

Contribution à l'étude de la conformation du bétail local Rwanda de type Ankolé

par R. COMPÈRE

Chargé de Cours à l'Institut agronomique de l'Etat, à Gembloux

RÉSUMÉ

A partir des données rassemblées sur vingt-cinq années d'élevage au Centre zootechnique de Nyamiyaga (République Rwandaise), l'auteur a procédé à une étude approfondie de la conformation du bétail Rwandais de type Ankolé. Portant sur seize mensurations prises régulièrement sur environ quatre cents animaux mâles et femelles se situant dans la période de croissance, ces travaux précisent le rythme de développement des différentes parties du corps et proportions ; définissent le format standard du type de bétail étudié et fixent avec précision les objectifs de l'amélioration de la conformation actuelle. En outre, les relations entre le poids vif et diverses mensurations ont été mises en équation, et des corrélations intéressantes ont été recherchées entre les principales grandeurs.

INTRODUCTION

L'étude approfondie de la conformation d'un bétail et plus spécialement d'un bétail à orientation boucherie tel que le local Rwanda est indispensable pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, elle permet de compléter la connaissance des lois de la croissance des animaux, car dans bien des cas les seules données pondérales sont insuffisantes pour fixer l'état de développement des sujets, pour apprécier les défauts de conformation et pour définir d'une façon précise les variations avec l'âge des différentes parties du corps et proportions. L'étude de l'évolution des diverses mensurations chez les animaux en croissance facilite en outre l'établissement de plans rationnels en vue d'une sélection précoce.

La détermination d'un standard représente le second but de ces travaux. Ce standard sert de critère rigoureux pour l'élimination des individus ne possédant pas les caractéristiques moyennes du bétail et représente le document

de base devant servir à la constitution d'un livre officiel pour l'inscription des reproducteurs.

Ensuite, l'étude de la dispersion des diverses mensurations tout en définissant les possibilités d'amélioration du cheptel, fixe les limites de format admises. Elle permet donc de débarrasser la sélection d'un certain nombre d'estimations visuelles pas toujours très objectives et d'orienter l'amélioration du type suivant des bases mathématiques.

Enfin, la détermination des corrélations et relations mathématiques existant entre certaines grandeurs corporelles, diverses caractéristiques bouchères et les rendements laitiers facilite grandement les travaux de sélection.

Grâce à ces relations, il est possible de diriger la sélection suivant des groupes de caractères ayant une liaison génétique, de profiter de l'indépendance existant entre deux séries d'observations pour repérer les sujets exceptionnels et de se baser sur les observations phénotypiques

pour estimer la valeur bouchère et laitière des individus.

L'étude suivante a été réalisée au Centre d'Élevage de Nyamiyaga qui constitue pour le Rwanda la station officielle d'amélioration du bétail local. Les mensurations ont été effectuées sur la totalité des animaux présents dans le centre. Ceux-ci possèdent néanmoins un degré plus ou moins grand d'amélioration qui leur confère à juste titre une conformation supérieure à celle du bétail élevé en milieu rural.

DESCRIPTION DU TYPE DE BÉTAIL

Le bétail du Rwanda appartient au type Ankole. Celui-ci englobe une série d'autres sous-types régionaux tels que le Bahema, le Bashi, l'Alur, etc., qui ont avec le bétail du Rwanda un ensemble de caractéristiques phénotypiques communes.

En outre, le type Ankole se range dans un ensemble plus large appelé « Groupe Sanga ». Dans ce dernier sont rassemblés les différents types de bétail (Nilotic, Ankole, White Fulani, Rahaji, Jot Koram, etc.) qui dérivent du croisement ancien entre un taurin à longues cornes et un zébu à bosse cervico-thoracique bien marquée.

Dispersion géographique

L'aire de dispersion du type Ankole, de ses sous-types et de ses souches locales peut être représentée par un rectangle délimité par les 27^e et 32^e degrés de longitude Est, le 5^e degré de latitude Sud et le 3^e degré de latitude Nord.

Elle englobe les Etats ou parties d'Etats suivants :

— Uganda : une partie des Districts de Tori, de Kigezi et d'Ankole ;

— Tanganika : les Districts de Bokula, de Kibondo, de Kasulu et de Ofipa ;

— Royaume du Burundi ; République du Rwanda ;

— République du Congo : les territoires de Bunia, d'Irumu et dans les provinces du Kivu : le District de Bukavu, les territoires de Rutshuru, de Masisi, d'Uvira, de Fizi et de Mwenga.

Morphologie

Les caractéristiques générales du bétail Ankole se résument comme suit :

— Animal de grand format, à dos rectiligne, à bosse cervicale néanmoins très discrète chez la femelle ;

— Cornes longues et élancées ;

— Robe brun-rouge foncé, mais aussi fréquemment rouge foncé, pie rouge, rouge clair, froment, rouan et rouge moucheté de blanc ;

— Poids moyen à l'âge adulte de 350 à 400 kg pour les mâles et de 300 kg pour les femelles.

Il existe néanmoins de nombreux types spécifiques : à courtes cornes ; sans cornes ; Bashi petit, à charpente fine et à cornes réduites ; Rwanda à très longues cornes telles les anciennes vaches sacrées Inyambo.

Mode d'entretien et aptitudes du bétail étudié

Les veaux demeurent en permanence avec les mères dans le troupeau jusqu'à l'âge de 8 mois et bénéficient de la totalité de la lactation. Toutefois, la production laitière de ce bétail est faible et varie entre 300 et 900 litres. Après le sevrage, ils sont rassemblés en troupeaux d'une centaine de têtes pâturant nuit et jour les collines du centre d'élevage. Ces pâturages naturels non soumis au régime des feux sont constitués par l'association végétale caractéristique de la région : *Hyparrhenia filipendula* et *Brachiaria platynota*.

Au cours de la saison des pluies de septembre à mai (1.000 à 1.100 mm), l'herbe abondante produite par les pâturages constitue la totalité de la ration ; pendant la période sèche de trois mois, le cheptel utilise la réserve de foin sur pied des bas-fonds ou reçoit une ration de 3 à 4 kg de silage de *Pennisetum purpureum* et de *Brachiaria ruziziensis*.

L'abreuvement se fait aux sources trois fois par jour.

La première saillie féconde a lieu en moyenne vers 1.100 jours et l'intervalle moyen entre deux vêlages s'élève à 473 jours.

I. — FORMAT DE LA TÊTE

La tête est moyennement longue avec généralement une bonne largeur par rapport à sa longueur et un mufler ample. Néanmoins, certains sujets possèdent une tête triangulaire étroite et longuement effilée, cette caractéristique correspond très souvent à une poitrine peu profonde et à un corps très étroit.

A. MENSURATIONS.

Deux mensurations ont été pratiquées, à savoir :

- la longueur totale de la tête, partant de la pointe du chignon à l'extrémité du mufler ;
- la largeur de la tête, prise à hauteur des tempes. Ces deux grandeurs ont été mesurées à l'aide du céphalomètre.

B. FEMELLES.

La forme de la tête des femelles ne constitue pas comme chez les géniteurs mâles un critère d'élimination. La tête courte, surtout en ce qui concerne la longueur du chanfrein, représente une beauté relative. On recherche néanmoins les sujets à front et à mufler larges ; un bon développement de ces régions caractérise, dit-on, un animal bon mangeur.

a) Développement de la tête (Tableau n° 1).

Les études de ABERDOOS et BRODY ont démontré que la croissance des mensurations corporelles des animaux domestiques suit une loi générale de la forme :

$$\text{Log } X = \text{Log } b + A \text{ Log } K \quad \text{ou} \quad X = be^{KA}$$

où :

- X est la mensuration considérée,
- A l'âge des animaux,
- b et K des constantes,
- e la base des logarithmes népériens.

Les équations donnant la longueur « L_t » et la largeur « l_t » de la tête exprimées en centimètres, en fonction de l'âge « A » en mois sont :

Pour la longueur de la tête :

Du 1^{er} mois au 7^e mois 3 jours :

$$\text{Log } L_t = 1,37140 + 0,02826 A ;$$

$$L_t = 23,52 e^{0,06507A}$$

Du 7^e mois 3 jours au 46^e mois :

$$\text{Log } L_t = 1,54959 + 0,00316 A ;$$

$$L_t = 35,45 e^{0,00728A}$$

Pour la largeur de la tête :

Du 1^{er} mois au 6^e mois 3 jours :

$$\text{Log } l_t = 1,08680 + 0,01711 A ;$$

$$l_t = 12,21 e^{0,03940A}$$

Du 6^e mois 3 jours au 36^e mois :

$$\text{Log } l_t = 1,17569 + 0,00257 A ;$$

$$l_t = 14,98 e^{0,00592A}$$

La croissance de la tête est pratiquement terminée à quatre ans. Le développement en largeur s'arrête entre 3 ans et 3,5 ans un peu plus tôt que celui en longueur qui se poursuit jusque 3,5 ans à 4 ans.

A Mulungu, la croissance de la tête jusqu'à l'âge de 4 ans a également été observée chez les demi-sang Bruns-Suisses (R. COMPÈRE, 1960).

Au Soudan, J. PAGOT et R. DELAINE (1959) déterminent l'âge de 3 ans auquel les dimensions maxima de la tête des taurins N'Dama sont atteintes.

La tête croît plus en longueur qu'en largeur et le rapport entre ces deux dimensions se stabilise vers 4 ans, il passe de 1,98 à 2,55.

b) Dimensions moyennes.

Les dimensions moyennes de la tête des femelles adultes s'élèvent respectivement à 49,3 cm pour la longueur et 19,2 cm pour la largeur.

c) Dispersion des observations.

Le tableau n° 5 et les graphiques n° 3 et n° 4 renseignent sur la dispersion des observations à l'intérieur de la population des femelles adultes.

Les caractéristiques de l'échantillon observé sont :

Longueur de la tête :

$$\text{valeur moyenne } \bar{X} : 49,3 \text{ cm} ;$$

$$\text{indice de dispersion } \sigma = 1,51 \text{ cm.}$$

Largeur de la tête :

$$\text{valeur moyenne } \bar{X} = 19,2 \text{ cm} ;$$

$$\text{indice de dispersion } \sigma = 0,99 \text{ cm.}$$

Le format recherché par la sélection sera le suivant :

— longueur totale de 47 à 49 cm, soit 53,7 % des observations ;

— largeur aux tempes de 20 à 23 cm, soit 39,9 % des observations.

La relation de dépendance existant entre ces deux grandeurs a été déterminée ci-après afin d'évaluer les chances en faveur de l'obtention rapide du format souhaité.

TABLEAU n° I

Format des femelles (valeurs ajustées)

Age en mois	Dimensions de la tête		Longueur horizontale du corps.	Différentes hauteurs.					Périmètre du métacarpe.
	Longueur	Largeur aux tempes.		Au garrot.	Au dos.	Aux hanches	A la pointe des fesses.	Du sternum au sol	
1	25,1	12,7	70,6	79,0	78,4	85,2	72,3	49,5	12,5
2	26,8	13,2	75,4	83,1	82,2	89,3	75,8	50,9	12,9
4	30,5	14,3	85,8	91,8	90,5	98,1	83,2	53,7	13,8
6	34,8	15,5	97,7	101,5	99,6	107,7	91,4	56,8	14,7
12	38,4	16,1	102,8	107,7	104,4	111,8	97,3	60,1	15,8
18	40,4	16,7	107,9	110,8	108,0	115,5	100,6	61,2	16,22
24	42,2	17,3	113,4	114,0	111,8	119,3	104,0	62,3	16,7
30	44,1	17,9	119,1	117,3	115,7	123,2	107,5	63,4	17,1
36	46,1	18,5	125,1	120,7	119,7	127,2	111,1	64,5	17,6

276

TABLEAU n° II

Format des femelles (suite)

Age en mois	Dimensions de la poitrine			Largeur aux reins	Dimensions du bassin				Poids moyen en kg
	Largeur	Profondeur	Périmètre thoracique.		Largeur aux hanches	Largeur aux articulations coxo-fémorales	Largeur à la pointe des fesses.	Longueur du bassin	
1	17,2	30,5	96,2	14,5	18,4	20,5	12,9	24,5	49
2	18,1	32,8	103,0	15,5	20,0	21,7	13,5	26,1	58
4	20,2	37,8	116,5	17,8	23,6	24,5	14,9	30,0	86
6	22,5	43,6	131,6	20,4	27,9	27,6	16,4	34,4	127
12	24,0	46,0	137,9	22,7	30,4	29,6	16,8	34,9	150
18	25,6	48,6	144,5	24,3	32,4	30,9	17,8	37,0	176
24	27,2	51,4	151,5	26,0	34,6	32,4	18,8	39,1	226
30	29,0	54,3	158,7	27,8	37,0	33,8	20,0	41,5	268
36	30,9	57,4	166,4	29,8	39,6	35,4	21,2	43,9	310

TABLEAU n° III

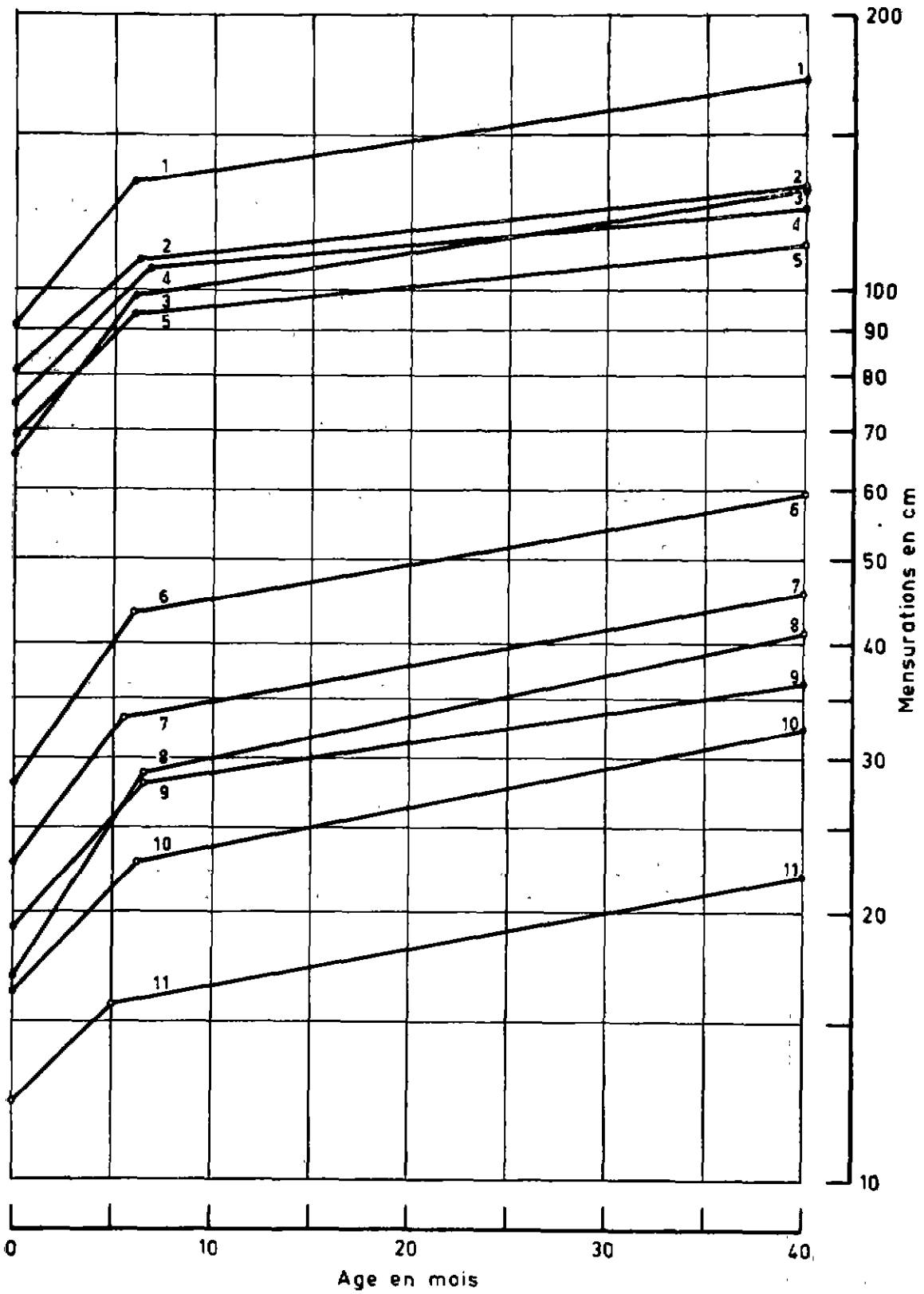
Format des mâles (valeurs ajustées)

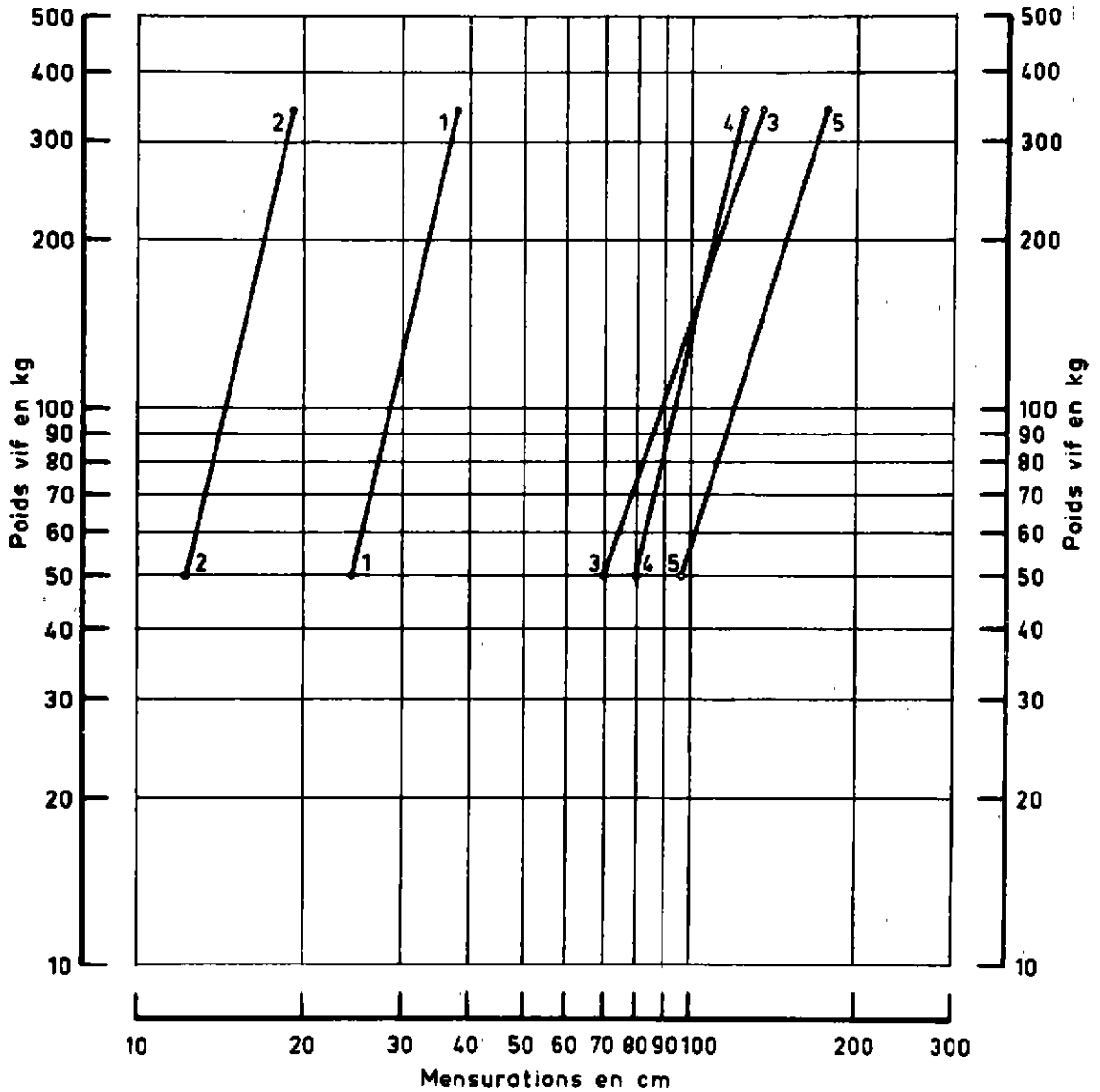
Age en mois	Dimensions de la tête		Longueur horizontale du corps	Différentes hauteurs.					Périmètre du métacarpe
	Longueur	Largeur aux tempes.		Au garrot.	Au dos.	Aux hanches	A la pointe des fesses	Du sternum au sol	
1	25,5	13,1	72,5	80,7	79,2	89,7	72,8	49,9	13,2
2	27,2	13,7	77,3	84,8	83,3	93,1	76,3	51,5	13,6
4	31,1	15,0	88,9	93,6	92,1	100,3	83,8	54,8	14,6
6	35,5	16,4	100,0	103,3	101,8	108,0	92,1	58,4	15,6
Taureaux									
18	43,7	19,6	118,1	119,8	118,0	123,5	107,9	65,1	17,8
24	45,7	20,1	124,5	123,8	121,7	130,4	110,9	66,2	18,6
30	47,8	20,6	131,3	127,9	125,5	134,5	113,9	67,2	19,4
36	50,1	21,2	138,5	132,1	129,4	138,7	117,1	68,3	20,3
Bosufs									
18	41,3	17,9	110,4	111	111,2	118,8	104,5	61,8	17,1
24	43,2	18,3	115,8	115,4	114,7	122,6	107,3	63,1	17,8
30	45,1	18,8	121,4	119,3	118,3	126,5	110,2	64,5	18,5
36	47,2	19,2	127,3	123,4	122,1	130,5	113,2	65,8	19,2

TABLEAU N° IV

- Format des mâles -
(suite)

Age en mois	Dimensions de la poitrine		Périmètre thoracique	Largeur aux reins	Largeur aux hanches	Dimensions du bassin		Longueur du bassin	Poids moyen en kg
	Largeur	Profondeur				Largeur aux articulations coxo-fémorales	Largeur à la pointe des fesses		
1	18,0	30,8	97,4	14,4	18,2	20,9	12,2	24,8	45,3
2	19,0	33,3	104,5	15,6	19,8	22,2	13,1	26,6	67,8
4	21,1	38,7	120,3	18,2	23,4	24,9	15,0	30,6	99,4
6	23,5	45,0	138,5	21,3	27,8	28,0	17,2	35,2	134,6
Taureaux									
18	28,2	54,7	161,3	27,1	35,4	33,6	20,2	41,6	264,0
24	30,4	57,6	169,9	29,2	37,9	35,2	21,7	43,9	350,0
30	32,8	60,6	181,9	31,4	40,6	37,0	23,4	46,3	397,5
36	35,4	63,7	188,6	33,7	43,5	38,8	25,1	48,8	443,0
Boeufs									
18	25,6	51,2	150,0	24,9	32,6	32,2	18,8	37,9	192,0
24	26,9	53,5	155,9	26,5	34,5	33,4	19,6	39,8	253,0
30	28,3	55,9	161,9	28,2	36,5	34,5	20,5	41,7	266,0
36	29,8	58,3	168,2	30,0	38,7	35,7	21,3	43,8	283,0



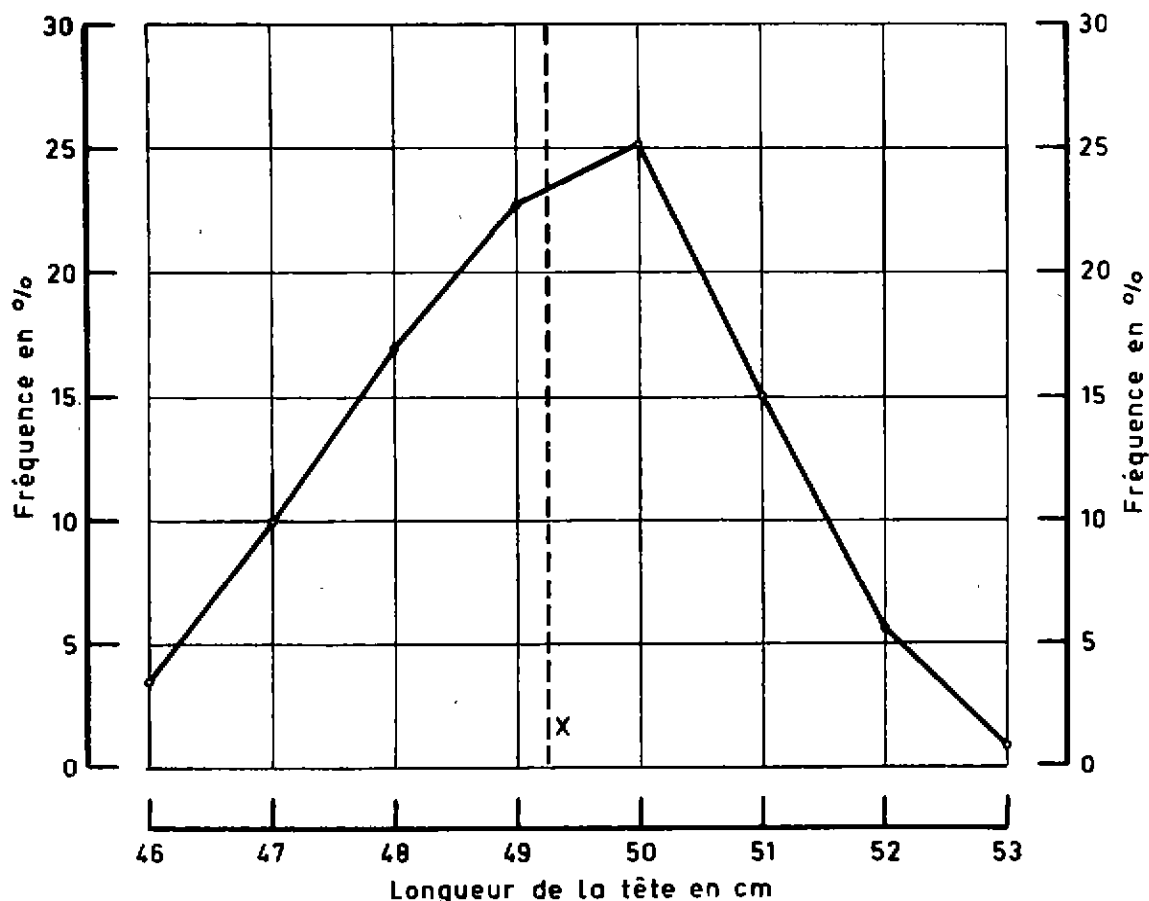


GRAPHIQUE n° 1. — Croissance absolue des femelles.

- (1) Périmètre thoracique.
- (2) Hauteur aux hanches.
- (3) Longueur du corps.
- (4) Hauteur au dos.
- (5) Hauteur à la pointe des fesses.
- (6) Profondeur de poitrine.
- (7) Longueur du bassin.
- (8) Largeur aux hanches.
- (9) Largeur aux articulations coxo-fémorales.
- (10) Largeur de poitrine.
- (11) Largeur à la pointe des fesses.

GRAPHIQUE n° 2. — Croissance relative du poids des femelles en fonction de :

- (1) La longueur de la tête.
- (2) La largeur de la tête.
- (3) La longueur du corps.
- (4) La hauteur au garrot.
- (5) Le périmètre thoracique.



GRAPHIQUE n° 3. — Polygone de fréquence des longueurs de la tête des femelles.

d) Relation entre les observations.

1. Animaux en croissance.

Croissance relative du poids vif et de la longueur de la tête (graphique n° 2).

Le coefficient de corrélation entre d'une part le poids vif et d'autre part la longueur de la tête d'un même individu s'élève à $+0,97^{xx} > +0,78$ (valeur limite du coefficient de corrélation au seuil $P = 0,01$).

La relation entre ces deux grandeurs est définie par l'équation :

$$- \text{Log Poids} = 2,863.30 \text{ Log } L_t - 2,30685$$

ou

$$\text{Poids} = 0,00493 L_t^{2,86}$$

Croissance relative au poids vif et de la largeur de la tête (graphique n° 2).

Le coefficient de corrélation, à peu près semblable au précédent, atteint $+0,98$ et la relation est représentée par la formule :

$$\text{Log Poids} = 4,660.61 \text{ Log } l_t - 3,43166$$

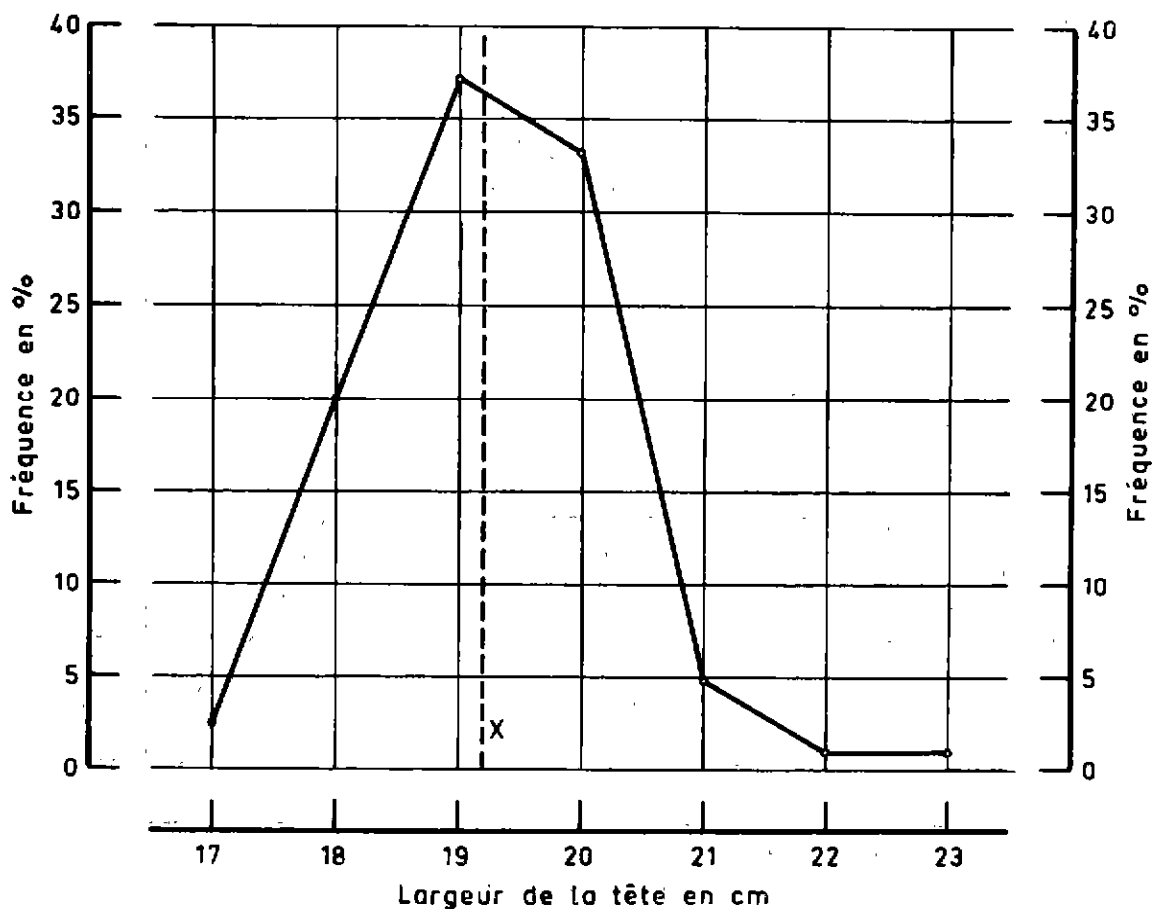
ou

$$\text{Poids} = 0,000370 l_t^{4,66}$$

2. Femelles adultes.

Corrélation entre la longueur et la largeur de la tête.

Afin de définir le degré de dépendance pouvant exister entre ces deux mensurations, le



GRAPHIQUE n° 4. — Polygone de fréquence des largeurs de tête des femelles.

TABLEAU n° V

Dispersion des données individuelles

Longueur de la tête		Largeur de la tête	
Dimensions (cm)	Fréquence en p.100	Dimensions (cm)	Fréquence en p.100
46	3,5	17	2,6
47	10,1	18	20,2
48	17,2	19	37,3
49	22,9	20	33,5
50	25,1	21	4,7
51	15,0	22	0,9
52	5,3	23	0,8
53	0,9		

coefficient de corrélation a été calculé sur la population des femelles adultes. Il s'élève à $-0,57 \times \times > -0,321$ (valeur limite du coefficient de corrélation au seuil $P : 0,001$). Une corrélation négative hautement significative existe donc entre les deux variables, ce qui signifie qu'il est possible de sélectionner assez aisément des sujets à tête courte et large. Cette relation est actuellement exploitée avec profit par les différentes méthodes de sélection.

C. LES MALES.

Le nombre de données étant beaucoup moins grand pour les mâles que pour les femelles, vu qu'ils sont sacrifiés assez tôt pour la boucherie, on se limitera à des conclusions et à des considérations beaucoup plus générales. A partir de l'âge de 1 an, les taureaux et les bœufs ont été groupés séparément.

Les mâles possèdent une tête plus longue et plus large que les femelles.

Valeurs moyennes des adultes	Taureaux	Bœufs
Largeur	22,0 cm	19,9 cm
Longueur	53,7 cm	50,3 cm

Le rapport longueur/largeur est à peu près semblable chez les bœufs et les femelles tandis que les taureaux reproducteurs possèdent une tête plus massive.

Les équations donnant les dimensions de la tête « L_t et l_t » exprimées en centimètres en fonction de l'âge « A » en mois, sont :

Pour la longueur de la tête :

— Du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } L_t = 1,37701 + 0,02876 A ;$$

$$L_t = 23,82 e^{0,06622A}$$

— Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } L_t = 1,58058 + 0,00330 A ;$$

$$L_t = 38,07 e^{0,00760A}$$

— Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } L_t = 1,55822 + 0,00321 A ;$$

$$L_t = 36,16 e^{0,00739A}$$

Pour la largeur de la tête :

— Du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } l_t = 1,09607 + 0,01969 A ;$$

$$l_t = 12,48 e^{0,04534A}$$

— Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } l_t = 1,25969 + 0,00183 A ;$$

$$l_t = 18,18 e^{0,00421A}$$

— Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } l_t = 1,22243 + 0,00169 A ;$$

$$l_t = 16,69 e^{0,00389A}$$

II. — LONGUEUR DU CORPS

Le local Rwanda possède une longueur du corps très satisfaisante. Elle tend néanmoins à être augmentée par la sélection si toutefois elle s'allie avec une profondeur de poitrine suffisante.

A. MENSURATION.

La longueur horizontale du corps est mesurée depuis l'extrémité antérieure du sternum jusqu'à la pointe des fesses. Cette distance est prise en projection au moyen des deux tiges articulées de la toise.

B. LES FEMELLES.

Un bon développement en longueur des femelles est une caractéristique recherchée. Les animaux courts sont généralement très légers et déficients en ce qui concerne de nombreux autres caractères phénotypiques ; par contre, une longueur du corps excessive produit des animaux efflanqués et à musculature réduite.

a) Développement en longueur.

Le tableau n° 1 et le graphique n° 1 schématisent la croissance en longueur de la population des femelles.

La croissance en longueur est pratiquement terminée à l'âge de 4 ans à 4 ans et demi. A Mulungu (COMPÈRE, R., 1960) la croissance en longueur des demi-sang Bruns-Suisses se poursuit jusqu'à 4 ans et demi à 5 ans tandis que pour le N'Dama, J. PAGOT et R. DELAINE (1959) signalent l'arrêt de la croissance entre 2 ans et 2 ans et demi.

Les équations qui donnent la longueur horizontale du corps « $L_{H.C.}$ » exprimée en centimètres, en fonction de l'âge « A » en mois, sont :

Du 1^{er} mois au 6^e mois 1 jour :

$$\text{Log } L_{H.C.} = 1,82088 + 0,02818 A ;$$

$$L_{H.C.} = 66,20 e^{0,06489A}$$

Du 6^e mois 1 jour au 46^e mois :

$$\text{Log } L_{H.C.} = 1,96913 + 0,00356 A ;$$

$$L_{H.C.} = 93,14 e^{0,00820A}$$

Le corps croît plus en longueur qu'en hauteur. Une modification de la forme générale du corps est observée de la façon suivante au cours de la croissance :

- plus haut que long jusqu'à 2 ans ;
- de forme carrée de 2 ans à 2 ans et demi ;
- plus long que haut à partir de 2 ans et demi.

b) Valeur moyenne.

La longueur moyenne du corps des femelles adultes est de 135,4 cm. Pour le bétail de Luviranza (Burundi) P. MATHIEU (A. FOCAN, 1959) signale une valeur moyenne de 134,2 cm. A. Nioka, M. MARICZ (1961) fournit, pour les sous-types Alur et Bahema (même type Ankolé que le local Rwanda) les dimensions suivantes :

Année	Bahema	Alur
—	—	—
1947	131,0 cm	131,0 cm
1958	132,9 cm	136,8 cm

c) Dispersion des observations.

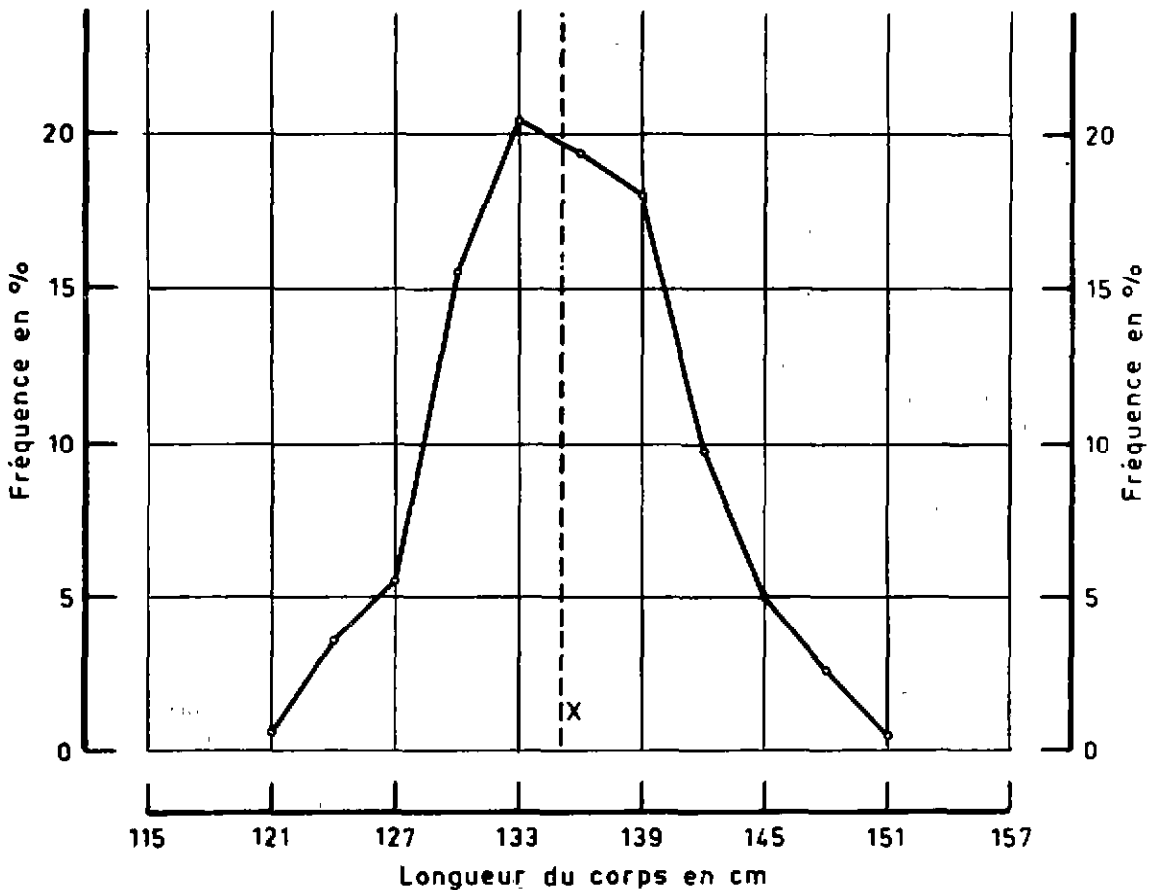
Le tableau n° 6 et le graphique n° 5 illustrent la dispersion des observations à l'intérieur de la population femelle adulte.

Les caractéristiques de l'échantillon observé à Nyamiyaga sont :

Valeur moyenne $\bar{X} = 135,4$ cm.

Indice de dispersion $\sigma = 5,58$ cm.

La longueur recherchée par la sélection en rapport avec des proportions normales du corps se situe entre 136 et 143 cm ce qui représente 54,5 % des observations.



GRAPHIQUE n° 5. — Polygone de fréquence des longueurs horizontales du corps chez les femelles.

TABLEAU N° VI

Dispersion des données individuelles

Longueur du corps en cm	Fréquence en p.100	Hauteur au garrot en cm	Fréquence en p. 100
121	0,5	117	1,3
124	3,5	120	6,9
127	5,4	123	19,8
130	15,5	126	37,5
133	20,4	129	23,3
136	19,4	132	9,1
139	18,0	135	1,7
142	9,7	138	0,4
145	4,9		
148	2,5		
151	0,5		

d) Relations entre les observations.

1. Animaux en croissance.

Croissance relative du poids vif et de la longueur horizontale du corps (graphique n° 2).

Le coefficient de corrélation entre le poids vif et la longueur du corps s'élève à + 0,96, valeur hautement significative.

La relation entre ces deux variables est représentée par l'équation :

$$\text{Log Poids} = 2,82897 \text{ Log } L_{H.C.} - 3,51871$$

ou

$$\text{Poids} = 0,000303 L_{H.C.}^{2,82}$$

Chez le bétail N'Dama, J. PAGOT et R. DELAINE obtiennent une relation semblable :

$$\text{Poids} = 0,000825 L_{H.C.}^{2,52}$$

2. Femelles adultes.

Corrélation entre la longueur horizontale du corps et la hauteur au garrot.

Pour l'ensemble des données recueillies chez les femelles adultes, il existe une corrélation positive hautement significative entre la longueur du corps et la hauteur au garrot.

$$r(L_{H.C.} - HG) = + 0,53 \text{ xx} > 0,321$$

(Au seuil P : 0,001)

Il sera donc malaisé de dissocier ces deux caractères et, dans le cas des objectifs de la sélection envisagés jadis à Nyamiyaga, d'obtenir des animaux longs et à la fois très rapprochés du sol.

C. LES MÂLES.

Les mâles sont plus longs que les femelles

	Age moyen	Longueur moyenne en cm
Taureaux	67 mois	144,3
Bœufs	45 mois 21 jours	133,8

Les proportions générales du corps sont à peu près identiques à celles des femelles.

Les équations donnant la longueur du corps, exprimée en centimètres, en fonction de l'âge en mois, sont :

Du 1^{er} au 6^e mois :

$$\text{Log } L_{H.C.} = 1,83215 + 0,02797 A ;$$

$$L_{H.C.} = 67,94 e^{0,06440A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } L_{H.C.} = 2,00310 + 0,00384 A ;$$

$$L_{H.C.} = 100,70 e^{0,00884A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } L_{H.C.} = 1,98078 + 0,00345 A ;$$

$$L_{H.C.} = 95,67 e^{0,00784A}$$

III. — DÉVELOPPEMENT DE LA TAILLE

Le bétail local du Rwanda présente généralement un développement en hauteur excessif par rapport à la profondeur du corps. La ligne du dos est légèrement inclinée vers l'avant tandis que la ligne de croupe possède l'inclinaison prononcée du bétail de boucherie ou mixte.

A. MENSURATIONS.

Les quatre mensurations suivantes ont été prises en considération :

- la hauteur au garrot : du sol à l'extrémité postérieure de la bosse cervicale,
- la hauteur au dos : du sol à l'épi dorsal,
- la hauteur aux hanches : du sol à la ligne qui réunit les deux hanches ;
- la hauteur à la pointe des fesses : du sol aux tubérosités ischiatiques.

B. LES FEMELLES.

Les bonnes femelles ont en général une taille supérieure à la moyenne qui s'accompagne d'une inclinaison moyenne du dos et de la croupe.

a) Développement de la taille.

Le tableau n° 1 et le graphique n° 1 permettent de suivre la croissance de la taille des femelles.

La croissance en hauteur du train antérieur : hauteur au garrot et hauteur au dos se poursuit jusqu'à 3 ans et demi, tandis que celle du train postérieur : hauteur aux hanches et à la pointe des fesses se termine un peu plus tard entre 3 ans et demi et 4 ans.

A Mulungu (COMPÈRE, R., 1960) la croissance en hauteur du demi-sang Brun-Suisse se termine entre 4 ans et 4 ans et demi tandis que J. PAGOT et col. (1959) signalent une croissance encore beaucoup plus longue chez le bétail N'Dama où la limite se situe vers 5 ans.

Les équations donnant les dimensions en hauteur : hauteur au garrot « H_g », hauteur au dos « H_d », hauteur aux hanches « H_h », hauteur à la pointe des fesses « H_f », distance du sternum au sol « $D_{st,s}$ » en centimètres, en fonction de l'âge en mois, sont :

Pour la hauteur au garrot :

du 1^{er} mois au 6^e mois 20 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } H_g &= 1,875,77 + 0,02181 A ; \\ H_g &= 75,12 e^{0,05022A} \end{aligned}$$

du 6^e mois 20 jours au 36^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } H_g &= 2,00764 + 0,00206 A ; \\ H_g &= 101,8 e^{0,00474A} \end{aligned}$$

Pour la hauteur au dos :

du 1^{er} mois au 6^e mois 9 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } H_d &= 1,87326 + 0,02085 A ; \\ H_d &= 74,69 e^{0,04801A} \end{aligned}$$

du 6^e mois 9 jours au 36^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } H_d &= 1,98911 + 0,00247 A ; \\ H_d &= 97,52 e^{0,00569A} \end{aligned}$$

Pour la hauteur aux hanches :

du 1^{er} mois au 6^e mois 4 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } H_h &= 1,91018 + 0,02034 A ; \\ H_h &= 81,32 e^{0,04833A} \end{aligned}$$

du 6^e mois 4 jours au 46^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } H_h &= 2,02067 + 0,00233 A ; \\ H_h &= 104,9 e^{0,00537A} \end{aligned}$$

Pour la distance du sternum au sol :

du 1^{er} mois au 7^e mois 15 jours :

$$\text{Log } D_{st,s} = 1,68270 + 0,01199 A ;$$

$$D_{st,s} = 48,16 e^{0,02701A}$$

du 7^e mois 15 jours au 46^e mois :

$$\text{Log } D_{st,s} = 1,76218 + 0,00129 A ;$$

$$D_{st,s} = 57,97 e^{0,00297A}$$

Pour la hauteur à la pointe des fesses :

du 1^{er} mois au 6^e mois 21 jours :

$$\text{Log } H_f = 1,83903 + 0,02031 A ;$$

$$H_f = 69,03 e^{0,04877A}$$

du 6^e mois 21 jours au 46^e mois :

$$\text{Log } H_f = 1,95918 + 0,00241 A ;$$

$$H_f = 91,03 e^{0,00555A}$$

Le dos forme une légère dépression par rapport au garrot ; celle-ci passe de 0,6 cm à 1 mois à 2,9 cm à l'âge adulte. La ligne du dos est légèrement inclinée vers l'avant ; la différence entre la hauteur aux hanches et la hauteur au dos est sensiblement constante tout au long de la croissance et s'élève en moyenne à 7,5 cm. L'inclinaison du dos, très prononcée dans le jeune âge, s'atténue progressivement au cours de la croissance.

Le bassin présente une inclinaison importante caractéristique des races de boucherie ou mixtes. La différence entre la hauteur aux hanches et la hauteur à la pointe des fesses augmente depuis 12,9 cm jusqu'à 16,8 cm à l'âge adulte. Par contre, l'inclinaison moyenne au bassin diminue progressivement au cours de la croissance.

Le rapport entre la distance du sternum au sol et la profondeur de poitrine évolue avec l'âge de 1,62 à 1,08. Le développement de la poitrine en profondeur l'emporte donc sur la croissance en hauteur des sujets.

b) Valeurs moyennes.

Les différentes hauteurs moyennes des femelles adultes sont respectivement égales à :

— hauteur au garrot	126,3 cm
— hauteur au dos	123,6 cm
— hauteur aux hanches	131,8 cm
— hauteur à la pointe des fesses . . .	114,9 cm

P. MATHIEU (A. FOCAN, 1959) signale pour le bétail de Luvironza, écotype de taille moindre, 121,4 cm de hauteur au garrot et 126,5 cm de hauteur aux hanches.

Dans une étude du bétail local Nioka, M. MARIEZ (1961) fournit les chiffres ci-après :

		Hauteur au garrot en cm	Hauteur aux hanches en cm
Bahema 1947	.....	118,5	125,5
1958	.....	125,5	132,8
Alur 1947	.....	116,4	123,0
1958	.....	119,7	125,6

Le bétail local Nyamiyaga se distingue parmi les autres écotypes Ankolé par une taille particulièrement élevée.

c) Dispersion des observations.

La dispersion des hauteurs au garrot a été étudiée et les renseignements figurent au tableau n° 6 et au graphique n° 6.

Les caractéristiques de l'échantillon observé à

Nyamiyaga sont :

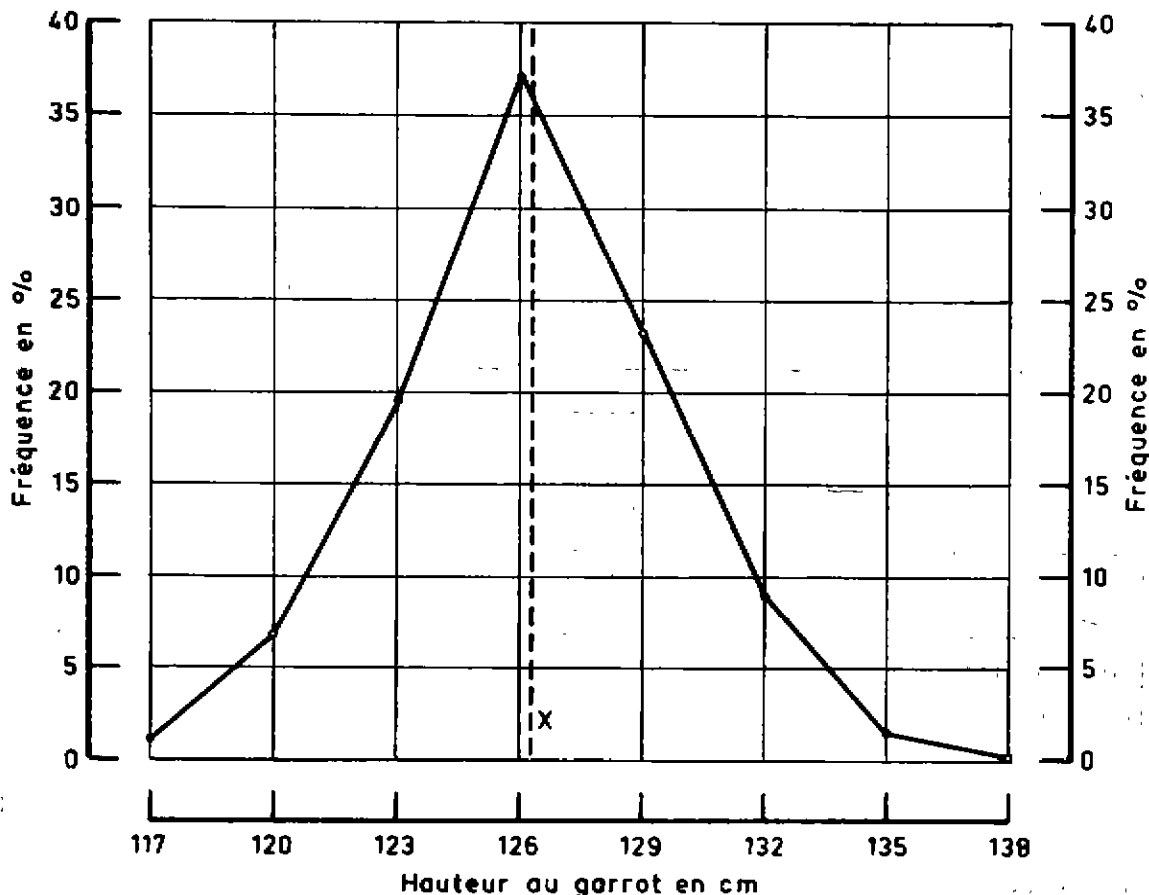
la moyenne $\bar{X} = 126,3$ cm

l'indice de dispersion $\sigma = 3,55$ cm.

Suivant les résultats des travaux de divers auteurs, consignés dans les tableaux n° 7, 8 et 9, la hauteur au garrot est en corrélation négative avec la valeur boucherie des carcasses, tandis que le rapport tour de poitrine/hauteur au garrot présente au contraire une corrélation positive avec la qualité des carcasses.

Au sujet de la production laitière, il y a souvent contradiction entre les corrélations calculées par les divers auteurs sauf, toutefois, pour la hauteur au garrot, qui réalise une corrélation positive avec la production de lait. Ceci signifierait donc une incompatibilité entre la production laitière et les caractéristiques à la boucherie.

Etant donné que la plupart des auteurs signalent une relation positive entre la hauteur au garrot et la production laitière et que la hauteur au garrot est en corrélation directe avec la



GRAPHIQUE n° 6. — Polygone de fréquence des hauteurs au garrot chez les femelles.

TABLEAU n° VII

Corrélations entre les mesures corporelles et les caractéristiques boucheries chez le même individu

Auteurs.	Mensurations	Rendement en Viande
Black, Knapp et Cook (1938)	Hauteur au garrot Profondeur de poitrine Longueur au corps Tour de poitrine Tour de poitrine/hauteur au garrot. Poids Longueur du corps	- 0,50 - 0,39 - 0,49 + 0,13 + 0,54 + 0,54
Cook, Kohli, Dawson (1951)	Hauteur au garrot Hauteur au niveau de la poitrine Longueur du corps Largeur aux épaules Tour de poitrine	- 0,20 - 0,18 - 0,20 + 0,08 - 0,02
Yao, Dawson, Cook (1953)	Hauteur de garrot Tour de poitrine	+ 0,01 + 0,42

TABLEAU N° VIII

Corrélations génétiques estimées par deux méthodes a et b
entre les mensurations prises à 3 âges et la production laitière.

(Blackmore et al, 1958).

	6 mois.		1 an.		2 ans.	
	a	b	a	b		
Hauteur au garrot	+ 0,17	+ 0,34	+ 0,21	+ 0,32	+ 0,23	+ 0,34
Profondeur de poitrine	- 0,30	+ 0,35	- 0,22	- 0,03	- 0,23	+ 0,14
Longueur du corps	- 0,50	+ 0,25	- 0,35	+ 0,32	- 0,12	+ 0,35
Tour de poitrine	- 0,51	- 0,05	- 0,66	- 0,13	- 0,34	+ 0,10
Tour d'abdomen	- 0,30	+ 0,68	- 0,22	+ 0,46	- 0,13	+ 0,37
Poids	+ 0,01	+ 0,10	+ 0,00	+ 0,17	- 0,02	+ 0,14

TABLEAU N° IX

Corrélations génétiques et phénotypiques
entre la production laitière et les mensurations

(P.Auriol et al, 1961).

	Corrélations phénotypiques entre les caractères mesurés sur le même animal	Corrélations génétiques	
		Méthode a	Méthode a'
Hauteur au garrot	+ 0,19 ^{xx}	+ 0,21	+ 0,10
Largeur aux hanches	+ 0,17 ^{xx}	+ 0,19	+ 0,14
Longueur du bassin	+ 0,17 ^{xx}	+ 0,25	- 0,01
Tour de poitrine	+ 0,23 ^{xx}	+ 0,31	+ 0,15
Longueur de la tête	+ 0,04	- 0,04	- 0,25
Tour de poitrine/hauteur au garrot	+ 0,08 ^x	+ 0,08	- 0,24

longueur du corps, la sélection tend à retenir les animaux possédant une hauteur satisfaisante ; c'est-à-dire entre 124 et 130 cm.

d) Relations entre les observations.

1. Animaux en croissance.

Croissance relative du poids vif et de la hauteur au garrot (graphique n° 2).

Le coefficient de corrélation entre le poids vif et la hauteur au garrot s'élève à 0,97, valeur hautement significative.

La relation mathématique entre les deux variables s'exprime par la formule :

$$\text{Log Poids} = 4,06497 \text{ Log } H_g - 6,02230$$

ou

$$\text{Poids} = 0,000000950 H_g^{4,06}$$

J. PAGOT et col. obtiennent une relation semblable sur le bétail N'Dama où

$$\text{Poids} = 0,000001031 H_g^{3,57}$$

2. Femelles adultes.

Corrélation entre la longueur du corps et la hauteur au garrot (voir ci-dessus).

C. LES MALES.

Les mâles sont en moyenne beaucoup plus hauts que les femelles avec les dimensions moyennes suivantes :

	Taureaux de sélection	Mâles castrés
Age moyen	67 mois	45 mois 21 jours
Hauteur au garrot	132,0 cm	128,8 cm
Hauteur au dos	129,3 cm	127,0 cm
Hauteur aux hanches	138,0 cm	135,6 cm
Hauteur à la pointe des fesses	115,3 cm	116,6 cm

Les équations donnant les hauteurs en centimètres en fonction de l'âge en mois sont :

Pour la hauteur au garrot :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } H_g = 1,88545 + 0,02144 A ;$$

$$H_g = 76,82 e^{0,04937A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } H_g = 2,03595 + 0,00236 A ;$$

$$H_g = 108,6 e^{0,00543A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } H_g = 2,00426 + 0,00242 A ;$$

$$H_g = 101,0 e^{0,00557A}$$

Pour la hauteur au dos :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } H_d = 1,87671 + 0,02185 A ;$$

$$H_d = 75,28 e^{0,05031A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } H_d = 2,03199 + 0,00222 A ;$$

$$H_d = 107,6 e^{0,00511A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } H_d = 2,00552 + 0,00225 A ;$$

$$H_d = 101,3 e^{0,00518A}$$

Pour la hauteur aux hanches :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } H_h = 1,93678 + 0,01612 A ;$$

$$H_h = 86,45 e^{0,03712A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } H_h = 2,06110 + 0,00225 A ;$$

$$H_h = 115,1 e^{0,00518A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } H_h = 2,03407 + 0,00227 A ;$$

$$H_h = 108,1 e^{0,00523A}$$

Pour la hauteur à la pointe des fesses :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } H_f = 1,84177 + 0,02041 A ;$$

$$H_f = 69,47 e^{0,04700A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } H_f = 1,99739 + 0,00198 A ;$$

$$H_f = 99,40 e^{0,00456A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } H_f = 1,98408 + 0,00194 A ;$$

$$H_f = 96,40 e^{0,00447A}$$

Pour la distance du sternum au sol :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\text{Log } D_{st-s} = 1,68472 + 0,01356 A ;$$

$$D_{st-s} = 48,39 e^{0,03122A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\text{Log } D_{st-s} = 1,79278 + 0,00116 A ;$$

$$D_{st-s} = 62,06 e^{0,00287A}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\text{Log } D_{st-s} = 1,76390 + 0,00151 A ;$$

$$D_{st-s} = 58,06 e^{0,00348A}$$

Le bassin des mâles est beaucoup plus incliné que celui des femelles. Le choix des géniteurs, en recherchant une croupe large et harmonieusement développée, augmente chez ces derniers l'inclinaison de la croupe.

Le rapport entre la distance du sternum au sol et la profondeur de poitrine est à peu près égal chez les femelles et les mâles castrés, mais nettement moins élevé chez les taureaux, car les reproducteurs mâles sont sélectionnés tout particulièrement suivant la profondeur de l'avant-main.

IV. — CONFORMATION DE LA POITRINE

Le bétail Ankolé possède une bonne profondeur de poitrine mais elle manque généralement de largeur. En choisissant des taureaux particulièrement avantagés dans l'avant-main, le sélectionneur tâche d'augmenter ces caractéristiques et de donner au bétail une bonne ampleur de poitrine.

A. LES MENSURATIONS.

Pour estimer le développement de la cage thoracique, on a procédé aux mensurations suivantes :

— la largeur de poitrine : mesurée en arrière des épaules ;

— la profondeur de poitrine : prise derrière la pointe du coude depuis le sternum jusqu'au dos ;

— le périmètre thoracique : pris à l'aide du ruban immédiatement en arrière des épaules.

B. LES FEMELLES.

Les excellentes femelles extériorisent une grande profondeur de poitrine accompagnée d'un périmètre thoracique dépassant 180 cm.

a) Développement de la poitrine.

La croissance de la poitrine en largeur s'arrête entre 2 ans et demi et 3 ans tandis que le développement en profondeur dure beaucoup plus longtemps, c'est-à-dire jusqu'à 3 ans et demi à 4 ans en moyenne.

A Mulungu (COMPÈRE, R., 1960), la cage thoracique du demi-sang Brun-Suisse se termine vers 4 ans et demi.

J. PAGOT et col. (1959) signalent un arrêt assez précoce du développement de la cage tho-

racique chez le bétail N'Dama. Ainsi, l'augmentation du périmètre thoracique de ce bétail au-delà de la 3^e année est chez le mâle fonction de l'embonpoint et chez la femelle fonction à la fois du stade de gestation et de l'état d'embonpoint.

Les équations donnant les dimensions de la poitrine : largeur de la poitrine « Ip », profondeur de la poitrine « Pp » et périmètre thoracique « P_{th} » exprimées en centimètres en fonction de l'âge « A » en mois, sont :

Pour la largeur de poitrine :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } I_p &= 1,211,72 + 0,023,41 A ; \\ I_p &= 16,28 e^{0,05394A} \end{aligned}$$

du 6^e mois au 36^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } I_p &= 1,324,92 + 0,004,58 A ; \\ I_p &= 21,13 e^{0,01055A} \end{aligned}$$

Pour la profondeur de poitrine :

du 1^{er} mois au 5^e mois 28 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_p &= 1,45303 + 0,03111 A ; \\ P_p &= 28,38 e^{0,07163A} \end{aligned}$$

Du 5^e mois 28 jours au 46^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_p &= 1,61390 + 0,00403 A ; \\ P_p &= 41,11 e^{0,00928A} \end{aligned}$$

Pour le périmètre thoracique :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_{th} &= 1,95983 + 0,02657 A ; \\ P_{th} &= 91,17 e^{0,06118A} \end{aligned}$$

du 6^e mois au 46^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_{th} &= 2,09865 + 0,00340 A ; \\ P_{th} &= 125,5 e^{0,00783A} \end{aligned}$$

La cage thoracique se développe légèrement plus en profondeur qu'en largeur ce qui a pour effet d'allonger sa section jusqu'à un rapport largeur-profondeur égal à 0,5.

b) Valeurs moyennes.

Les dimensions moyennes de la cage thoracique du local Nyamiyaga sont les suivantes :

largeur de poitrine	31,9 cm
profondeur de poitrine	61,7 cm
périmètre thoracique	176,0 cm

Pour le bétail de type Ankolé de Luvironza, P. MATHIEU (A. FOCAN, 1959) signale 26,2 cm

de largeur de poitrine, 58,6 cm de profondeur de poitrine et 158,9 cm de périmètre thoracique.

M. MARICZ (1961) publie pour le bétail de l'Ituri les chiffres suivants :

	Profondeur de poitrine en cm	Périmètre thoracique en cm
Bahema 1947	58,7	158,6
1958	60,8	163,4
Alur 1947	61,8	159,2
1958	63,6	168,8

Comparé aux autres-sous-types, le local Nya-miyaga extériorise donc une cage thoracique de bonne ampleur.

c) Dispersion des observations.

La dispersion des périmètres thoraciques des femelles adultes a été étudiée (tableau n° 10 et graphique n° 7).

TABLEAU N° X

- Dispersion des données individuelles -

Périmètre thoracique en cm	Fréquence en p. 100
160	0,9
163	1,3
166	6,9
169	9,9
172	16,7
175	19,3
178	12,4
181	18,9
184	8,6
187	3,9
190	0,4
193	0,4
196	0,4

Les caractéristiques de l'échantillon observé sont :

Valeur moyenne $\bar{X} = 176,0$ cm.

Indice de dispersion $\sigma = 6,18$ cm.

Certaines mensurations peuvent apporter des indications intéressantes quant aux aptitudes bouchères des individus. Le tour de poitrine et surtout le rapport tour de poitrine/hauteur au garrot présentent, suivant les auteurs, une corrélation positive avec la qualité des carcasses.

Suivant Lush (1952) un rendement élevé est associé à un tour de poitrine important, à un tour d'abdomen et à une profondeur de poitrine faibles. Il signale une corrélation de + 0,56 entre le rapport tour de poitrine/hauteur au garrot et l'état d'engraissement de l'animal.

P. AURIOL et col (1961) trouvent une corrélation hautement significative entre la production laitière et le tour de poitrine, et une corrélation significative entre la production laitière et le rapport tour de poitrine/hauteur au garrot.

A la lumière de ces quelques informations, l'augmentation du tour de poitrine du bétail local doit être poursuivie d'autant plus que cette dimension est en corrélation étroite avec le poids vif. On recherchera les femelles possédant un périmètre thoracique supérieur à 180 cm ce qui représente 32,6 % de la population.

d) Relations entre les observations.

1. Animaux en croissance.

Croissance relative du poids et du périmètre thoracique (graphique n° 2).

On obtient la relation suivante :

$$\text{Log Poids} = 3,27633 \text{ Log } P_{th}^{4,81441}$$

ou

$$\text{Poids} = 0,0000153 P_{th}^{3,28}$$

La relation obtenue par J. PAGOT pour le bétail N'Dama est représentée par l'équation :

$$\text{Poids} = 0,000374 P_{th}^{2,62}$$

2. Femelles adultes.

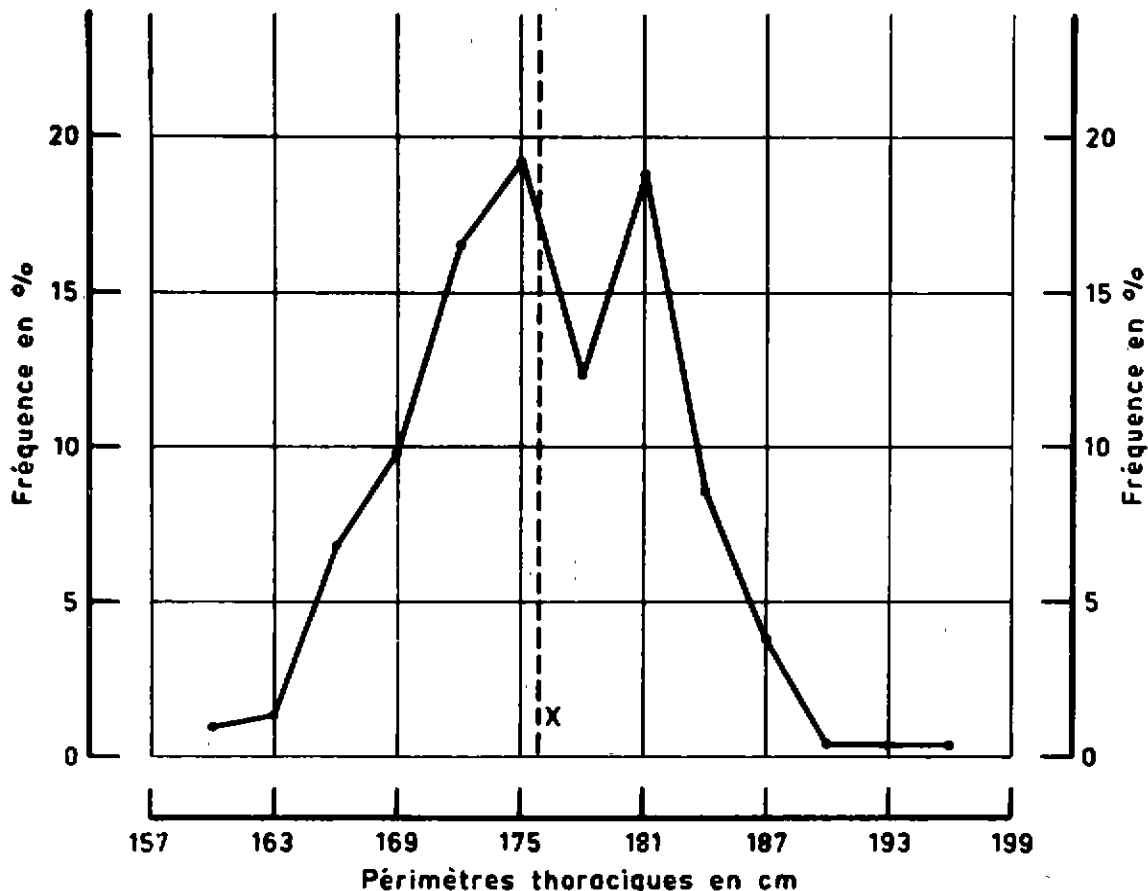
Corrélation entre le poids vif et le périmètre thoracique.

Il existe une corrélation de + 0,70 hautement significative entre le poids vif et le périmètre thoracique.

Corrélation entre la hauteur au garrot et la profondeur de poitrine.

Etant donné qu'il est aisé d'allier chez un même animal l'augmentation de la longueur du corps et de la hauteur au garrot, il est utile de connaître ensuite la relation statistique qui unit la hauteur au garrot d'une part et la profondeur en poitrine d'autre part.

Le coefficient de corrélation qui chiffre le lien entre ces deux grandeurs chez un même individu, s'élève à + 0,49, valeur hautement significative. Ceci signifie que les animaux très hauts



GRAPHIQUE n° 7. — Polygone de fréquence des périmètres thoraciques chez les femelles.

possèdent également une bonne profondeur de poitrine.

C. LES MALES.

Les mâles offrent une poitrine beaucoup plus développée que celle des femelles : surtout les géniteurs sélectionnés qui ont été choisis principalement suivant les proportions de l'avant-main.

Les dimensions moyennes sont les suivantes :

	Taureaux	Mâles castrés
Age moyen	67 mois	45 mois 21 jours
Largeur de poitrine	43,7 cm	31,8 cm
Profondeur de poitrine	68,0 cm	61,0 cm
Périmètre thoracique	206,3 cm	174,8 cm

Les équations donnant les dimensions de la poitrine en centimètres en fonction de l'âge en mois, sont :

Pour la largeur de poitrine :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_p &= 1,23263 + 0,02314 A ; \\ l_p &= 17,09 e^{0,05328A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_p &= 1,35113 + 0,00549 A ; \\ l_p &= 22,45 e^{0,01284A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_p &= 1,34225 + 0,00367 A ; \\ l_p &= 21,99 e^{0,00845A} \end{aligned}$$

Pour la profondeur de poitrine :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_p &= 1,45628 + 0,03286 A ; \\ P_p &= 28,60 e^{0,07566A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_p &= 1,67122 + 0,00370 A ; \\ P_p &= 46,90 e^{0,00552A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_p &= 1,65295 + 0,00314 A ; \\ P_p &= 44,97 e^{0,00729A} \end{aligned}$$

Pour le périmètre thoracique :

du 1^{er} mois au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_{th} &= 1,95806 + 0,03058 A ; \\ P_{th} &= 90,79 e^{0,07041A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_{th} &= 2,13979 + 0,00377 A ; \\ P_{th} &= 137,9 e^{0,00868A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_{th} &= 2,12624 + 0,00277 A ; \\ P_{th} &= 133,7 e^{0,00638A} \end{aligned}$$

La forme de la cage thoracique des castrés est identique à celle des femelles tandis qu'elle est moins elliptique chez les reproducteurs.

V. — CONFORMATION DE LA RÉGION LOMBAIRE

A. MENSURATIONS.

Seule la largeur du rein a été observée ; c'est-à-dire la distance entre les apophyses transverses des vertèbres lombaires.

B. LES FEMELLES.

La largeur du rein qui résulte plus souvent du développement des muscles que de l'élongation des apophyses vertébrales est une beauté absolue. Un rein large harmonieusement attaché aux autres parties du corps est une caractéristique à rechercher.

a) Développement du rein.

Le rein a pratiquement terminé son développement entre 4 ans et 4 ans et demi. Les équations donnant la largeur du rein « l_r » exprimée en centimètres, en fonction de l'âge « A » en mois, sont :

Du 1^{er} mois au 6^e mois 18 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_r &= 1,13004 + 0,03007 A ; \\ l_r &= 13,49 e^{0,06284A} \end{aligned}$$

du 6^e mois 18 jours au 46^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_r &= 1,29607 + 0,00493 A ; \\ l_r &= 19,77 e^{0,01185A} \end{aligned}$$

b) Valeur moyenne.

La largeur moyenne du rein est de 33,7 cm. P. MATHIEU (A. FOCAN, 1959) signale une valeur moyenne de 31,4 cm pour le local Luviranza.

c) Dispersion des observations.

La dispersion des largeurs du rein figure au tableau n° 11 et au graphique n° 8. Les caractéristiques de l'échantillon observé à Nyamiyaga sont :

Valeur moyenne $\bar{X} = 33,7$ cm.

Indice de dispersion $\sigma = 2,06$ cm.

TABLEAU N° XI

Dispersion des données individuelles

Largeur du rein en cm	Fréquence en p.100
28,5	2,7
30,5	10,3
32,5	31,4
34,5	37,8
36,5	16,2
38,5	1,1
40,5	0,5

Un rein d'une largeur supérieure à 34 cm est recherché, ce qui représente approximativement 55,6 % des valeurs observées.

C. LES MALES.

Les bœufs ont une largeur du rein égale à celle des femelles tandis que les géniteurs choisis possèdent un rein nettement plus musclé. Les valeurs moyennes sont :

	Age moyen	Largeur du rein
Bœufs	45 mois 21 jours	31,5 cm
Taureaux	67,0 mois	36,7 cm

Les équations donnant la largeur du rein exprimée en centimètres en fonction de l'âge en mois, sont :

du 1^{er} au 6^e mois :

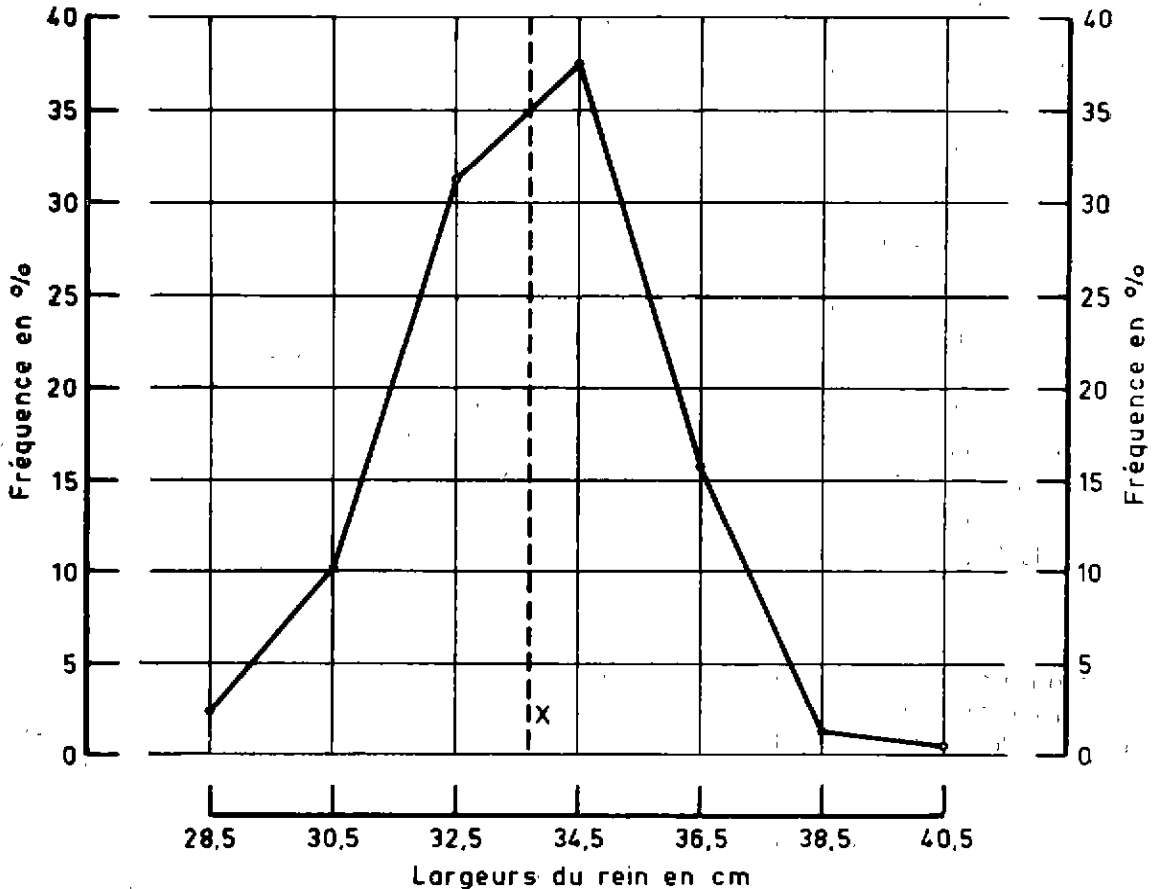
$$\begin{aligned} \text{Log } l_r &= 1,12551 + 0,03387 A ; \\ l_r &= 13,35 e^{0,07789A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux, :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_r &= 1,33805 + 0,00528 A ; \\ l_r &= 21,78 e^{0,01216A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_r &= 1,31176 + 0,00443 A ; \\ l_r &= 20,50 e^{0,01020A} \end{aligned}$$



GRAPHIQUE n° 8. — Polygone de fréquence des largeurs du rein chez les femelles.

VI. — CONFORMATION DU BASSIN

A. MENSURATIONS.

Les mensurations suivantes ont été réalisées :

- largeur aux hanches : entre les pointes extérieures des hanches ;
- largeur aux articulations coxo-fémorales : de la tête d'un des fémurs à l'autre ;
- largeur aux pointes des fesses : entre les bords externes des deux tubérosités ischiatiques ;
- longueur du bassin : du bord extérieur de la hanche jusqu'à la pointe des fesses.

B. LES FEMELLES.

Cette région constitue une qualité absolue chez les femelles ; un bassin ample conditionne l'espace nécessaire à une mamelle bien développée et à une filière pelvienne suffisante pour livrer passage à des veaux de bon format.

a) Développement du bassin.

Le développement de la largeur aux hanches se termine en dernier lieu, c'est-à-dire entre 4 ans et demi et 5 ans, tandis que la largeur aux articulations coxo-fémorales et la largeur à la pointe des fesses sont déjà définitivement formées entre 3 ans et 3 ans et demi. La longueur du bassin poursuit sa croissance jusqu'à 3 ans et demi à 4 ans.

A Mulungu (R. COMPÈRE, 1960), le bassin des demi-sang Bruns-Suisses poursuit son développement jusqu'à 5 ans.

La forme du bassin évolue avec l'âge de la façon suivante (graphique n° 9) :

- légèrement hexagonale jusqu'à 6 mois,
- carrée à la base de 7 mois à 1 an et demi,
- de plus en plus trapézoïdale jusqu'à 4 ans et demi à 5 ans, époque à laquelle le bassin a acquis sa forme définitive.

Les équations donnant les dimensions du bassin : largeur aux hanches « l_h », largeur aux articulations coxo-fémorales « $l_{c.f}$ », largeur à la pointe des fesses « $l_{p.f}$ » et longueur du bassin « L_b » en centimètres, en fonction de l'âge « A » en mois, sont :

Pour la largeur aux hanches :

du 1^{er} mois au 6^e mois 8 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_h &= 1,22834 + 0,03614 A ; \\ l_h &= 16,92 e^{0,03322A} \end{aligned}$$

du 6^e mois 6 jours au 46^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_h &= 1,42467 + 0,00479 A ; \\ l_h &= 26,59 e^{0,01103A} \end{aligned}$$

Pour la largeur aux articulations coxo-fémorales :

du 1^{er} mois au 6^e mois 14 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{c.f} &= 1,28501 + 0,02594 A ; \\ l_{c.f} &= 19,28 e^{0,05973A} \end{aligned}$$

du 6^e mois 14 jours au 36^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{c.f} &= 1,43134 + 0,00327 A ; \\ l_{c.f} &= 27,00 e^{0,00753A} \end{aligned}$$

Pour la largeur à la pointe des fesses :

du 1^{er} mois au 5^e mois 3 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{p.f} &= 1,08848 + 0,02089 A ; \\ l_{p.f} &= 12,26 e^{0,04810A} \end{aligned}$$

du 5^e mois 3 jours au 36^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{p.f} &= 1,17378 + 0,00421 A ; \\ l_{p.f} &= 14,92 e^{0,00989A} \end{aligned}$$

Pour la longueur du bassin :

du 1^{er} mois au 5^e mois 8 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } L_b &= 1,35880 + 0,02954 A ; \\ L_b &= 22,85 e^{0,00802A} \end{aligned}$$

du 5^e mois 8 jours au 46^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } L_b &= 1,49272 + 0,00416 A ; \\ L_b &= 31,10 e^{0,00958A} \end{aligned}$$

A 40 mois, époque moyenne des vêlages, la forme du bassin est très satisfaisante pour permettre un passage aisé du produit. Ceci reporte l'âge moyen des saillies vers 2 ans et demi, ce qui correspond au format moyen du bassin suivant :

- largeur aux hanches : 37,0 cm,
- largeur aux articulations coxo-fémorales : 33,8 cm,
- largeur à la pointe des fesses : 20,0 cm,
- longueur du bassin : 41,5 cm.

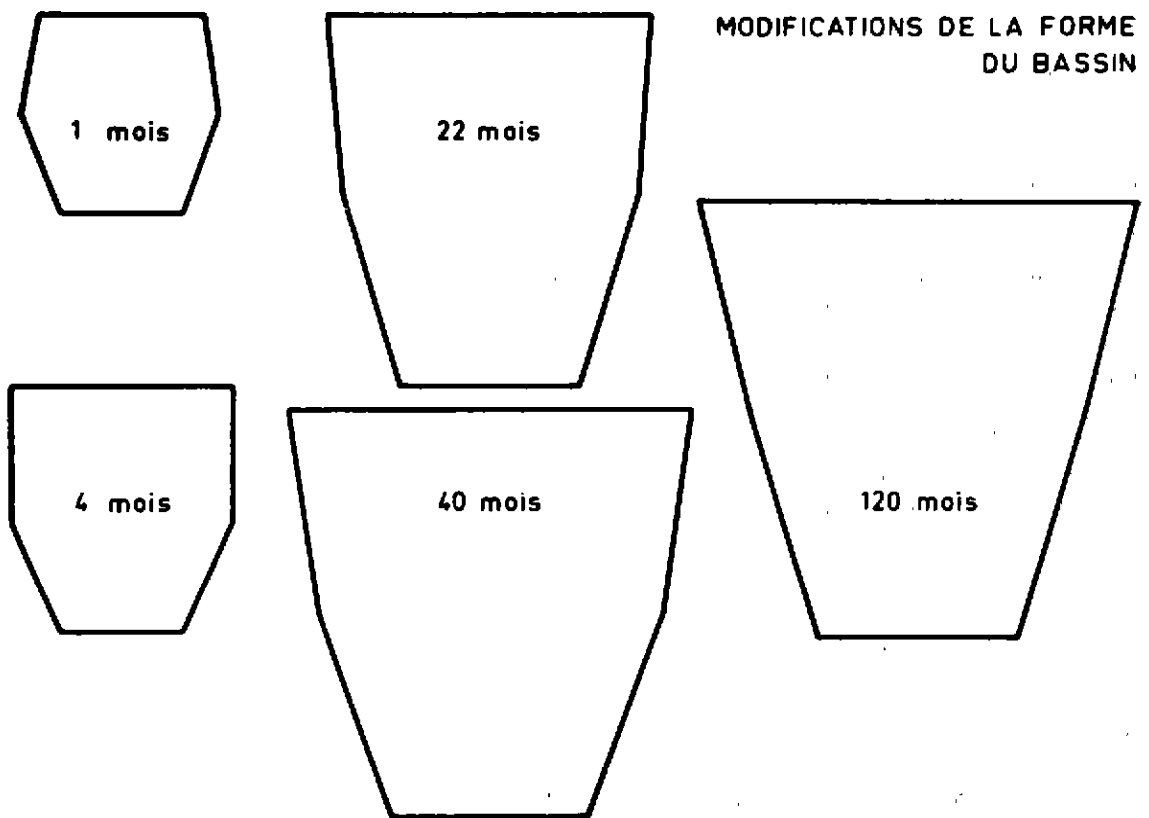
Ces données servent actuellement de critère pour fixer l'époque de la mise au taureau.

En outre, le rapport longueur/largeur varie au cours de la croissance ; allongé durant le jeune âge, le bassin tend à devenir carré chez les adultes.

b) Valeurs moyennes.

Les dimensions moyennes du bassin des femelles adultes sont les suivantes :

- largeur aux hanches : 44,0 cm,



GRAPHIQUE n° 9. — Modifications de la forme du bassin chez les femelles.

- largeur aux articulations coxo-fémorales : 37,1 cm,
- largeur à la pointe des fesses : 22,2 cm,
- longueur du bassin : 46,8 cm.

P. MATHIEU (A. FOCAN, 1959) signale pour le bétail local Luvironza 42,6 cm de largeur aux hanches, 36,0 cm de largeur aux articulations coxo-fémorales et 42,6 cm de longueur du bassin.

M. MARICZ fournit pour le local Nioka, les chiffres suivants :

	Longueur du bassin en cm	Largeur aux hanches en cm
Bahema 1947	41,9	40,0
1958	44,5	42,0
Alur 1947	43,0	40,4
1958	45,2	42,5

Comparé aux sous-types des autres régions, le local Nyamiyaga possède un bassin d'un format particulièrement développé.

c) Dispersion des observations.

La dispersion des largeurs aux hanches a été étudiée (tableau n° 12 et graphique n° 10).

Les caractéristiques de l'échantillon sont :

Valeur moyenne $\bar{X} = 44,0$ cm.

Indice de dispersion $\sigma = 1,87$ cm.

P. AURIOL et col. (1961) calculent une corrélation de + 0,17 hautement significative entre la largeur aux hanches et la production laitière, ce qui fait supposer une relation entre l'ampleur du bassin et la valeur laitière de la femelle.

A Nyamiyaga, la sélection retient particulièrement les vaches dont la largeur aux hanches dépasse 45 cm, ce qui représente 40,7 p. 100 de la population étudiée.

TABLEAU N° XII

Dispersion des données individuelles

Largeur aux hanches en cm	Fréquence en p.100
39	0,5
40	1,6
41	6,0
42	14,1
43	15,2
44	21,7
45	21,2
46	9,2
47	7,6
48	1,1
49	1,6

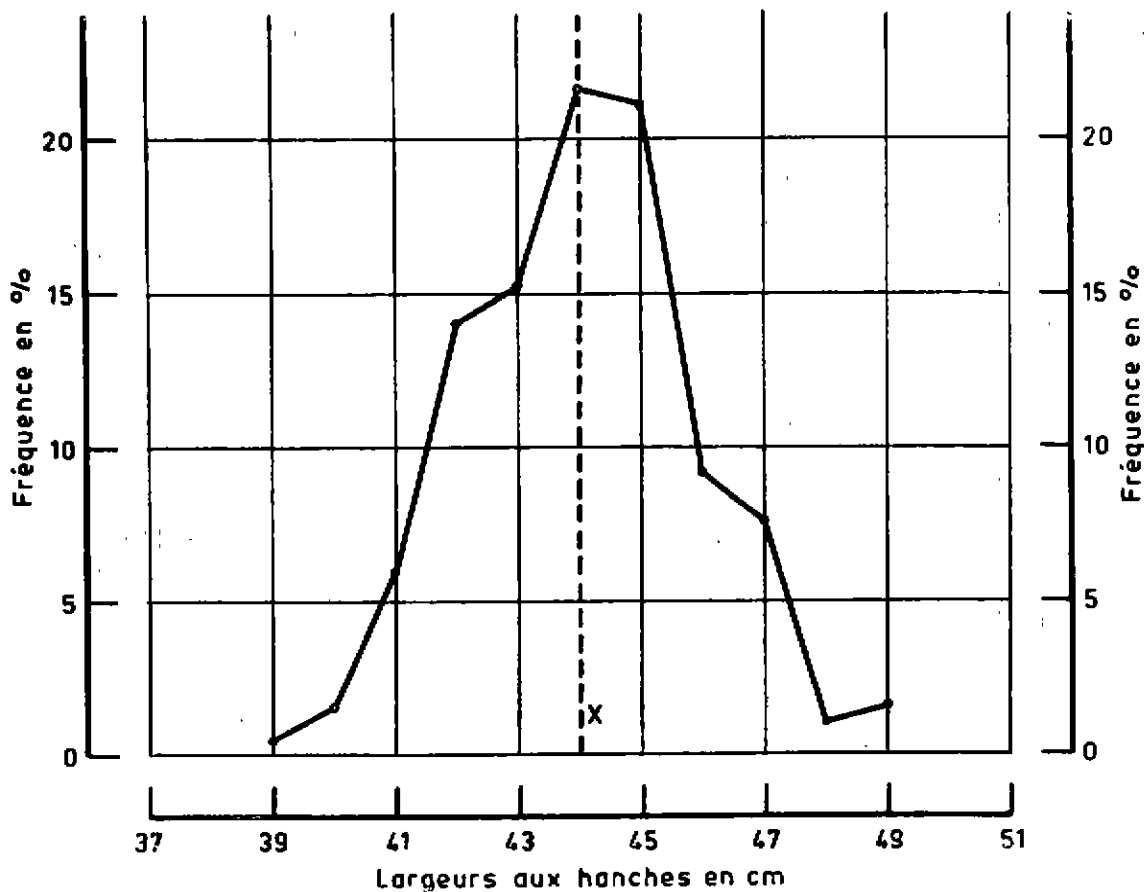
d) Relations entre les observations.

Femelles adultes.

Corrélation entre la largeur aux hanches et la longueur du corps :

Le coefficient de corrélation calculé entre la largeur aux hanches et la longueur du corps chez un même individu s'élève à $+0,399^{xx} > 0,321$ (valeur limite au seuil $P = 0,001$). Ceci signifie qu'il existe une relation positive et hautement significative entre ces deux grandeurs. Actuellement, elle est exploitée très activement par la sélection.

Corrélation entre la hauteur au garrot et la largeur aux hanches.



GRAPHIQUE n° 10. — Polygone de fréquence des largeurs aux hanches chez les femelles.

Il est intéressant de déterminer si des animaux hauts profitent également d'une bonne largeur. Le coefficient de corrélation qui exprime la relation entre ces grandeurs, est égal à $0,47^{XX} > 0,321$ (valeur limite au seuil $P = 0,001$). Les animaux possédant une bonne hauteur au garrot seront également larges aux hanches.

C. LES MÂLES.

Les bœufs extériorisent en moyenne un bassin moins développé que celui des femelles tandis que le bassin des taureaux sélectionnés est nettement plus long et plus large, surtout en ce qui concerne la largeur à la pointe des fesses.

Les dimensions moyennes sont -

	Taureaux	Bœufs
Age moyen	67 mois	45 mois 21 jours
Largeur aux hanches	46,7 cm	41,2 cm
Largeur aux articulations coxo-fémorales	41,3 cm	36,8 cm
Largeur à la pointe des fesses	28,0 cm	21,7 cm
Longueur du bassin	51,3 cm	46,5 cm

Les équations donnant les dimensions du bassin exprimées en centimètres, en fonction de l'âge, en mois, sont :

Pour la largeur aux hanches :

du 1^{er} au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_h &= 1,22236 + 0,03687 A ; \\ l_h &= 16,69 e^{0,08490 A} \end{aligned}$$

au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_p &= 1,45879 + 0,00498 A ; \\ l_h &= 28,76 e^{0,01147 A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_h &= 1,43952 + 0,00411 A ; \\ l_h &= 27,51 e^{0,00946 A} \end{aligned}$$

Pour la largeur aux articulations coxo-fémorales :

du 1^{er} au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{c,t} &= 1,29616 + 0,02516 A ; \\ l_{c,t} &= 19,78 e^{0,05798 A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{c,t} &= 1,46279 + 0,00350 A ; \\ l_{c,t} &= 29,02 e^{0,00806 A} \end{aligned}$$

Au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{c,t} &= 1,46351 + 0,00248 A ; \\ l_{c,t} &= 29,08 e^{0,00571 A} \end{aligned}$$

Pour la largeur à la pointe des fesses :

du 1^{er} au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{p,t} &= 1,05780 + 0,02966 A ; \\ l_{p,t} &= 11,42 e^{0,08829 A} \end{aligned}$$

au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{p,t} &= 1,20997 + 0,00528 A ; \\ l_{p,t} &= 16,21 e^{0,01216 A} \end{aligned}$$

au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } l_{p,t} &= 1,22078 + 0,00300 A ; \\ l_{p,t} &= 16,63 e^{0,00801 A} \end{aligned}$$

Pour la longueur du bassin :

du 1^{er} au 6^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } L_b &= 1,36454 + 0,03029 A ; \\ L_b &= 23,15 e^{0,06975 A} \end{aligned}$$

au-delà du 12^e mois chez les taureaux :

$$\begin{aligned} \text{Log } L_b &= 1,54952 + 0,00386 A ; \\ L_b &= 35,44 e^{0,00889 A} \end{aligned}$$

au-delà du 12^e mois chez les bœufs :

$$\begin{aligned} \text{Log } L_b &= 1,51513 + 0,00351 A ; \\ L_b &= 32,74 e^{0,00808 A} \end{aligned}$$

VII. — CYLINDRE MÉTACARPIEN

A. MENSURATION.

Le périmètre du canon antérieur a été pris au niveau du tiers inférieur.

B. FEMELLES.

a) Développement.

La croissance du cylindre métacarpien est pratiquement terminée entre 3 ans et 3 ans et demi. A Mulungu (R. COMPÈRE, 1960), la limite de croissance des croisés Bruns-Suisses se situe vers 4 ans.

Les équations donnant le périmètre du métacarpe « P_m » en centimètres en fonction de l'âge « A » en mois, sont :

du 1^{er} mois au 7^e mois 21 jours :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_m &= 1,08442 + 0,01382 A ; \\ P_m &= 12,15 e^{0,03182 A} \end{aligned}$$

du 7^e mois 21 jours au 36^e mois :

$$\begin{aligned} \text{Log } P_m &= 1,17652 + 0,00188 A ; \\ P_m &= 15,02 e^{0,00433 A} \end{aligned}$$

b) Valeur moyenne.

La valeur moyenne s'élève à 18 cm. P. MATHIEU (A. FOCAN, 1959) a déterminé à Luvironza une moyenne de 17,2 cm mais ne spécifie pas l'endroit exact de la mensuration.

TABLEAU N° XIII

Dispersion des données individuelles

Périmètre du métacarpe en cm	Fréquence en p.100
16	2,6
17	21,0
18	51,1
19	19,7
20	5,2
21	0,4

c) Dispersion des observations.

La dispersion des observations figure au tableau n° 13 et au graphique n° 11.

Les caractéristiques de l'échantillon observé sont :

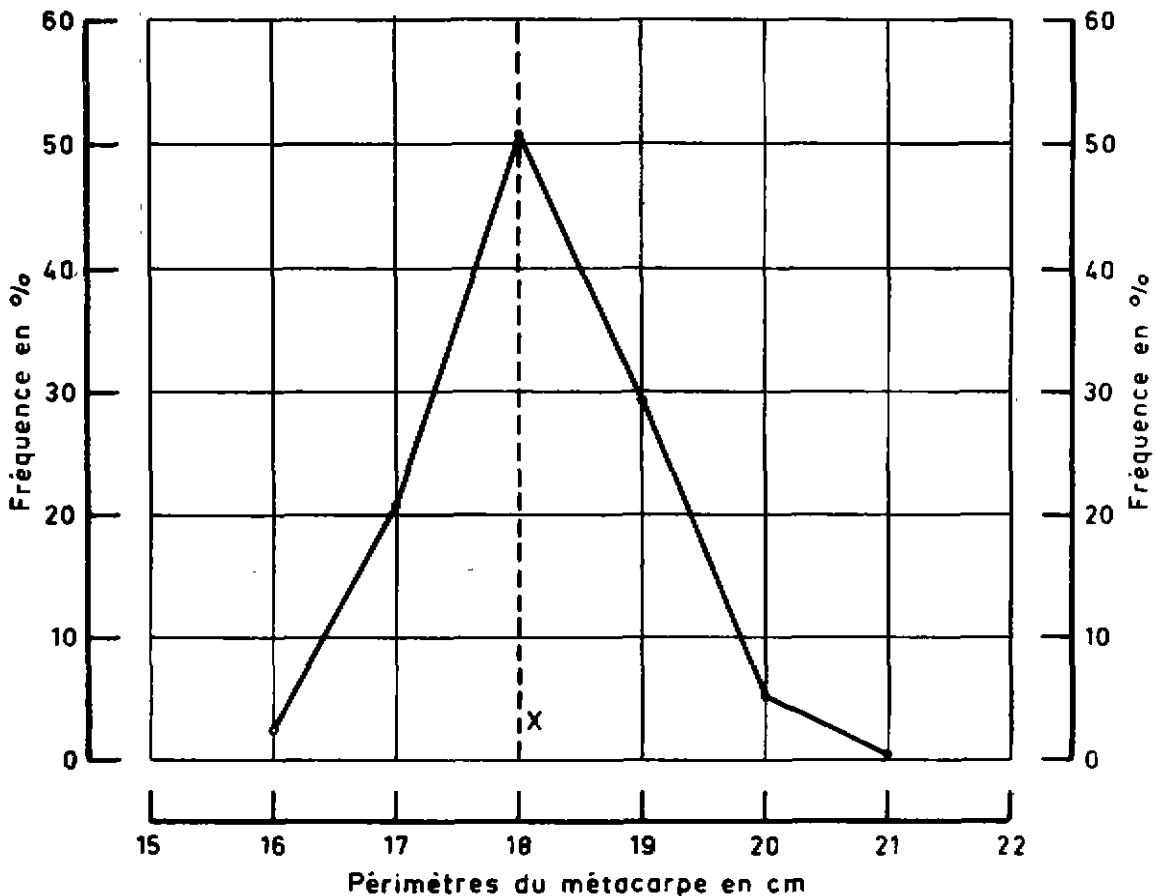
Valeur moyenne $\bar{X} = 18,0$ cm.

Indice de dispersion $\sigma = 0,86$ cm.

C. LES MÂLES.

Les mâles extérjorisent une ossature plus développée que celle des femelles. Les valeurs moyennes sont :

	Age moyen	Périmètre du métacarpe
Taureaux	67 mois	21,7 cm
Bœufs	45 mois 21 jours	20,3 cm



GRAPHIQUE n° 11. — Polygone de fréquence des périmètres du métacarpe chez les femelles.



Fig. 1. — Vache n° 936. Age : 10 ans 7 mois. Poids : 440 kg. Vache de très grand format.

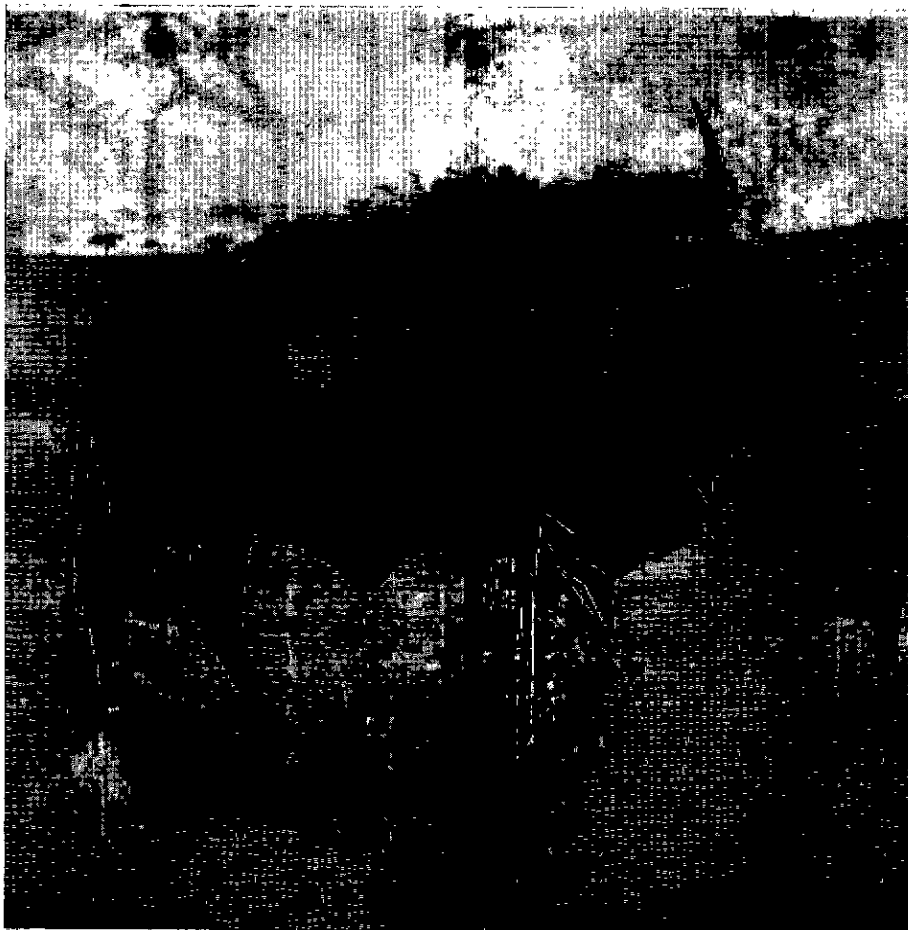


Fig. 2. — Vache n° 1514. Age : 7 ans. Poids : 496 kg.



Fig. 3. — Vache n° 2222. Age : 3 ans 10 mois. Poids : 383 kg. Animal de bon format.



Fig. 4. — Vache n° 1001. Age : 9 ans 7 mois. Poids : 401 kg. Animal large.

CONCLUSIONS

L'étude approfondie de la conformation du local Nyamiyaga a permis de préciser le rythme de développement des différentes parties du corps d'un tel bétail, de définir le format standard de la population envisagée et de fixer

les objectifs de l'amélioration en ce domaine.

En outre, la recherche de la dispersion des multiples observations et le calcul des corrélations existant entre les mensurations importantes facilitent grandement la détermination des possibilités de l'amélioration des diverses caractéristiques de la conformation et permettent la polysélection par le choix de caractères associés.

SUMMARY

Contribution to the study of the conformation of the local Ankole type cattle from Rwanda

From data collected during the past 25 years of cattle rearing in the Zootechnic Center of Nyamiyaga (Rwanda Republic), the author has carried out an extensive study of the conformation of the Rwanda Ankole type cattle. Sixteen measurements have been effected on a routine basis with about 400 heads consisting of bulls and cows being in growing period. This work gives precise details on the rhythm of the development of the type of examined cattle. The aims of the improvement of the actual conformation are emphasized. Therefore, the equation between the living weight and various measurements has been found and interesting correlations have been studied between the principal dimensions.

RESUMEN

Contribución al estudio de la conformación del ganado local Rwanda del tipo Ankolé

A partir de datos reunidos durante veinte y cinco años de crianza en el Centro zootécnico de Nyamiyaga (Republica de Rwanda), el autor hizo un estudio completo de la conformación del ganado de Rwanda del tipo Ankolé.

Hechos en diez y seis medidas tomadas regularmente en casi cuatrocientos animales machos y hembras en pleno período de crecimiento, estos trabajos determinan el ritmo de desarrollo de las diferentes partes del cuerpo y de sus proporciones, definen el tamaño standard del tipo de ganado estudiado y fijan con precisión los objetivos de la mejoración de la conformación actual. Además, se puso en ecuación las relaciones entre el peso vivo y diferentes medidas, y se buscaron correlaciones interesantes entre las principales dimensiones.

BIBLIOGRAPHIE

1948. ABELDOOS, M. — **La croissance.** 1 vol. 126 p. Presses universitaires de France, Paris.
1961. AURIOL P. et MOUGIN B. — **Production laitière et conformation dans la race Montbeliarde.** *Annales de Zootechnie*, Vol. 10, n° 1, p. 5-30.
1958. BLACK W. H., KNAPP J. R., COOK A. C. — **Correlation of body measurements of slaughter steers with rate and efficiency of gain and with certain carcass characteristics.** *J. Agri. Res.* 56, 465.
1958. BLACKMORE D. W., MAC GILLIARD L. D., LUSH J. L. — **Relationships between body measurements, meat conformation and milk production.** *J. Dairy Sc.*, 41, 1050.
1945. BRODY S. — **Bioenergetics and growth.**

- 1 Vol. Reinhold Publ. Corp. N.Y. (U.S.A.) 1022 pp.
1957. Colonial office. **The Indigenous Cattle of the British Dependent Territories in Africa.** London.
1960. COMPERE R. — **Résultats obtenus avec le premier croisement « Bétail indigène x Race Brune des Alpes » à la Station de Mulungu.** *Bull. Agr. du C. B. et du R. U.*, Vol. 21, n° 3, 617-646.
1951. COOK A. C., KOHLI N. L., DAWSON W. M. — **Relationship of five body measurements to slaughter grade, carcass grade, and dressing percentage in Milking Shorthorn steers.** *J. Anim. Sc.* 10, 386.
1959. FOCAN A. — **Programme d'élevage au Rwanda-Urundi.** Inédit.
1932. LUSH J. L. — **The relation of body shape of feeder steers to rate of gain, to dressing per cent and to value of dressed carcass.** *Texas Agr. Expt. Sta. Bull.* 471.
1961. MARICZ M. — **Etude comparative des races de zébus et de trois races de bétail de l'Est du Congo.** *Bull. Agr. du Congo.* Vol. L II. n° 1, 107-116.
1959. PAGOT J. et DELAINE R. — **Etude biométrique de la croissance des taurins N'Dama.** *Rev. d'Elev. et de Médec. des pays trop.* Tome XII, n° 4, 405-416.
1953. YAO E. S., DAWSON W. M., COOK A. C. — **Relationships between heat production characters and body measurements in beef and Milking Shorthorns.** *J. Anim. Sc.* 12, 775.