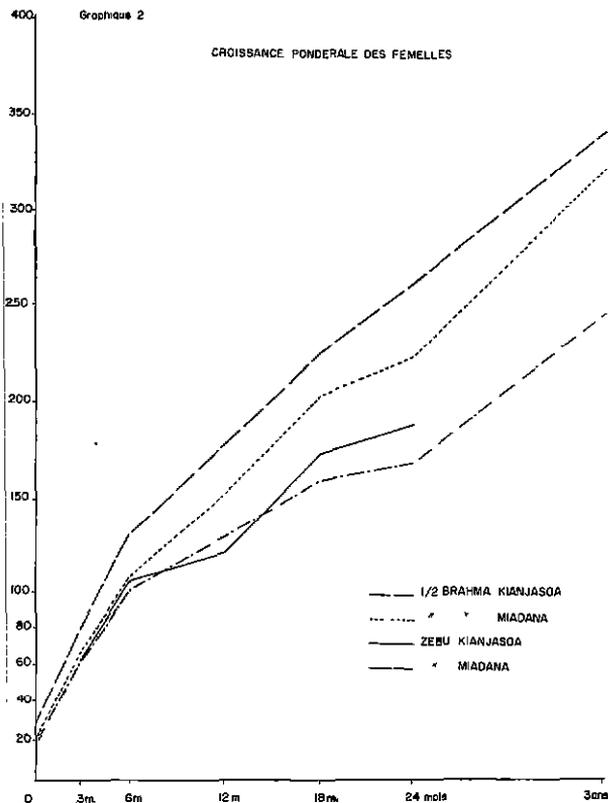
Des courbes de croissance on retire les gains quotidiens moyens suivants en grammes : (tableau 10).

L'influence des saisons se caractérise par des gains irréguliers. Ils sont anormalement faibles entre 6 et 12 mois puis de 18 à 24 mois. Comme les animaux naissent en fin de saison sèche, ces périodes correspondent aux époques de déficit fourrager (de juin à octobre).

2. — Croissance des Mâles (tableau 11).

Ces chiffres confirment ce qui a été observé pour les femelles, à savoir qu'à Miadana, les 1/2 Brahman ne se détachent nettement qu'au delà de 6 mois, alors qu'à Kianjasoa, la différence est nette dès la naissance.

Les courbes de croissance pondérale ci-dessus permettent de mettre en évidence les gains quotidiens moyens (grammes) (tableau 12).



Les gains quotidiens moyens sont particulièrement faibles pour les zébus de Miadana, ce qui montre le défaut de vitesse de croissance du bétail de cette région.

Les diminutions du gain journalier observées entre 6 et 12 mois puis entre 18 et 24 mois pour les femelles se retrouvent et marquent l'influence de la saison sèche.

Mensurations et poids des animaux adultes.

La croissance staturale des métis Brahman est pratiquement terminée vers quatre ans, tandis que celle du zébu malgache se poursuit lentement jusqu'à 7 à 8 ans.

Le poids des animaux peut, bien sûr, augmenter encore au-delà de ces âges, mais surtout par accroissement des réservoirs digestifs (les animaux deviennent pansus) et par accumulation de graisse s'ils sont bien nourris. Ces accroissements de poids ne paraissent pas économiques pour l'utilisation en boucherie.

Les mensurations du bétail ont été faites de la manière la plus classique : à la toise pour les

mesures de hauteur, au ruban pour les autres dimensions. Ces mensurations n'ont pas toujours été facilitées par l'indocilité des animaux d'élevage extensif. Presque toujours, elles ont été faites en couloir de forçage. Chaque mensuration a toujours été prise trois fois, et le chiffre retenu fut la moyenne de trois mesures. Cela permet d'obtenir une donnée reproductible, malgré les mouvements que fait l'animal souvent effarouché.

Plusieurs opérateurs ont pris les mensurations mais leurs techniques ont été standardisées jusqu'à l'obtention de chiffres identiques sur les mêmes animaux.

Il faut noter que la mensuration des zébus pose un problème important : c'est celui de la hauteur au garrot utilisée classiquement en zootechnique. La présence de la bosse cache les formes du garrot. En sus, elle est plus ou moins reculée suivant les animaux et une mesure en arrière de la bosse ne constitue pas une dimension standard. On s'est efforcé de donner tout de même une hauteur au garrot.

TABLEAU N°IX
Croissance pondérale comparée des zebus et des 1/2 sang Brahman
(femelles)

Centre	Race	Naissance	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans
Miadana	1/2 Brahman	n = 110 22,7 ± 0,19	n = 82 66,5 ± 1,12	n = 61 109,9 ± 2,2	n = 82 158,6 ± 2,1	n = 67 201,3 ± 2,3	n = 66 232 ± 2,4	n = 36 321,8 ± 3,5
	Zébu	n = 27 19,4 (14-27)	n = 27 66,6 (35-85)	n = 27 102,8 (57-128)	n = 25 128,4 (102-160)	n = 20 158,6 (115-190)	n = 29 172,9 (138-225)	n = 23 247 (190-310)
	Δ p. 100	17	0	6,9	23,5	26,9	34,1	30,2
Kianjasoa	1/2 Brahman	n = 230 28,9 ± 0,26	n = 256 83,34 ± 0,77	n = 257 131,45 ± 1,1	n = 216 171,65 ± 1,32	n = 210 226,2 ± 1,8	n = 163 263,2 ± 2,2	n = 123 343,7 ± 2,8
	Zébu	n = 35 20,7 (19-23)	n = 31 66,1 (57-86)	n = 28 105,6 (92-142)	n = 17 127 (114-167)	n = 11 174,5 (160-207)	n = 11 189,6 (175-223)	
	Δ p. 100	39,6	26,08	24,4	35,1	29,6	38,8	

536

TABLEAU N°X
Accroissement pondéral quotidien moyen (en grammes).

	0 à 3 mois	3 à 6 mois	6 à 12 mois	12 à 18 mois	18 à 24 mois	2 - 3 ans
1/2 Brahman Miadana	486	482	270	237	170	249
Zébu Miadana	524	402	142	167	79	205
1/2 Brahman Kianjasoa	604	534	223	305	205	220
Zébu Kianjasoa	511	433	122	261	83	-

TABLEAU N° XI
Croissance pondérale comparée des zébus et des 1/2 sang Brahman
(Mâles)

Centre	Race	Naissance	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans	4 ans
Miadana	1/2 Brahman	n = 88 22,4 ± 0,1	n = 75 73 ± 1,1	n = 72 122,5 ± 1,9	n = 48 169,7 ± 2,7	n = 40 237,6 ± 4,9	n = 35 282 ± 4,9	n = 39 341,7	
	Zébu	n = 20 19,9 (16-23)	n = 20 75,6 (60-94)	n = 20 116,6 (91-141)	n = 19 136,5 (108-184)	n = 14 151,6 (125-190)	n = 13 161,4 (138-204)		
	Δ p. 100	12,5	0	5,06	24,3	56,7	74,7		
Kianjasoa	1/2 Brahman	n = 193 29,2 ± 0,2	n = 205 88,7 ± 0,9	n = 199 145,5 ± 1,4	n = 148 194,9 ± 2,2	n = 147 270,4 ± 2,4	n = 103 298,3 ± 3,4	n = 45 365	n = 15 446
	Zébu	n = 27 22 (18-26)	n = 26 69 (45-81)	n = 20 111 (92-135)	n = 12 145 (115-169)	n = 11 186 (163-212)	n = 11 214 (197-233)	-	-
	Δ p. 100	32,7	28,5	31,08	34,4	45,3	39,3	-	-

537

TABLEAU N° XII
Accroissement pondéral quotidien moyen (en grammes)

	0 à 3 mois	3 à 6 mois	6 à 12 mois	12 à 18 mois	18 à 24 mois	2 à 3 ans
1/2 Brahman Miadana	562	550	262	377	246	163
Zébu Miadana	618	455	110	83	54	-
1/2 Brahman Kianjasoa	661	631	274	419	154	183
Zébu Kianjasoa	522	463	192	230	155	-

La hauteur au sacrum est par contre bien plus facile à déterminer avec précision, car chez le zébu, la ligne du dessus forme une arête dominée par un point culminant très net au niveau de l'articulation sacro-ischiale.

Il serait souhaitable d'utiliser cette hauteur pour comparer les bœufs à bosse.

Les mensurations ont été limitées à celles qui définissent les caractères économiques de l'animal : hauteur au garrot, hauteur au sacrum, périmètre thoracique, longueur scapulo-ischiale, longueur du bassin, largeur du bassin et poids.

Mensurations comparées des femelles 1/2 Brahman et des vaches zébu malgache (tableau 13).

Mensurations comparées des mâles 1/2 Brahman et zébus (tableau 14).

Les centres de recherches n'ont pas élevé de

bœufs zébus en âge d'être adultes au moment de la rédaction de ce rapport.

Aussi force fut-il de s'adresser à des animaux zébus élevés par des paysans au voisinage des stations. Pour ne pas fausser les résultats, ont été choisis des animaux en bon état d'embonpoint et à classer en 1^{re} qualité pour la boucherie.

Les chiffres rassemblés au tableau 14 montrent qu'à 4 ans, les 1/2 Brahman ont largement dépassé les performances qu'atteignent les zébus à 6 ans. Il y a donc un gain très important sur le plan de la précocité économique, et l'on peut dire que les 1/2 Brahman peuvent donner des bœufs de boucherie deux fois plus tôt que les zébus malgaches (pour des carcasses de 220 kg).

A titre d'indication complémentaire, disons

TABLEAU N° XIII

	K i a n j a s o a			M i a d a n a		
	Zébu	1/2 Brahman	Δ p.100	Zébu	1/2 Brahman	Δ p.100
Hauteur au garrot (cm)	n = 42 116,0 \pm 0,6	n = 38 128,8 \pm 1,2	11	n = 52 112,7 \pm 0,5	n = 41 123,2 \pm 0,7	9,3
Hauteur au sacrum	123,1 \pm 1,2	134,9 \pm 1,0	9,5	122,2 \pm 0,6	132,9 \pm 1,2	8,7
Périmètre thoracique	157,5 \pm 1,6	183,9 \pm 2,1	16,8	150,4 \pm 1,2	160,3 \pm 1,2	6,5
Longueur scapulo-ischiale	140,1 \pm 1,2	149,9 \pm 2,0	7	137,9 \pm 0,7	143,5 \pm 2,11	4
Longueur du bassin	46,4 \pm 0,4	49,5 \pm 0,9	6,7	43,6 \pm 0,2	45,8 \pm 0,6	5
Largeur du bassin	42,5 \pm 0,4	49,2 \pm 1,1	15,7	40,9 \pm 0,3	41,8 \pm 0,8	2
Poids (kg)	306,1 \pm 6,4	399,8	30,3	279,4 \pm 4,9	338	21

TABLEAU N° XIV

	K i a n j a s o a	
	1/2 Brahman (4 ans) n = 15	Zébu (6 ans) n = 25
Hauteur au garrot (cm)	134 (128-139)	124 (120-132)
Périmètre thoracique	175,5 (167-183)	157 (146-165)
Longueur scapulo-ischiale	150 (144-155)	147 (138-157)
Longueur du bassin	52 (50-54)	49 (46-52)
Largeur du bassin	49,3 (44-52)	44 (41-46)
Poids (kg)	446,6 (364-492)	361 (299-410)

que les bœufs 1/2 Brahman à Miadana ont atteint à 6 ans le poids moyen de 531 kg.

Le poids des zébus abattus dans les abattoirs contrôlés en 1964 permettent un point utile de comparaison (tableau 15).

A Tananarive, l'abattoir municipal abat les plus beaux animaux pour la cheville alors que la Sevima travaille plus pour la conserverie.

Les poids vifs à l'abattoir municipal ne sont pas pris ; seules les carcasses sont pesées. On a tenu compte ici d'un rendement de 55 p. 100 pour rétablir le poids vif.

d) *Eléments de variations de la croissance dans les stations.*

Les données recueillies à Kianjasoa et Miadana ne présentent pas une bonne homogénéité. Une première raison est que le zébu malgache est lui-même hétérogène. Mais d'autres raisons viennent s'y ajouter.

1^o Influence de l'année : les études ont été poursuivies pendant plusieurs années et ces dernières ne se ressemblent pas toujours en se suivant. C'est ainsi qu'à Kianjasoa, on a pu voir se succéder des pluviométries de 1.600 à 900 mm. Cela retentit sur la végétation et la dureté de la saison sèche. Les différences les plus importantes ont été enregistrées sur les animaux entre les années 1961 et 1962 à Kianjasoa.

	poids à 1 an	poids à 2 ans
Femelles 1/2 Brahman nées en fin 1961	192,7	262,6
Femelles 1/2 Brahman nées en fin 1962	156,0	204,7

2^o Influence du mois de naissance : On a intérêt à faire naître les animaux avant les pluies pour que la mère profite de toute la saison pour allaiter, et qu'il y ait de l'herbe pour que le veau fasse un bon sevrage. La saison des pluies débute pratiquement au 1^{er} décembre. A Miadana.

	poids à 1 an	poids à 2 ans
Femelles nées en septembre et octobre 1961	187,8	243,3
Femelles nées en novembre et décembre 1962	181,6	235,6

Si les animaux naissent plus tard, la différence est encore plus forte avec un maximum pour les naissances vers mai-juin. Il peut même y avoir alors danger de mort pour la vache qui s'épuise à nourrir son veau en saison sèche alors que ce dernier ne profite pas.

3^o Influence des saisons sur la vitesse de croissance.

Lorsque nous avons abordé la question des gains quotidiens, nous avons remarqué une baisse de la vitesse de croissance au cours de la saison sèche. Nous pouvons essayer de pré-

TABLEAU N° XV
Poids des zébus abattus dans les abattoirs contrôlés en 1964.

	N o m b r e		Poids moyen kg	
Rochefortaise - Diego	11.549		313	
Rochefortaise - Tuléar	14.854		334	
Rochefortaise - Fianarantsoa	1.079		328	
Sevima - Tamatave	8.370		315	
Sevima - Tananarive	27.026		281	
Abattoir municipal Tananarive	40.193		401	

	Mai	Jun	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril
♂.....	61 268	271	272	274	274	273	283	307	62 313	323	330	336
♀.....	220	238	246	247	243	240	230	257	274	285	291	307

ciser cela par un exemple : à Miadana, animaux métis Brahman (14 mâles et 13 femelles nés fin 1959).

On observe un arrêt de croissance dès la fin juin jusqu'au mois de novembre, soit environ 4 mois. Mais il y a une flambée consécutive en novembre-décembre.

L'appréciation du poids d'un animal devra donc être nuancée en fonction de la saison où la pesée est faite.

E. — Conclusions sur les stations de recherche.

L'étude des femelles zébu malgache et 1/2 Brahman a montré que les deux races avaient des fécondités voisines. Les animaux zébu malgache présentent une mortalité légèrement supérieure à celle des 1/2 Brahman pour des animaux élevés dans les mêmes conditions.

L'amélioration primordiale du métissage Brahman intervient au stade de la vitesse de croissance et de l'amélioration du format. Les animaux zébu de Kianjasoa ont un format supérieur à ceux de Miadana en raison de différences de milieu, notamment climatiques ; les animaux 1/2 Brahman de Kianjasoa sont supérieurs à ceux de Miadana pour les mêmes raisons ; mais en chacune des stations, la supériorité des 1/2 Brahman est manifeste, avec une amélioration de 80 kg de poids vif en moyenne à l'âge de deux ans pour des animaux élevés ensemble.

L'apport de sang Brahman est donc extrêmement positif.

2° Résultats en vulgarisation :

A. — Mensurations et pesées des adultes (tab. 16).

L'examen des résultats conduit à classer les stations en trois groupes :

1. — KIANJASOA.
2. — MIADANA, ANDRANOLAVA, BABA-OMBY.
3. — BOANAMARY, SOLILA.

D'après les relevés du tableau 17, on peut classer les stations de la manière suivante :

1. — KIANJASOA.
2. — BEPEHA.
3. — MIADANA, SOLILA.
4. — BEHARA.

Il faut noter qu'à Bepeha, les animaux n'atteignent les poids et mensurations indiqués qu'à l'âge de six ans passés ; la croissance est retardée pour des raisons qui sont mal élucidées, mais où la traite des mères peut avoir joué un rôle très important.

B. — Croissance des métis 1/2 sang Brahman.

Croissance des femelles 1/2 Brahman (tableau 18).

Les stations se classent alors selon l'ordre suivant :

1. — KIANJASOA.
2. — MIADANA, ALAOTRA, BOANAMARY.
3. — SOLILA, BETANATANANA.
4. — VOHILAVA et BEPEHA.

TABEAU N° XVI. — Mensurations et pesées des vaches zébu adultes.

	Kianjasoa	Miadana	Solila	Babaomy	Boanamary	Andranolava
	n = 42	n = 52	n = 25	n = 12	n = 9	n = 9
Hauteur au garrot (cm)	116,0 ± 0,6	112,7 ± 0,5	115,8 ± 1,6	112,2 ± 3,1	116,5	115,8
Hauteur au sacrum	125,3 ± 0,8	122,2 ± 0,6	122,6 ± 1,8	119,7 ± 3,4	123,8	122,7
Périmètre thoracique	157,5 ± 1,6	150,4 ± 1,2	143,6 ± 2,7	151,2	144,5	148,7
Longueur scapulo-ischiale	140,1 ± 1,2	137,9 ± 0,7	134,6 ± 2,0	137,0	136,5	137,4
Longueur du bassin	46,4 ± 0,4	43,6 ± 0,2	42,6 ± 0,9	44,0	42,8	43,9
Largeur du bassin	42,5 ± 0,4	40,9 ± 0,3	38,1 ± 0,8	40,0	38,5	38,8
Poids (kg)	326,1 ± 6,4	279,4 ± 4,9	236,6 ± 10,3	pesée non effectuée	248,4	278,5

TABLEAU N°XVII
Mensurations et poids des femelles 1/2 Brahman adultes.

	Hauteur + au garrot	Hauteur au sacrum	Périmètre thoracique	Longueur scapulo-ischiale	Longueur du bassin	Largeur du bassin	Poids++
Kianjasoa (n = 38)	128,8 ± 1,2	134,9 ± 1,0	183,9 ± 2,1	149,9 ± 2,0	49,5 ± 0,9	49,2 ± 1,1	399,8
Miadana (n = 41)	123,2 ± 0,7	132,9 ± 1,2	160,3 ± 1,2	143,5 ± 2,1	45,8 ± 0,6	41,8 ± 0,8	338
Bepeha (n = 20)	123,1 ± 1,6	132,5 ± 1,0	167,1 ± 2,7	148,2 ± 1,9	46,2 ± 0,6	44,6 ± 0,7	360
Behara (n = 12)	124,0	131,0	155,2	134,4	43,4	39,3	310
Solila (n = 25)	124,1 ± 1,66	129,5 ± 1,7	158,9 ± 2,9	140,8 ± 2,6	43 ± 0,8	42,6 ± 0,8	321

+ = cm ; ++ = kg.

TABLEAU N°XVIII
Croissance des femelles 1/2 Brahman.

	Naissance	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
Kianjasoa	28,9 (230)	83,3 (256)	131,4 (257)	171,6 (216)	226,2 (210)	263,2 (163)	343,7 (123)
Betanatanana	-	59,7 (38)	89,8 (32)	136,6 (23)	188,5 (19)	218,2 (15)	-
Miadana	22,7 (110)	66,5 (82)	109,9 (61)	158,6 (82)	201,3 (67)	232,0 (66)	321,8 (36)
Alaotra	20,52 (19)	63,1 (19)	105,9 (19)	159,5 (19)	219,3 (12)	250,3 (12)	299,3 (10)
Vohilava	25,0 (15)	64,0 (15)	90,0 (37)	116,0 (41)	155,0 (68)	180,0 (64)	253,0 (51)
Solila	22,5 (52)	66,3 (45)	111,4 (45)	151,5 (45)	201,0 (25)	260,0 (18)	302,3 (18)
Bepeha	19,0 (158)	62,0 (77)	88,0 (153)	112,0 (129)	152,0 (128)	172,0 (120)	241,0 (96)
Boanamary	22,8 (24)	61,3 (22)	86,6 (18)	162,0 (15)	213,7 (9)	-	-

Croissance des mâles 1/2 Brahman.

Les relevés de croissance des mâles 1/2 Brahman sont souvent fragmentaires et limités à l'âge de 18 mois ou de deux ans, auquel les animaux ont été cédés comme reproducteurs. Nous pourrions tout de même établir les comparaisons avec les données rassemblées au tableau 19.

Le classement des stations s'établit alors ainsi :

1. — Lac ALAOTRA, KIANJASOA.
2. — MIADANA, BOANAMARY.
3. — SOLILA.
4. — VOHILAVA, BEPEHA.

Récapitulation.

Si l'on rapproche les divers classements indiqués précédemment, en tenant compte principalement des croissances, on arrive à établir une gradation dans les performances du bétail suivant les régions ; on obtient :

- 1° Région du Moyen-Ouest (Kianjasoa).
- 2° Région du Lac Alaotra (station agronomique).
- 3° Région de Majunga (Miadana-Boanamary).
- 4° Régions des pentes du Sud (Solila, Andranolava, Bepeha) et de l'Ouest (Betanatanana).

TABLEAU N° XIX

	Naissance	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
Kianjasoa	29,2 (193)	88,7 (205)	145,5 (199)	194,9 (148)	270,4 (147)	298,3 (103)	365 (45)
Betanatansna	-	61,4 (20)	98,5 (22)	139,9 (18)	-	-	-
Miadana	22,4 (88)	73,0 (75)	122,5 (72)	169,7 (48)	237,6 (40)	282,0 (35)	341,3 (39)
Alaoatra	23,5 (25)	71,5 (25)	115,0 (25)	185,7 (25)	248,3 (21)	318,6 (18)	401,2 (12)
Vohilava	27,0 (12)	74,5 (71)	95,0 (22)	132,0 (22)	180,0 (98)	212,0 (98)	258,0 (104)
Solila	24,8 (56)	69,1 (55)	115,1 (46)	149,4 (44)	212,0 (23)	-	-
Bepeha	22,0 (42)	67,5 (40)	100,8 (39)	144,6 (21)	172,4 (14)	-	-
Boanamary	25,3 (16)	67,5 (15)	109,0 (13)	190,0 (7)	265,0 (6)	-	-

5° Région de Diego-Suarez (Vohilava, Babaomby).

6° Régions de l'extrême Sud : Behara.

C. — Conclusions sur la vulgarisation.

1) L'indice de reproduction des troupeaux en vulgarisation varie largement suivant les régions, de 40 à 70 p. 100, mais il n'apparaît pas de différences entre les femelles Zébu et 1/2 Brahman (notamment en regard des observations effectuées à Bepeha).

La mortalité est supérieure en vulgarisation plus que dans les centres de recherches, principalement par la mortalité dans le jeune âge. On ne dispose pas à ce jour de données précises sur la mortalité des veaux de race Zébu chez les éleveurs qui permettraient d'établir une comparaison avec les métis Brahman.

Les performances de croissance et le format des métis Brahman de vulgarisation sont égaux à ceux des stations lorsque le climat est comparable ; ainsi, les résultats de Solila et de Boanamary sont voisins de ceux du centre de Miadana. C'est un témoignage de la rusticité des animaux métis et de leur valeur amélioratrice des performances zootechniques.

2) Pour pouvoir établir une prévision quant aux performances espérées par le croisement Brahman dans une région où il n'a pas encore

été pratiqué, nous devons interpréter les données climatologiques.

En effet, en dehors des terres alluvionnaires (baibo), nous avons vu que la pédologie présentait une certaine homogénéité, et si elle intervient, elle le fait davantage à l'échelon des sites locaux (sommets, plateaux, pentes, zones basses), qu'à l'échelon d'une région entière.

Parmi les formules descriptives simples du climat, celles qui paraissent donner la meilleure concordance avec les résultats zootechniques sont, d'une part, l'indice des saisons pluviométriques d'AUBERVILLE, et d'autre part, la mesure de la durée de saison de souffrance des plantes sur un diagramme de GAUSSEN.

Il semble que le coefficient d'EMBERGER fasse une part trop grande au facteur de variation des températures, et conduise à des surestimations par rapport aux résultats zootechniques dans les régions côtières où la mer régularise les écarts thermiques (Diego-Suarez par exemple).

En se fondant sur les résultats zootechniques précis de plusieurs centres où l'on dispose d'assez nombreux chiffres (Kianjasoa, Miadana, Solila) et en établissant des comparaisons basées sur les indices d'AUBREVILLE et sur les diagrammes de GAUSSEN, on peut prévoir avec une bonne approximation, les possibilités du croisement Brahman dans telle ou telle région

de Madagascar où on désirerait l'implanter.

En baïbo ou sur sol très particulier, on devrait tenir compte du facteur pédologique d'une manière moins bien déterminée.

III. — COMPARAISON DES PERFORMANCES DES ANIMAUX DES DIVERS DEGRÉS DE SANG BRAHMAN

Après avoir effectué le croisement de première génération, dans la plupart des stations on a poursuivi l'opération zootechnique vers le croisement d'absorption. Un certain nombre d'animaux 3/4 de sang sont nés ; mais peu sont arrivés à un âge suffisant pour qu'un résultat exploitable y soit enregistré.

Dans les Stations de Miadana et de Kianjasoa non seulement des 3/4 de sang ont été produits, mais à titre de recherche, ont été explorées comparativement, et dans les mêmes conditions d'élevage, les performances des 3/8, 5/8, 7/8 de sang.

Comme l'activité du Centre de Miadana est uniquement axée sur cette étude, il a pris une certaine avance.

De plus, l'étude comparative des diverses régions a montré que Miadana se trouvait dans la bonne moyenne, mais non en situation privilégiée. C'est pourquoi nous avons jugé que les résultats obtenus à Miadana pouvaient d'ores et déjà être publiés, de manière à éclairer

tous ceux qui, par la pratique, s'intéressent au croisement Brahman dans les vastes régions d'élevage de l'Ouest et du Nord Ouest de Madagascar.

Les croissances des animaux sont indiquées comparativement dans les tableaux 20 et 21, l'un intéressant les mâles, l'autre les femelles.

L'examen du tableau intéressant les femelles montre une gradation continue des poids avec le degré de sang.

Par contre, en ce qui concerne les mâles, on observe une inversion entre les 1/2 et les 5/8, à partir de l'âge de 18 mois ; une explication peut en être donnée. Au début des croisements à Miadana, quelques demi-sang trop mal conformés à 18 mois ont été éliminés. Cela fait que la moyenne des demi-sang au-delà de 18 mois est un peu surestimée.

Une autre raison réside certainement dans le faible nombre de 5/8, et il est possible que leur moyenne se relève un peu sur un plus grand nombre.

Les chiffres montrent que jusqu'à 6 mois tout au moins, les 7/8 sont aussi lourds que les Brahman purs. Cela prouve qu'alors l'action limitante du milieu devient prépondérante et empêche les animaux de race pure d'extérioriser davantage de potentialités.

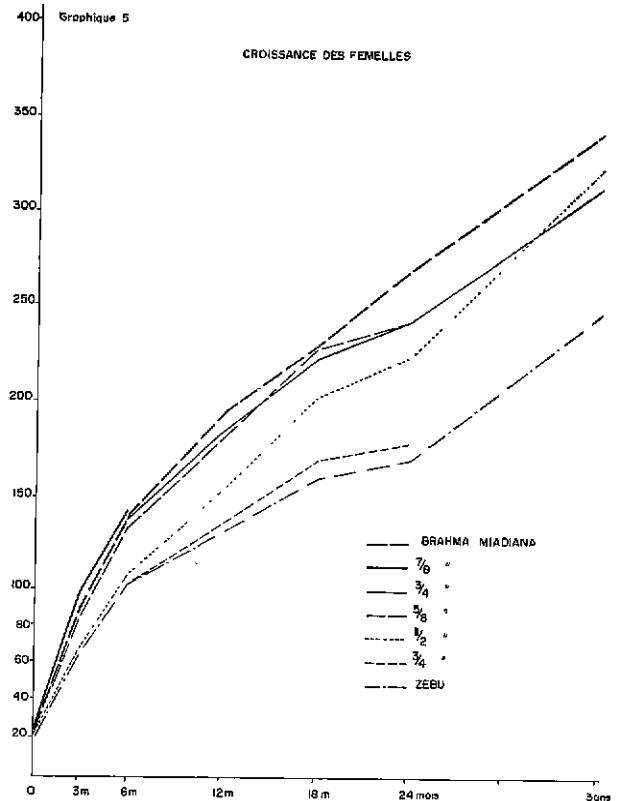
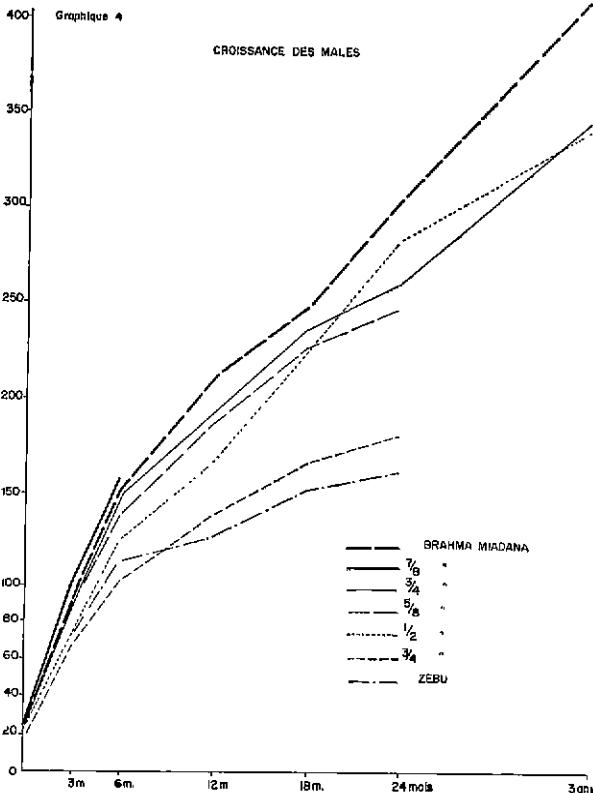
Si l'on considère ensuite l'échelonnement du croisement d'absorption (1/2-3/4-7/8) on constate que le gain le plus important est obtenu en première génération. Par la suite, les pro-

TABLEAU N° XX
Croissance des mâles Centre de Recherches Zootechniques de Miadana.

		Naissance	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans
Zébu malgache	kg Nombre	19,9 (21)	75,6 (20)	116,6 (20)	136,5 (19)	151,6 (14)	161,4 (13)	226 (11)
3/8 Brahman	kg Nombre	20 (26)	70 (24)	104 (20)	140 (20)	168 (20)	184 (20)	233 (20)
1/2 Brahman	kg Nombre	22,4 (88)	73 (75)	122 (72)	169 (48)	237 (40)	282 (35)	342 (39)
5/8 Brahman	kg Nombre	25 (14)	90 (14)	138 (12)	186 (12)	229 (12)	244 (12)	297 (12)
3/4 Brahman	kg Nombre	24 (68)	92 (65)	148 (58)	193 (52)	235 (42)	261 (35)	343 (15)
7/8 Brahman	kg Nombre	24 (7)	100 (6)	157 (4)	193 (18)	218 (18)	234 (7)	-
Brahman pur	kg Nombre	25 (49)	91 (50)	150 (48)	209 (44)	246 (35)	303 (30)	410 (18)

TABLEAU N° XXI
Croissance des femelles Centre de Recherches Zootechniques de Miadana.

		Naissance	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans
Zébu malgache	kg	19,4	66,6	102,8	128,4	158,6	172,9	226
	Nombre	(27)	(27)	(27)	(25)	(20)	(29)	(13)
3/8 Brahman	kg	20	67	103	132	172	176	246
	Nombre	(19)	(18)	(15)	(14)	(14)	(14)	(13)
1/2 Brahman	kg	22,7	66,5	109,9	158,6	201,3	232	321
	Nombre	(110)	(82)	(61)	(82)	(67)	(66)	(36)
5/8 Brahman	kg	22	84	131	178	225	242	310
	Nombre	(12)	(22)	(10)	(9)	(9)	(9)	(8)
3/4 Brahman	kg	22	90	138	181	222	241	310
	Nombre	(61)	(61)	(58)	(51)	(42)	(37)	(27)
7/8 Brahman	kg	24	91	144	186	214	252	-
	Nombre	(5)	(5)	(3)	(12)	(5)	(5)	-
Brahman pur	kg	22	89	138	192	227	267	335
	Nombre	(35)	(39)	(35)	(32)	(33)	(32)	(26)



grès deviennent plus faibles, et l'avenir seul pourra dire si l'on plafonne vraiment avec le 7/8.

IV. — VALEURS BOUCHÈRES COMPARÉES DU ZÉBU MALGACHE ET DES MÉTIS BRAHMAN ÉLEVÉE SELON LE MODE EXTENSIF

1^o But de l'expérience.

Madagascar possède un important troupeau de bovins (de 9 à 10 millions de têtes) élevé selon de mode extensif.

Le pays est exportateur de viande depuis un demi-siècle et la majorité de la viande exportée l'est sous forme de corned-beef.

La demande évolue vers une diminution du corned-beef et une augmentation de la viande entière. La forme la plus cotée de commercialisation de la viande est le désossé congelé en caissettes.

La demande mondiale actuelle de viande congelée de bovins est importante et elle augmentera encore dans l'avenir, spécialement de la part des pays industrialisés. Cependant, cette demande ne s'exprime pas seulement en tonnage, mais aussi en différentes qualités, les prix offerts étant différents suivant les qualités ; l'intérêt des pays exportateurs est, bien entendu, d'expédier de la viande de la meilleure qualité possible.

Or, le troupeau est constitué par la race « Zébu-Malgache » qui est homogène au point de vue des caractères ethniques mais hétérogène quant aux performances bouchères en raison principalement de la grande variabilité du relief, du sol et du climat à l'intérieur du pays.

Différentes « qualités » de carcasses sont reconnues en fonction, principalement, de leur poids et de l'état de gras.

Bonne première (ou « armée » ou « exportation »),

Première.

Deuxième.

Saucisse.

La majorité des animaux à viande de Madagascar est élevée selon le mode extensif, voire en semi-liberté. Ces animaux ne reçoivent pas d'alimentation complémentaire à la nourriture

qu'ils trouvent au pâturage ; ils souffrent ainsi considérablement de la saison sèche qui dure, selon les provinces, de cinq à sept mois. Ils perdent donc pendant la saison sèche, une partie souvent importante, du poids qu'ils ont gagné en saison des pluies ; de plus ce sont des animaux rustiques, bons marcheurs, mais qui n'ont pas une grande rapidité de croissance. Pour cet ensemble de saisons, les bœufs n'atteignent un poids d'abattage correct (de 350 à 420 kg) qu'à un âge assez avancé qui varie selon les régions de six à dix ans.

Un certain nombre de régions d'élevage ont commencé depuis une dizaine d'années le métissage du Zébu Malgache avec le Zébu Brahman du Texas. Ces animaux ont une croissance supérieure à celle du zébu local dans les mêmes conditions d'élevage.

Il a donc paru important, à une époque où l'amélioration du bétail est entreprise dans le pays, où l'objectif est l'augmentation des exportations, où l'on va créer de nouveaux abattoirs, de précéder l'action du Gouvernement en faisant une étude de carcasses sur le Zébu Malgache pour en étudier les diverses caractéristiques et de le comparer aux animaux métis Brahman élevés dans les mêmes conditions.

2^o Matériel et Méthodes.

A) Matériel animal.

4 bœufs Zébus, 4 bœufs Métis 1/2 Brahman et 4 bœufs Métis 9/4 Brahman ont été abattus début juillet 1966 (1).

Les bœufs Z. M. ont été achetés au plus grand marché du pays, à Isiroanomandidy, ville située à 200 km à l'ouest de la capitale et qui draine tout le bétail de l'ouest malgache, qui est la grande région d'élevage. Les bœufs s'y rendent à pied. Les acheteurs font leur choix et constituent des lots qui sont convoyés à pied vers Tananarive.

Les quatre bœufs achetés étaient de la qualité bonne première, c'est-à-dire d'un poids suffisant (402 kg de moyenne avec respectivement 383, 421, 409 et 397 kg pesés à Kianjasoa),

(1) Dans la suite du rapport, les abréviations suivantes seront utilisées : Z. M. = Zébu Malgache — 1/2 B = demi-sang Brahman — Zébu Malgache, 3/4 B = Trois quarts de sang Brahman-Zébu Malgache.

et d'un état d'engraissement correct, jugé à l'œil.

Leur âge moyen, estimé aux dents et aux cornes, était de 8 ans (7 ans 1/2, 8 ans, 8 ans et 8 ans 1/2).

Ces animaux ont été convoyés à pied (80 km) au Centre de Recherches de Kianjasoa, où ils sont restés quelques jours au pâturage naturel, avant d'être emmenés en camion de Tananarive pour l'abattage.

Les bœufs Métis 1/2 B ont été choisis dans un lot de 22 bœufs nés et élevés au Centre de Kianjasoa, au pâturage naturel en paddoks. Ces animaux ont été toute leur vie dans les conditions normales d'élevage de la région. La seule supplémentation distribuée était de la poudre d'os à volonté et 3 kg de foin par animal et par jour pendant les 100 jours de fin de saison sèche. Les quatre animaux abattus avaient un poids vif moyen voisin de 443,2 kg, moyenne du lot, soit respectivement : 449, 437, 429 et 458 kg.

Ces animaux nés en septembre et octobre 1962 ont été abattus à l'âge moyen de trois ans et huit mois.

Ils ont été emmenés en camion à Tananarive pour l'abattage, ainsi que les Métis 3/4 B.

Les bœufs métis 3/4 B ont été choisis dans un lot de 12 bœufs nés et élevés au Centre de Kianjasoa, dans les mêmes conditions et dans le même paddok que le lot de Métis 1/2 sang.

Les quatre animaux abattus avaient un poids vif moyen voisin de celui de la moyenne du lot, soit 436 kg avec respectivement 429, 432, 460 et 423 kg.

Ces animaux, nés en septembre et octobre 1962 ont été abattus à l'âge moyen de 3 ans 8 mois.

B) Abattage.

Les bœufs ont été transportés par lots de 4, en camion, du Centre de Kianjasoa au Laboratoire de Tananarive. Ils étaient mis en attente dans une étable du Laboratoire avec du foin et de l'eau à discrétion. Comme il n'était pas possible d'abattre plus d'un bœuf par jour, certains bœufs ont donc attendu plus que d'autres avant d'être abattus.

Les 12 bœufs ont été abattus entre le samedi 2 juillet et le vendredi 15 juillet 1966.

L'abattage était effectué au pistolet « mata-

dor » et l'animal était immédiatement pendu pour être saigné, le sang était recueilli.

Après dépeçage, les abats étaient pesés ainsi que le contenu des réservoirs gastriques.

Après la fente à la scie, la 1/2 carcasse droite était vendue à un boucher, la 1/2 carcasse gauche comportant queue et onglet était découpée sur place. L'ensemble des découpes et pesées a été effectué à chaud.

Certaines mensurations ont été effectuées sur les deux 1/2 carcasses, à chaud.

La découpe parisienne a été utilisée.

La carcasse a été découpée en morceaux de gros, puis en morceaux de détail, chacun d'eux étant ensuite séparé en ses principaux tissus : muscles, gras et os, les aponévroses ont été comptées dans le gras.

En vue d'étudier le rendement en viande désossée congelée, les morceaux intéressés par cette spéculation ont été préparés comme pour le commerce avant d'être séparés complètement en leurs principaux tissus.

C) Dégustation.

Il a été employé le principe des tests par jurys familiaux dont le détail sera exposé plus loin.

Les morceaux échantillons étaient préparés le jour de l'abattage et mis pendant 4 jours en chambre froide à +4 °C avant d'être livrés à la consommation.

3° Poids vifs et Rendements.

Les animaux ont été pesés le jour de l'embarquement à Kianjasoa et juste avant l'abattage à Tananarive.

Tous les animaux ont subi un jeûne absolu de 18 h, temps nécessaire à leur rassemblement à Kianjasoa, l'après-midi leur pesée, le chargement, leur voyage nocturne et leur déchargement à Tananarive. Ils ont subi ensuite un temps variable à l'étable avec foin et eau à volonté avant leur abattage.

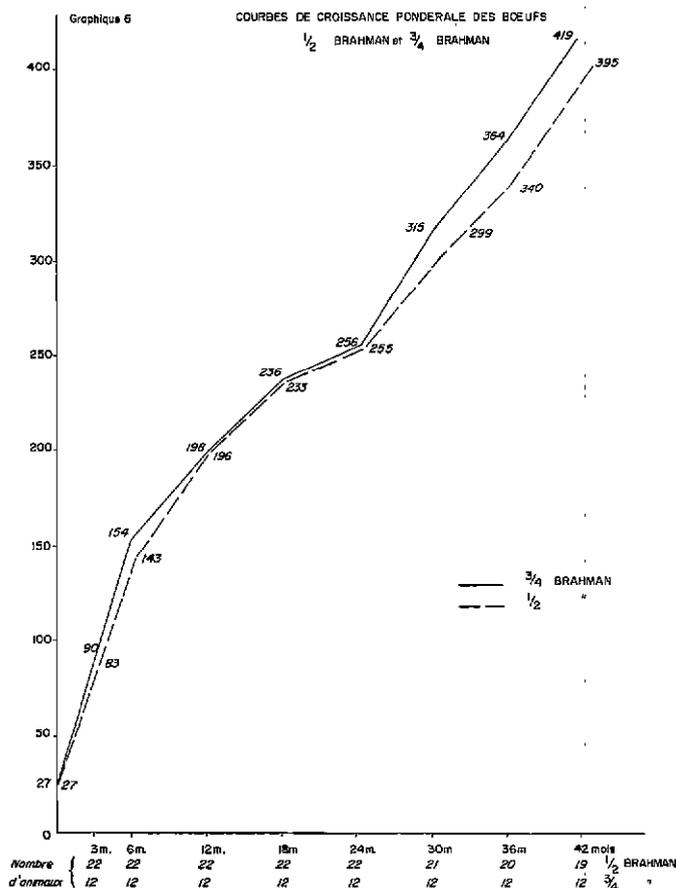
Observations :

Poids vifs : En ce qui concerne les métis Brahman, (tableau 22 et graphique 6) on remarque que les 3/4 ont une croissance supérieure jusqu'à 6 (six) mois ; leurs mères étant des métisses demi-sang sont meilleures laitières que les vaches Z. M. Les veaux 3/4 supportent par

TABLEAU N°XXII

Rendement comparé des 3/4 sang, des 1/2 sang Brahman et des Zebus malgaches.

N° de l'animal	Poids vif Kianjassoa	Temps avant abattage	Poids vif avant abattage	Différence de poids vif	Contenu des réservoirs gastriques	Poids de carcasse	Rendement en carcasse	Rendement vide
1	429	18 h	404,2	24,8	53,4	235,9	58,4	67,2
2	432	18h + 2j.	395,0	37,0	43,1	234,4	59,3	66,6
3	460	18h + 3j.	404,7	55,3	44,6	240,7	59,4	66,8
4	423	18h + 4j.	384,1	38,9	47,1	223,0	58,1	66,2
Moyenne 3/4 Brahman	436		397,0	39,0	47,0	233,5	59,2 p.100	66,7 p.100
5	449	18h + 1j.	401,6	47,4	41,0	241,5	60,1	66,9
6	437	18h + 2j.	394,2	42,8	53,5	218,5	55,4	64,1
7	429	18h + 6j.	368,8	60,2	54,1	205,1	55,6	65,1
8	458	18h + 8j.	403,6	54,4	45,5	240,2	59,5	67,1
Moyenne 1/2 Brahman	443,2		392,0	51,2	48,5	226,3	57,6 p.100	65,8 p.100
9	383	18h + 1j.	336,3	46,7	33,2	189,9	56,4	62,1
10	421	18h + 3j.	372,0	49,0	40,2	213,8	57,4	64,4
11	409	18h + 5j.	361,7	47,3	42,8	199,1	55,1	62,4
12	397	18h + 6j.	360,0	37,0	55,4	191,5	53,2	62,8
Moyenne Zebu	402,5		357,5	45,0	42,9	198,6	55,5 p.100	63,1 p.100



contre moins bien le sevrage qui a lieu entre 8 et 10 mois ; les courbes de croissance sont pratiquement confondues jusqu'à l'âge de 24 mois. A ce moment, les animaux arrivent à leur deuxième saison des pluies au pâturage où l'herbe est à discrétion, et les bœufs 3/4 reprennent une avance assez nette qui atteindra à l'âge de 3 ans et demi 24 kg, les 3/4 pesant alors en moyenne 419 kg et les 1/2 395 kg.

Les bœufs ont été abattus à l'âge de 3 ans 8 mois et pesaient 436 kg pour les 3/4 B et 443 kg pour les 1/2 B (1).

Les bœufs Z. M. ont été abattus à l'âge de 8 ans et pesaient en moyenne 402,5 kg.

(1) Le poids moyen des quatre bœufs abattus par lot ne correspond pas exactement au poids moyen du lot car il n'a pas été possible de choisir quatre animaux tombant exactement dans la moyenne du lot ; ceci explique que les quatre 3/4 B pesaient un peu moins que les quatre 1/2 B alors que le lot de 3/4 B pesait plus lourd que le lot de 1/2 B.

La différence de rapidité de croissance entre les animaux Z. M. et les métis Brahman apparaît donc nettement.

Poids vif avant abattage.

Tous les animaux ont perdu du poids d'une façon très importante.

Les 3/4 ont perdu 39 kg par rapport à leurs poids de départ soit 9 p. 100.

Les 1/2 ont perdu 51,2 kg par rapport à leurs poids de départ soit 11 p. 100.

Les Z. M. ont perdu 45,0 kg par rapport à leurs poids de départ soit 11 p. 100.

Ces pertes très fortes sont dues à une vidange des réservoirs gastriques, les animaux n'avaient pas en effet grand appétit pendant l'attente :

— En raison du dépaysement, ceux-ci étant des animaux d'élevage extensif qui n'étaient jamais entrés dans une étable.

— En raison de leur manque d'accoutumance au foin.

Le pourcentage de la perte de poids par rapport au poids vif a été comparable pour les trois lots (9 p. 100, 11 p. 100 et 11 p. 100).

Ces pertes de poids de 10 p. 100 environ ne sont pas à rapprocher de la perte de poids admise habituellement (qui est de 10 p. 100 environ) lorsque les animaux se rendent à pied à l'abattoir avec un trajet de plus de 400 km ; cette dernière perte de poids due à une fonte de muscle et de graisse est de nature différente de la perte de poids constatée au cours de cette étude, qui est due à une vidange du tube digestif.

Le poids du contenu des réservoirs gastriques, en pourcentage par rapport au poids vif avant abattage a été égal pour les trois lots : 11,8 p. 100 pour les 3/4, 12,3 p. 100 pour les 1/2, 12 p. 100 pour les Z. M.

On n'a pas trouvé de relation stricte entre les temps de séjour à l'étable et les pertes de poids, ni entre les temps de séjour à l'étable et les poids des contenus des réservoirs gastriques. Il semble que les pertes de poids enregistrées ont été subies pendant les premières 36 h après le départ du pâturage, les animaux se maintenant ensuite à leur poids en buvant et en mangeant un peu de foin.

Rendement en carcasse.

	Carcasse chaude Poids vif	Carcasse chaude Poids vif vide
3/4 Brahman ...	59,2 %	66,7 %
1/2 Brahman ...	57,6 %	65,8 %
Zébu-Malgache	55,5 %	63,1 %

Nota. — Le poids vif vide a été estimé par le poids vif diminué du poids du contenu des réservoirs gastriques qui constitue la majeure partie du contenu du tube digestif.

Des différences importantes apparaissent entre les lots, les 3/4 étant supérieurs aux 1/2, eux-mêmes supérieurs au Z. M.

Pour le rendement classique, les différences sont de 3,7 p. 100 entre les 3/4 et les Z. M. et de 2,1 p. 100 entre les 1/2 et les Z. M., valeurs qui ont une incidence financière réelle pour le commerce.

Pour le rendement par rapport au poids vif vide qui a une valeur plus générale, les différences sont de 3,6 p. 100 entre 3/4 et Z. M. et 2,7 p. 100 entre 1/2 et Z. M.

En valeur absolue, les chiffres trouvés pour les rendements sont très satisfaisants pour le Z. M. et très bons pour les métis, notamment les 3/4 Brahman.

La supériorité des rendements des métis Brahman est due effectivement au fait que le cinquième quartier est plus léger proportionnellement au poids vif que les zébus locaux, notamment en ce qui concerne les poids du tube digestif vide, de la tête et du sang.

En pour cent du poids vif :

	3/4 Brahman	1/2 Brahman	Zébu local
Tube diges- tif vide ...	9,5 %	9,6 %	11,1 %
Tête	4,5 %	4,8 %	5,2 %
Sang	2,9 %	3,2 %	3,7 %

4^e Mensurations de carcasses.

Trois mensurations de carcasses ont été effectuées à chaud sur les carcasses pendues :

— Longueur de la carcasse entre le bord antérieur de la symphyse pubienne et le milieu du bord antérieur de la première côte.

— Epaisseur des plans musculaires du plat de côte mesurée à la sonde entre la 7^e et la 8^e côte.

— Epaisseur de la cuisse entre le plan de la symphyse pubienne et la face externe de la cuisse, à la sonde. (Le Guelte, Dumont, Arnoux, 1964).

Chaque mensuration a été effectuée sur les deux demi-carcasses et on a retenu la moyenne des deux mesures.

	3/4 Brahman	1/2 Brahman	Zébu Malgache
Longueur de la carcasse .	121,8	123,8	122,3
Epaisseur à la 7 ^e côte ...	3,0	2,9	2,47
Epaisseur de la cuisse ...	26,2	25,7	22,8
Poids de car- casse/long .	191,7 %	182,6 %	162,6 %

Observations : Pour la valeur absolue, on remarque que la longueur de la carcasse est équivalente pour les trois lots d'animaux et que les épaisseurs musculaires sont nettement supérieures chez les métis Brahman.

Si l'on ramène les mensurations au poids de carcasse pour avoir une idée de la conformation, on remarque que :

— l'épaisseur à la 7^e côte est relativement plus importante chez les métis que chez le Z. M.

— l'épaisseur de la cuisse est un peu plus importante chez les métis, notamment les 3/4 B que chez le Z. M.

— le rapport poids de carcasse/longueur est beaucoup plus important chez les métis que chez le Z. M. ; il est de même plus important chez les 3/4 que chez les 1/2 sang.

En résumé, on peut dire que *les carcasses des métis sont beaucoup plus brévillignes que celles du Z. M.*

5^o Morceaux de gros et composition en tissus.

Les demi-carcasses gauches ont été découpées selon la découpe parisienne.

Les « prélèvements » comportent la bosse, la saignée, la côte charbonneuse, le rognon de chair et le rognon de gras, le filet mignon, la hampe, l'onglet et la queue.

La bosse a été prélevée au couteau perpendiculairement au plan de la carcasse en suivant les apophyses épineuses.

— l'épaule comprend le cou, la pièce parée est laissée sur l'épaule.

— le pis et le panneau sont comptés ensemble et comprennent le gros bout, la poitrine, le tendron, le flanchet, le plat de côtes et la bavette d'aloyau.

— le pan comprend les côtes, l'aloyau, le filet, le rumsteak et la cuisse.

En pourcentage par rapport à la carcasse, des différences entre les lots apparaissent pour les « prélèvements » et pour le pan.

Les prélèvements vont en diminuant proportionnellement du Z. M. au métis 3/4.

Le pourcentage de pan va en augmentant du Z. M. au métis 3/4 Brahman, soit une différence de 1,1 p. 100 entre le métis 1/2 sang et le Z. M.

(50,4 p. 100 contre 49,3 p. 100) et de 2,3 p. 100 entre le métis 3/4 sang et le Z. M. (51,6 p. 100 contre 49,3 p. 100).

Ces différences sont dues à un pourcentage inverse du poids des « prélèvements », et à un pourcentage de « pis + panneau » faible pour le métis 3/4 Brahman.

Les moyennes par lot sont données dans le tableau 23.

Les pourcentages de poids de l'épaule ne présentent pas de différences significatives entre les lots.

Ces différences présentent un intérêt économique car le pan renferme les morceaux nobles de haute valeur, alors que les « prélèvements » présentent une faible valeur au kilo.

La composition en tissus des différents morceaux de gros révèle des différences hautement significatives pour les pourcentages de muscle et de gras.

Comparaison entre Z. M. et métis.

— Le pourcentage de muscle est toujours inférieur chez le Z. M.

— Le pourcentage de gras est toujours supérieur chez le Z. M.

— Les différences les plus faibles, quoique significatives, se situent au niveau du pan où le pourcentage de muscle n'est inférieur que de 1 p. 100 chez le Z. M. et le pourcentage de gras n'est supérieur que de 2 p. 100 au maximum.

— Au niveau de l'épaule, les différences sont de mêmes, relativement faibles avec 3 p. 100 de moins en muscle et 3 p. 100 en plus en gras au maximum.

Comparaison entre métis 1/2 sang et 3/4 sang Brahman.

Les différences ne sont significatives qu'au niveau des prélèvements, en faveur du 3/4 qui est moins gras que le 1/2 sang.

Le 3/4 semble aussi plus musclé au niveau de l'épaule.

Dans aucun des cas, le pourcentage d'os ne présente de différences significatives.

TABLEAU N°XXIII

Prélèvements		Zébu local		Métis 1/2 Brahman		Métis 3/4 Brahman	
		Poids	6,757 6,78 p. 100 ⁺		6,931 6,04 p. 100 ⁺		6,327 5,42 p. 100 ⁺
Muscle		3,243 48,4 p.100		3,621 52,5 p.100		3,470 55,0 p.100	
Gras		3,062 45,7 "		2,805 40,6 "		2,355 37,4 "	
Os		0,452 6,7 "		0,505 7,3 "		0,502 7,9 "	
Epaule	Poids	24,944 25,17 p.100 ⁺		28,336 24,70 p. 100 ⁺		29,504 25,26 p. 100 ⁺	
	Muscle	16,822 67,3 p.100		19,436 68,6 p.100		20,736 70,3 p.100	
	Gras	3,388 13,6 "		3,348 11,8 "		3,230 10,9 "	
	Os	4,622 18,5 "		5,542 19,5 "		5,607 19,0 "	
Pis + panneau	Poids	18,594 18,72 p. 100 ⁺		21,636 18,86 p. 100 ⁺		20,666 17,67 p. 100 ⁺	
	Muscle	9,703 52,2 p. 100		12,521 57,9 p. 100		11,699 56,5 p.100	
	Gras	5,647 30,3 "		5,747 26,6 "		5,390 26,0 "	
	Os	3,243 17,4 "		3,366 15,5 "		3,572 17,2 "	
Pan	Poids	48,945 49,28 p. 100 ⁺		57,815 50,40 p. 100 ⁺		60,262 51,59 p. 100 ⁺	
	Muscle	33,478 68,5 p.100		40,198 69,5 p.100		41,935 69,5 p.100	
	Gras	5,873 12,0 "		6,715 11,6 "		6,109 10,1 "	
	Os	9,474 19,37 "		10,905 18,8 "		11,899 19,7 "	

+ = Pourcentage de la carcasse.

Le calcul des pourcentages de tissus dans la carcasse donne les résultats suivants :

	Zébu Malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
% muscle	63,9 %	66,1 %	66,7 %
% gras .	18,2 %	16,2 %	14,6 %
% os ...	18,0 %	17,7 %	18,5 %

Le 3/4 a un peu plus de muscle que le 1/2 sang, les métis ayant beaucoup plus de muscle que le Z. M. (de 2 à 3 p. 100).

Le 3/4 a moins de gras que le 1/2 sang (1,5 p. 100), ce dernier ayant moins de gras que le Z. M. (2 p. 100).

Les pourcentages d'os ne sont pas significativement différents.

Ces résultats sont d'une extrême importance quant à la valeur financière de la carcasse, la valeur étant inversement proportionnelle à la

quantité de gras pour l'exportation. En effet, le gras présente deux inconvénients majeurs :

Il augmente le travail de préparation pour l'usiner, donc le prix de revient,

Il n'a qu'une très faible valeur marchande, sa principale destination étant la transformation en suif.

Le calcul du pourcentage de poids de muscle et d'os par rapport au poids de carcasse moins le poids de gras donne les résultats suivants :

	Zébu Malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
% muscle	78,07 %	78,86 %	78,29 %
% os ...	21,93 %	21,14 %	21,71 %

Il n'existe aucune différence significative.

Il apparaît donc clairement que c'est l'état de gras qui est le facteur principal influant sur la répartition globale des trois tissus.

Le Z. M. est nettement plus gras que les métis.
Les métis 1/2 sang sont un peu plus gras que les 3/4 sang B.

Le pourcentage supérieur de gras chez le Z. M. est du à l'âge d'abatage qui est supérieur, et peut-être, à un facteur racial sans que l'on puisse déterminer présentement l'influence relative des deux facteurs.

Additif : Les chiffres obtenus sont à rapprocher de ceux obtenus par Cole et Coll. (1964) aux Etats-Unis sur les animaux Brahman élevés en feed-lots et abattus à 900 livres.

p. 100 muscle	p. 100 gras	p. 100 os
—	—	—
60,1	24,4	15,3

Le pourcentage de gras est nettement supérieur ici, les p. 100 de muscle et d'os étant diminués d'autant.

Par rapport au poids de carcasse moins le poids de gras.

p. 100 muscle	p. 100 os
—	—
79,8	20,2

Les pourcentages de muscles et d'os sont comparables aux résultats obtenus dans cette étude.

6° Morceaux de détail.

Les poids des morceaux de détail et leurs pourcentages à l'intérieur des morceaux de gros sont cités dans les tableaux 24 à 27 en moyennes par lots.

Des différences apparaissent à propos du pourcentage de bosse qui est plus important chez le zébu, du pourcentage de gras de rognon qui est nettement inférieur chez les 3/4 B que chez les deux autres lots et du pourcentage de l'onglet, supérieur chez les 3/4 B.

Les autres morceaux de détail ne présentent pas de différences entre eux en pourcentage.

Il n'apparaît pas de différences significatives entre les lots pour le pourcentage des morceaux de détail à l'intérieur de leur morceau de gros pour l'épaule.

Il n'apparaît pas de différences significatives à l'exception du pourcentage en bavette d'ailoyau, qui est inférieur chez les métis 3/4 Brahman.

Il n'apparaît pas de différences significatives entre les pourcentages des morceaux de détail à l'intérieur du pan.

En résumé, on peut dire que les pourcentages de morceaux de détail à l'intérieur de leur morceau de gros *présentent une remarquable fixité*, à l'exception de quatre d'entre eux représentant une quantité négligeable.

Ces résultats rejoignent ceux obtenus par de nombreux chercheurs.

7° Rendement en viande désossée congelée.

Madagascar étant un pays exportateur de viande, celle-ci étant pour l'Europe, expédiée sous forme de désossé-congelé en caissettes, il est intéressant de connaître les poids de viande de ce type que fournissent les bœufs étudiés.

Les morceaux de la carcasse pouvant fournir de la viande désossée congelée sont variables, principalement en fonction de l'acheteur. Par exemple, la macreuse peut en faire partie ou non.

Nous n'avons compté que des morceaux dits « à cuisson rapide » comme suit :

- train de côté de la 6^e à la 13^e côte,
- aloyau,
- filet,
- rumsteak,
- tranche grasse,
- tendre de tranches,
- gîte à la noix (côté tendre et côté rond),
- bavette à beefsteaks.

Les cinq premières côtes n'ont pas été comptées.

Après désossage, un parage moyen a été effectué, de façon à laisser une certaine quantité de gras de couverture sur les morceaux où cela était possible, ce qui est recommandé pour permettre une meilleure conservation de la viande en congélation.

Le parage du gras fut le plus important sur le tendre de tranche et le gîte à la noix.

Le filet et la tranche grasse n'ont pratiquement pas nécessité de parage.

Certains petits muscles débordant ont été prélevés, notamment sur le tendre de tranche.

Le gîte à la noix a été réduit au « côté tendre » et au « côté rond » en partie.

TABLEAU N° XXIV
Prélèvements

	Zébu malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
Bosse	1,697/24,9 p. 100	1,360/19,7 p. 100	1,405/22,3 p. 100
Saignée	0,538/ 7,9 "	0,530/ 7,7 "	0,410/ 6,5 "
Côte charbonneuse	0,312/ 4,6 "	0,437/ 6,3 "	0,337/ 5,3 "
Rognon chair	0,300/ 4,4 "	0,301/ 4,4 "	0,306/ 4,9 "
Gras rognon	1,365/20,1 "	1,445/20,9 "	0,950/15,1 "
Filet mignon	0,337/ 4,9 "	0,355/ 5,1 "	0,373/ 5,9 "
Onglet	0,748/11,0 "	0,890/12,9 "	0,998/15,8 "
Hampe	0,552/ 8,1 "	0,601/ 8,7 "	0,543/ 8,6 "
Queue	0,905/13,3 "	1,011/14,6 "	1,002/15,9 "

TABLEAU N° XXV
Epaule

	Zébu malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
Veine grasse	4,693/18,8 p. 100	5,328/18,8 p. 100	5,262/17,8 p. 100
Second talon	2,798/11,2 "	3,213/11,4 "	3,312/11,2 "
Griffe	2,260/ 9,0 "	2,005/ 7,1 "	1,996/ 6,8 "
Crosse	0,366/ 1,5 "	0,415/ 1,5 "	0,400/ 1,4 "
Gîte-gîte avant	1,983/ 7,9 "	2,326/ 8,2 "	2,587/ 8,8 "
Charollaise	1,165/ 4,7 "	1,367/ 4,8 "	1,486/ 5,0 "
Pièce parée	0,905/ 3,6 "	0,918/ 3,2 "	1,210/ 4,1 "
Paleron	1,032/ 4,1 "	1,113/ 3,9 "	1,548/ 5,2 "
Jumeau à bifteck	1,047/ 4,2 "	1,266/ 4,5 "	1,240/ 4,2 "
Jumeau à pot-au-feu	9,711/ 2,8 "	0,812/ 2,9 "	0,930/ 3,1 "
Macreuse	5,507/22,0 "	6,866/24,3 "	6,745/22,8 "
Humerus + scapulum	0,650/ 6,6 "	1,907/ 6,7 "	1,962/ 6,7 "
Sous-scapulaire	0,747/ 3,0 "	0,795/ 2,8 "	0,822/ 2,8 "

TABLEAU N° XXVI
Pis + Panneau

	Zébu malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
Gros bout	1,207/ 6,5 p. 100	1,477/ 6,8 p. 100	1,736/ 8,4 p. 100
Poirrine	2,340/12,0 "	2,553/11,8 "	2,700/13,0 "
Tendron	3,683/19,8 "	4,177/19,3 "	4,202/20,3 "
Flanchet	2,306/12,4 "	2,855/13,2 "	2,513/12,1 "
Plat de côtes	5,827/31,3 "	6,853/31,7 "	6,290/30,4 "
Bavette aloyau	3,330/17,9 "	3,718/17,2 "	3,223/15,6 "

TABLEAU N° XXVII

Pan

	Zébu malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
5 côtes découvertes	5,102/10,4 p. 100	5,893/10,2 p. 100	6,445/10,7 p. 100
Train de côtes	5,068/10,4 "	5,007/ 8,7 "	5,382/ 8,9 "
Aloyau	5,771/11,8 "	6,182/10,7 "	6,375/10,6 "
Filet	2,221/ 4,5 "	2,485/ 4,3 "	2,215/ 3,7 "
Rumsteck	6,735/13,8 "	7,971/13,8 "	7,852/13,0 "
Tranche grasse	3,722/ 7,6 "	4,588/ 7,9 "	4,815/ 8,0 "
Tende de tranche	7,026/14,4 "	8,682/15,0 "	9,865/16,3 "
Gîte noix	7,037/14,4 "	8,962/15,5 "	8,845/14,7 "
Gîte-gîte arrière	2,272/ 4,6 "	2,910/ 5,0 "	2,987/ 5,0 "
Os divers	2,997/ 6,1 "	3,697/ 6,4 "	4,112/ 6,8 "
Crosse	0,855/ 1,7 "	1,073/ 1,8 "	0,912/ 1,5 "
Gras parage	0,136/ 0,3 "	0,363/ 0,6 "	0,455/ 0,7 "

La bavette à beefsteaks (muscle oblique interne) a été pratiquement disséquée, en laissant un peu de gras autour du muscle.

Les résultats, en moyennes par lots, sont consignés dans le tableau 28, pour une demi-carresse :

Le pourcentage est plus élevé chez les métis que chez le Z. M. Ce résultat est dû :

— au fait que le pourcentage de pan est plus élevé chez les métis que chez le Z. M.

— au fait que le parage est un peu moins important chez les métis qui ont des carcasses moins grasses.

Nota : Si l'on veut utiliser ces résultats pour faire un bilan financier, il ne faudra pas oublier que ces poids de viande sont obtenus à chaud.

Au cours du ressuyage et de la congélation, les poids pourront diminuer de 1 à 4 p. 100 suivant les morceaux et les conditions de congélation.

TABLEAU N° XXVIII

	Zébu malgache	1/2 Brahman	3/4 Brahman
Train de côtes	3,625 kg	3,800 kg	3,690 kg
Aloyau	4,210 "	4,545 "	4,680 "
Filet	2,220 "	2,485 "	2,510 "
Rumsteck	5,075 "	6,060 "	6,150 "
Tranche grasse	3,720 "	4,590 "	4,815 "
Gîte à la noix	5,330 "	6,850 "	7,060 "
Tende de tranche	6,240 "	7,970 "	8,890 "
Bavette à biftecks	1,950 "	2,140 "	1,960 "
Total par 1/2 carcasse	32,370 "	38,440 "	39,755 "
Total par carcasse	67,740 "	76,880 "	79,510 "
Pourcentage de la carcasse	32,6 p. 100	33,9 p. 100	34,0 p. 100

8° Qualité de la viande, tests de dégustation.

Dans le but de déterminer si cette viande peut satisfaire la clientèle européenne dans le cadre de l'exportation sous forme de désossé-congelé, une étude de la qualité de la viande a été pratiquée.

Dégustateurs.

L'étude a utilisé le principe des jurys familiaux : ce principe permet d'avoir à disposition un grand nombre de dégustateurs, grand nombre qui compense la précision pour chaque dégustateur qui est probablement inférieure à celle des « jurys de laboratoire ». Les résultats sont interprétés sur les moyennes.

Dix familles européennes (puisque'il s'agit de tester la viande pour l'exportation sur l'Europe) ont été volontaires pour juger la viande. Elles recevaient chaque jour deux séries de steaks tout préparés, un steak par membre de la famille, les enfants en dessous de huit ans étant exclus. Les steaks devaient être consommés dans les deux jours suivant la livraison et être entre-temps conservés au réfrigérateur.

L'intensité de la cuisson était laissée au choix de la ménagère, ainsi que l'assaisonnement. Une obligation cependant était de *consommer cette viande sous forme de steaks avec cuisson rapide*.

Chaque membre de la famille recevait par échantillon une feuille d'observation à remplir, selon le modèle joint :

Tendreté (1)	Très tendre	Tendre	Dur	Très dur
Jutosité (1)	Juteux		Sec	
Goût (1)	Fade		Bon goût	

Autres appréciations éventuellement :
(1) Rayer les mentions inutiles.

Le nombre de familles a été fixé à dix dénommées de A à J.

Chaque dégustateur a jugé douze échantillons.

La durée du test a été de six jours.

Echantillons.

Des échantillons ont été prélevés sur six bœufs : deux Z. M., deux métis 1/2 Brahman et deux métis 3/4 Brahman.

Cinq séries d'échantillons ont été prélevés par bœuf dans les cinq muscles suivants : (voir schéma).

Echantillons :

n° 1, fessier superficiel (milieu) dans le rumsteak.

n° 2, droit antérieur dans la tranche grasse.

n° 3, demi membraneux (milieu) dans le tendre de tranche.

n° 4, long vaste (milieu) dans le gîte à la noix.

n° 5, oblique interne de l'abdomen dans la bavette à beefsteak.

Les steaks ont été découpés par l'opérateur *perpendiculairement* aux fibres musculaires.

Les steaks avaient 1,5 cm d'épaisseur.

Comme on peut le constater sur les schémas, pour les échantillons 1, 3 et 4, une partie seulement du muscle a été utilisée, ce qui permet d'avoir une meilleure homogénéité à l'intérieur de l'échantillon, les bordures de muscles pouvant avoir une qualité différente.

D'autre part, les extrémités des muscles, proches des points d'insertion, n'ont jamais été utilisées, ayant des qualités organoleptiques différentes du milieu du muscle.

Dans chaque échantillon, un nombre de steaks égal au nombre de dégustateurs était découpé, chaque échantillon de chaque bœuf était goûté par quatre familles.

En effet, chaque famille dégustait deux échantillons par jour, soit vingt échantillons en tout par jour ; un bœuf donne cinq échantillons.

Le numéro des deux échantillons affectés par jour à chaque famille était déterminé par permutation circulaire, chaque famille a donc dégusté toutes les sortes d'échantillons, sans qu'aucun renseignement sur l'animal abattu et la nature du morceau ne soit fourni.

Au total 384 steaks ont été dégustés par trente-deux dégustateurs appartenant à 10 familles.

Ces steaks provenaient de 30 échantillons différents, ce qui fait que *chaque échantillon a été testé par 13 dégustateurs en moyenne.*

Les échantillons groupés par famille étaient mis dans des boîtes de 20 × 15 × 10 cm le jour du découpage, et mises au laboratoire dans une chambre à +4 °C pendant quatre jours avant d'être livrés à domicile aux dégustateurs.

Interprétation des résultats.

Les réponses subjectives ont été transformées en chiffres afin de pouvoir établir des moyennes, de la manière suivante :

Tendreté	Jutosité	Goût
Très dur : 2/10	Sec : 2/10	Fade : 2/10
Dur : 4/10	Juteux : 8/10	Bon goût : 8/10
Tendre : 6/10		
Très . : 8/10		

Les moyennes ont été calculées groupées par race d'animal (par 2 bœufs).

Chaque numéro d'échantillon (n° 1 par exemple) a donc été dégusté par huit familles, pour une race d'animal, ce qui représente une forte proportion de l'ensemble des dégustateurs.

A titre de vérification et afin de tester la méthode, des moyennes générales ont, d'autre part, été calculées par échantillon et par famille.

Résultats.

Après le groupement des feuilles de dégustation, nous avons dû éliminer deux familles des résultats :

Une famille avait dû interrompre les dégustations au milieu du test pour des raisons indépendantes de sa volonté.

Une famille n'avait observé aucune différence pour aucun des morceaux, c'est-à-dire qu'elle n'avait probablement pas pris le test au sérieux.

Les huit autres familles ont rempli parfaitement leur rôle.

a) *Tendreté* (tableau 29).

Il apparaît que, chez les métis : trois échantillons sont nettement au-dessus de la moyenne (n° 1, 2 et 5) et seront considérés en Europe comme d'une tendreté acceptable.

— l'échantillon n° 4 (gîte à la noix côté tendre) est très proche de la moyenne. Il sera probablement considéré comme d'une tendreté acceptable, notamment si l'on tient compte que ces échantillons n'ont subi que cinq jours de réfrigération ; une réfrigération supplémentaire améliorerait un peu la tendreté,

— l'échantillon n° 3 est nettement plus éloigné de la moyenne (4,00 et 4,73) et serait considéré comme dur.

Chez le zébu Malgache, un seul morceau, le rumsteak, est d'une tendreté acceptable (5,06), tous les autres échantillons sont durs.

Il apparaît donc clairement que pour les envois de viande destinée à être consommée en cuisson rapide (steaks et rôtis), il faut se limiter au rumsteak et aux morceaux plus tendres que le rumsteak, à savoir l'ailoyau, le filet et le train de côtes.

Les différences de tendreté entre les métis et le Z. M. sont dues essentiellement à la grande différence d'âge.

Pour la tendreté, une moyenne générale par numéro d'échantillon a été calculée :

Echantillon n° 1 (Rumsteak)	= 5,06/10
« 2 (Tr. grasse)	= 4,84
« 3 (Tende de tranche)	= 4,29
« 4 (Gîte noix)	= 4,42
« 5 (Bavette)	= 4,91

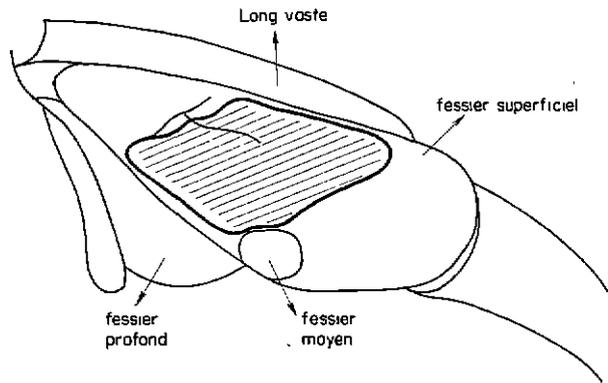
Du plus tendre au plus dur, les échantillons sont donc classés dans l'ordre suivant :

TABLEAU N° XXIX

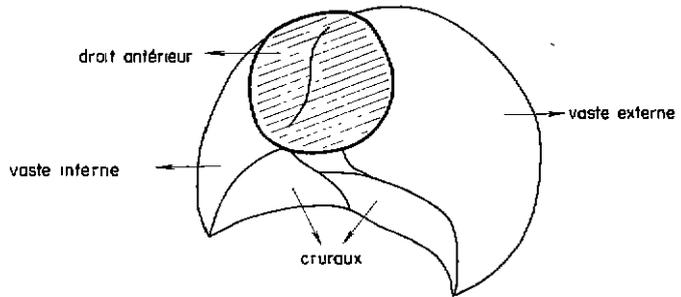
Echantillon	Rumsteak n° 1	Tranche grasse n° 2	Tende de tranche n° 3	Gîte à la noix n° 4	Bavette n° 5
Zébu malgache	5,06 (17)	4,28 (21)	4,22 (18)	4,10 (21)	3,88 (17)
1/2 Brahman	5,77 (18)	5,81 (21)	4,00 (17)	4,60 (17)	6,38 (21)
3/4 Brahman	5,06 (17)	5,00 (16)	4,73 (22)	4,88 (18)	5,53 (17)

Note moyenne sur 10. Entre parenthèses le nombre de dégustateurs de l'échantillon.

SCHEMA I

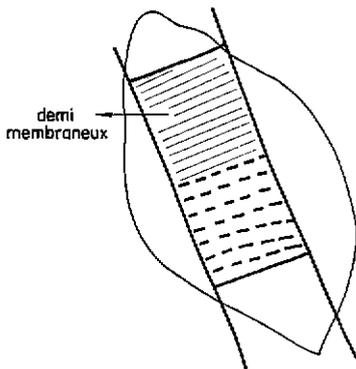


RUMSTEAK n°I
(coupe transversale)

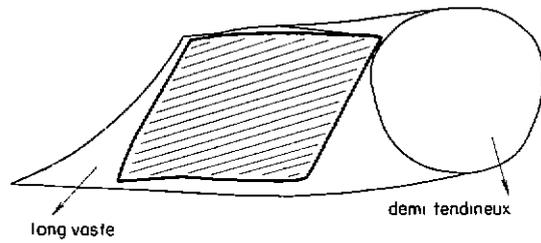


TRANCHE GRASSE n°II
(coupe transversale)

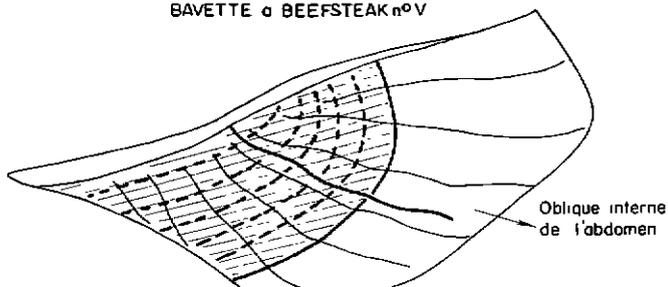
TENDE de TRANCHE n°III



GITE a la NOIX n°IV
(coupe transversale)



BAVETTE a BEEFSTEAK n°V



Rumsteak, bavette à beefsteaks, tranche grasse, gîte à la noix (côté tendre) et tendre de tranche. C'est l'ordre de tendreté universellement admis.

Cette méthode de testage par jurys familiaux présente donc une sécurité certaine.

Familles	A	B	C	D	E	F	G	J
Moyenne	5,5	5,8	4,8	5,2	4,2	4,4	3,7	4,6

Il est intéressant de noter les réactions très différentes des familles au point de vue de la tendreté, liée aux habitudes de consommation familiale et à des facteurs psychologiques complexes.

L'appréciation moyenne va de 3,7 (plus dur que la dénomination « dur ») à 5,8 (tendre) pour les mêmes morceaux consommés.

b) Jutosité (tableau 30).

Les notes de jutosité sont dans l'ensemble supérieure à la moyenne pour tous les lots.

Deux notes sont inférieures à la moyenne : le tendre de tranche pour les 1/2 Brahman et la tranche grasse pour les 3/4 Brahman.

En moyenne par échantillon, sur l'ensemble, ces deux morceaux sont les moins juteux.

Rumsteak 1	Tr. grasse 2	Tendre 3	Gîte noix 4	Bavette 5
5,83	5,09	5,16	6,20	6,76

Il semble, d'après les écarts enregistrés, que la jutosité soit plus difficile à apprécier de la part des consommateurs, que la tendreté.

c) Goût (tableau 31).

Les notes de goût sont largement au-dessus de la moyenne pour l'ensemble des échantillons.

Le problème du goût de la viande ne se pose donc pas pour l'exportation.

(Il est à noter cependant que les dégustateurs sont accoutumés à manger de la viande de zébu local.)

Les moyennes générales par échantillon sont les suivantes :

Rumsteak 1	Tr. grasse 2	Tendre 3	Gîte noix 4	Bavette 5
7,19	5,90	6,23	6,39	7,19

Le rumsteak et la bavette sont nettement plus appréciés que les autres morceaux, la tranche grasse étant en dernière position.

En conclusion de ces tests de dégustation, on peut dire que :

— Le goût de la viande a été apprécié pour l'ensemble des échantillons, aussi bien chez le Z. M. que chez les métis.

— La jutosité ne semble pas non plus présenter de grands problèmes, les morceaux de tranche grasse et de tendre de tranche des animaux métis ayant tendance à être jugés un peu secs.

TABLEAU N° XXX

Echantillon	Rumsteak n° 1	Tranche grasse n° 2	Tendre de tranche n° 3	Gîte à la noix n° 4	Bavette n° 5
Zébu malgache	6,00 (12)	5,82 (22)	5,00 (18)	6,37 (22)	5,88 (17)
1/2 Brahman	6,42 (19)	5,00 (22)	4,12 (17)	6,58 (17)	7,45 (22)
3/4 Brahman	5,06 (17)	4,47 (17)	6,36 (22)	5,66 (18)	6,94 (17)

Note moyenne sur 10. Entre parenthèses le nombre de dégustateurs de l'échantillon.

TABLEAU N° XXXI

Echantillon	Rumsteak n° 1	Tranche grasse n° 2	Tendre de tranche n° 3	Gîte à la noix n° 4	Bavette n° 5
Zébu malgache	8,00 (12)	5,82 (22)	5,66 (18)	6,63 (22)	6,23 (17)
1/2 Brahman	7,00 (18)	6,36 (22)	5,53 (17)	6,23 (17)	7,72 (22)
3/4 Brahman	6,58 (17)	5,53 (17)	7,52 (21)	6,33 (18)	7,64 (17)

— La tendreté a fait ressortir des différences très grandes entre les métis et le Z. M. : seul le tendre de tranche est jugé « dur » chez les métis, alors que seul le rumsteak est jugé tendre chez le zébu local.

— La comparaison entre les différents morceaux sur l'ensemble des animaux fait ressortir que le rumsteak et la bavette sont les plus appréciés, tant au point de vue tendreté que jutosité et goût.

La tranche grasse a été jugée tendre, un peu sèche et goût assez bon.

Le tendre de tranche a été jugé dur, un peu sec et de bon goût.

Le gîte à la noix (côté tendre) a été jugé assez dur, juteux et de bon goût.

Le test par « jurys familiaux » a donné des résultats rationnels et a permis une bonne discrimination entre les morceaux, notamment pour le jugement de la tendreté et du goût.

V. — CONCLUSION

Après l'étude des poids vifs, rendements, découpes et dégustations, il apparaît que la production de viande du bœuf Zébu Malgache est insuffisante pour l'exportation et qu'une bonne solution consisterait à effectuer du croisement Brahman, croisement qui est d'ailleurs entrepris depuis plus de dix ans en de nombreux points de l'île.

En effet, dans le pays même, l'élevage du métis Brahman permettrait aux éleveurs de vendre

plus rapidement leurs animaux et en conséquence de gagner plus d'argent. Pour l'usiner, les avantages seraient nombreux, notamment en raison du meilleur rendement en carcasse et, dans la carcasse, du meilleur rendement en viande. Le pourcentage moindre de gras des carcasses des métis-Brahmans facilite l'usinage et réduit les pertes pour le restant de la carcasse qui est utilisée en conserverie. De plus, les qualités organoleptiques de la viande des métis font que cette viande sera acceptée sur le marché européen à un prix satisfaisant.

La demande évoluera incontestablement de plus en plus vers la viande jeune et maigre et il semble raisonnable d'envisager ce problème pour l'avenir.

Il ne sera jamais question, bien sûr, de faire du métissage dans toute l'île. Cependant, il est possible de concevoir :

— d'une part, le maintien de la zone extensive traditionnelle avec le Zébu Malgache fournissant la consommation locale et la conserverie.

— d'autre part, des zones d'amélioration, plus proches des abattoirs, où une politique de croisement Brahman serait entreprise pour fournir la viande pour l'exportation.

Cette étude n'ayant pas montré de différences très importantes entre les bœufs demi-sang et trois-quarts de sang Brahman, on peut faire ressortir la facilité de mise en œuvre de zones de production de bœufs demi-sang, en employant des vaches Zébu Malgache rustiques et des taureaux Brahman purs fournis par les Centres Pépinières Nationaux.

SUMMARY

Brahman crossing in Madagascar

There are many cattle in the island of Malagasy which are reared under traditional, extensive management using only natural grasslands. For ten years, crossing between Malagasy Zebu cattle and Brahman Zebu from Texas has been carried out in two research stations and in many extension stations, using the same traditional extensive management.

In this study the technical results obtained with cross-bred animals in comparison with Malagasy Zebu breed are recorded and analysed. In addition, a comparison of results obtained in various areas of the island, characterized by important differences in climatic conditions, has been recorded, and might be of interest. The fecundation rate of the cross-bred females was shown to be satisfactory for this type of management and of the same order as the local

females. The health conditions seemed to be good in the centres under veterinary supervision ; in the areas where this supervision is poor or non-existent, mortality, mainly in young animals, has been recorded although sufficient data on the mortality of the young Malagasy Zebus in traditional management are not available for comparison with cross-breds. Generally speaking, the fecundity is equal to that of the local breed and the low pathogenicity in areas under supervision has confirmed the qualities of rusticity of the Brahman from Texas.

The growing performance is extremely satisfactory and it is possible to slaughter younger cattle whose size and weight meet the commercial requirements in each breeding area of the country. The meat output of the crossbreds is higher than that of the Malagasy Zebus ; the fat percentage is lower and the organoleptic qualities better.

Climatic surveys in various areas have shown a relationship between some data and zootechnical performances of cattle in extensive management. Therefore, it will be possible to anticipate, with a fairly accurate estimate, the performance of the Brahman crossbred in areas where it has not yet been introduced, as well as its relative value in other areas.

In conclusion, it appears that Brahman cross-breeding has to be encouraged in the various development areas, in order to supply beef cattle for export. The pure bred Malagasy Zebu will for a long time be reared in areas distant from the main centres.

RESUMEN

El cruzamiento Brahman en Madagascar

La isla de Madagascar posee una importante ganadería de bovinos criados según el modo tradicional extensivo utilizando únicamente el pasto natural. Desde diez años, se ha efectuado el mestizaje de la raza cebú de Madagascar con el cebú Brahman de Texas en dos centros de investigaciones y en numerosos sitios de vulgarización según el mismo modo de ganadería tradicional extensiva.

Este estudio analiza los resultados técnicos de los animales mestizos, intrínsecamente y comparativamente con los de la raza cebú de Madagascar. Además, parece interesante comparar entre ellos los resultados encontrados en varias regiones de la isla que tienen diferencias climatológicas muy importantes.

La fecundidad de las hembras mestizas se revela satisfactoria en cuanto al dicho tipo de ganadería y semejante a la de las hembras del país. Pocas enfermedades ocurren en los centros ya vigilados pero la patología es más importante en los sectores poco o no encuadrados, principalmente en lo concerniente a la mortalidad de los jóvenes. Datos precisos sobre la mortalidad de los jóvenes cebus de Madagascar criados en ganadería tradicional faltan para hacer comparaciones valaderas con los mestizos. Por eso, fecundidad igual a la de la raza del país y patología poco importante en los centros vigilados confirman las calidades de rusticidad del Brahman de Texas. Los resultados de crecimiento son muy satisfactorios, permitiendo matar más jóvenes los bovinos de un tamaño correspondiente a las normas del comercio, y eso en todas las regiones de ganadería de la isla.

El valor carnicero de los mestizos es superior al de los cebus de Madagascar, principalmente en lo concerniente a los rendimientos, al porcentaje de grasa menos importante y a las calidades organolépticas.

El estudio de los datos climatológicos de varias regiones permitió descubrir una buena relación entre ciertos indicios y los resultados zootécnicos de bovinos en ganadería extensiva. Así se podrá preveer, con una aproximación bastante buena, los resultados posibles del mestizaje Brahman en las zonas donde no se encuentra todavía, así como el valor relativo de las regiones entre ellas.

En conclusión, parece que se necesita desarrollar el cruzamiento Brahman en las zonas de desarrollo rural, con el fin de producir particularmente bovinos para la exportación ; mientras las regiones más alejadas de los demás centros siguen, durante un muy largo tiempo, el centro de la reproducción de razas puras del cebú de Madagascar.

BIBLIOGRAPHIE

1. DAMAS (R.), GILIBERT (J.). — **Rapport de mission zootechnique sur le Secteur de Paysannat de Solida (Province de Fianarantsoa)** I.E.M.V.T. Région de Recherches de Madagascar.
2. DUMAS (R.), GILIBERT (J.). — **Rapport de mission zootechnique sur l'opération Brahman dans la province de Diégo-Suarez. I. — Le Secteur de Paysannat de Babaomby. II. — Exploitation de la Société Rochefortaise à Vohilava.** I.E.M.V.T. Région de Recherches de Madagascar.
3. GILIBERT (J.). — **Rapport de mission zootechnique au Centre Pépinière de Bepaha dans la province de Tuléar.** I.E.M.V.T. Région de Recherches de Madagascar.
4. GILIBERT (J.), GRANIER (P.). — **Croisement Brahman dans la région de Maintirano.** I.E.M.V.T. Région de Recherches de Madagascar.
5. GRANIER (P.). — **Le rôle de l'élevage extensif dans la modification de la végétation à Madagascar.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, **18** (3) : 293-305.
6. **Rapport annuel**, C.R.Z. Miadana, 1962.
7. **Rapport annuel**, C.R.Z. Kianjasoa, 1962.