

# Recherche d'une formule barymétrique adaptée aux bovins de type Djakoré des élevages villageois du Sénégal Oriental<sup>(1)</sup>

A. Buldgen\*, R. Compère\* et A. Riboux\*

## Résumé

Les auteurs fournissent à partir des mesures simultanées des poids vifs et des périmètres thoraciques de 4 336 bovins de type Djakoré, mesurés pendant 3 années consécutives, des formules et une table de conversion du périmètre thoracique en poids vif utilisables par les praticiens qui encadrent les éleveurs peuls du Sénégal Oriental.

## Summary

4 336 bovines of Djakoré type were weighed and measured at heart girth during three consecutive years. The authors present formula and tables to transform heart girth into liveweight very useful for expert who help the Peul cattlebreeders from Eastern Senegal.

## 1. Introduction

En milieu villageois, l'appréciation des performances pondérales des bovins est toujours une opération fastidieuse mais nécessaire si l'on veut apprécier correctement les effets des interventions conduites dans le cadre de projets de développement des productions animales.

L'absence de bascules mobiles ou la difficulté de leur acheminement jusqu'aux troupeaux est à l'origine de la méconnaissance de la croissance des gros ruminants en fonction soit de la fluctuation des facteurs d'un environnement difficile ou soit des actions d'amélioration mises en place par les agents d'un encadrement rapproché. Dans le cadre du projet PDES0, des formules baryométriques ont été élaborées qui permettent l'appréciation du poids des animaux des troupeaux villageois à l'aide d'un mètre ruban ordinaire et des tables de conversion propres à chaque catégorie animale.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Matériel animal

Les mesures analysées se rapportent uniquement au type Djakoré, pseudo-zébu ayant pour origine les races Ndama de Casamance et Gobra du Ferlo, exploité d'une manière extensive en petits troupeaux villageois sur les savanes et steppes arborées du Sénégal Oriental. 4 336 couples de mesures : poids vif en kg et périmètre thoracique en cm ont été mesurés au cours d'un suivi continu de 3% du cheptel bovin encadré par le projet PDES0 (1,2). L'âge, le sexe et l'état physiologique de l'animal ont été consignés.

### 2.2. Critère retenu

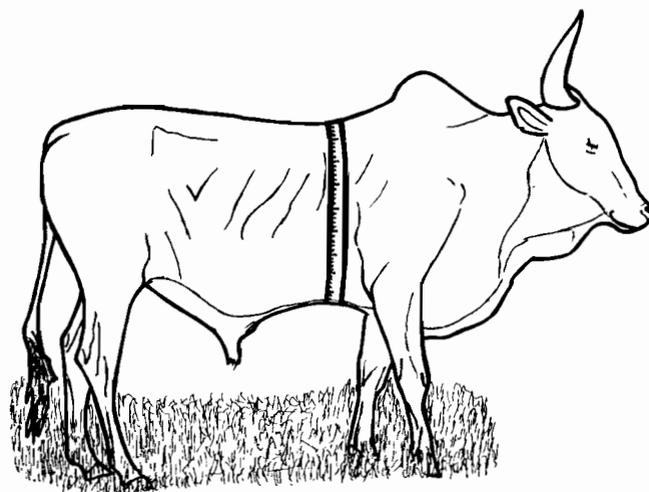
Conformément aux observations de plusieurs auteurs (3, 4, 5, 6, 7), le périmètre thoracique peut être choisi

avantageusement en tant que critère barymétrique car la mesure est simple, rapide et suffisamment précise. Le tour spiral préconisé par certains (7) requiert des moyens de contention plus sérieux et la présence de deux opérateurs.

### 2.3. Facteurs de variation

A l'intérieur d'une race ou d'un type particulier, la précision de la relation qui lie le poids vif à la grandeur d'une mensuration corporelle, dépend de facteurs intrinsèques dont les principaux sont :

- le sexe de l'animal (4,7).
- l'âge des sujets à l'intérieur de chaque catégorie (4, 7).
- l'état de la musculature (4, 7). Ce dernier facteur de variation est en outre lié à un état physiologique particulier : repos sexuel, saillie, gestation, lactation, castration.



Mesure du périmètre thoracique chez les bovins de type Djakoré.

\* Travaux réalisés dans le cadre du Projet de Développement de l'Élevage au Sénégal Oriental (PDES0) financé par la Banque Mondiale.

\* Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat à Gembloux. — Service d'Agrostologie et de Zootechnie des régions chaudes, 5800 Gembloux-Belgique.

Les facteurs extrinsèques ont aussi une influence certaine chez une race parfaitement adaptée à son environnement, ce sont les ressources alimentaires disponibles qui conditionnent en ordre principal l'état d'embonpoint.

Pour chaque couple de mesures, le sexe et l'âge du sujet ont été notés afin d'apprécier l'influence de ces deux facteurs sur la qualité des relations calculées. En outre, les observations ont été réalisées au cours de deux années très différentes en ce qui concerne la

### 3. Résultats

#### 3.1. Choix d'un mode d'ajustement

Les coefficients de corrélation calculés à l'aide des deux ajustements simples: linéaire et curvilinéaire sont peu différents (Tableau 1). L'utilisation de la fonction puissance simple semble mieux appropriée pour exprimer le phénomène de croissance (6, 7), les résultats indiquent un léger avantage en faveur de ce mode d'ajustement.

TABLEAU 1

**Choix du mode d'ajustement ( $y$  = poids vif en kg et  $x$  = périmètre thoracique en cm) pour les diverses catégories animales**

Catégories animales	Ajustement $y = a x^b$			Ajustement $y = a + b x$			Nombres d'observations
	Valeurs de a	Valeurs de b	Coefficients de corrélation	Valeurs de a	Valeurs de b	Coefficients de corrélation	
Mâles entiers	0,000857	2,50505	0,951	-222,494	3,12955	0,939	862
Mâles castrés	0,000862	2,50235	0,963	-220,759	3,17436	0,964	461
Femelles	0,000661	2,56367	0,952	-223,903	3,16068	0,925	3013
Génisses	0,001401	2,39588	0,931	-162,436	2,54539	0,922	954
Vaches adultes	0,012431	1,97910	0,719	-215,318	3,12656	0,710	2 059

pluviosité et l'abondance des ressources fourragères. 1980 avec un hivernage tardif est une année marquée par une profonde disette alors que 1981 bénéficie de conditions pluviométriques normales (2).

#### 2.4. Choix des formulations baryométriques

Les formules d'ajustement proposées par la littérature (3, 4, 5, 6, 7) concernant une estimation du poids vif ( $y$ ) sont nombreuses; elles prennent en considération diverses mensurations ( $x$ ): périmètre thoracique, tour spiral, hauteur au garrot, etc. et divers facteurs de variation ( $z$ ): âge, niveau d'alimentation, etc. On dénombre:

- régression linéaire simple:  $y = a + b x$  (6);
- régression puissance simple:  $y = a x^b$  (5, 6, 7);
- régression exponentielle.  $y = a e^{bz}$  (7);
- régression polynomiale du second degré:  $y = a x^2 + b x + c$  (3).

En vertu du principe d'égalité des croissances différentielles des diverses parties du corps au cours du développement de l'organisme animal (6, 7), la deuxième formule dénommée relation d'allométrie est généralement préférée à la simple régression linéaire. Ces deux modes d'ajustement ont néanmoins fait l'objet d'une comparaison au niveau de chaque catégorie animale, mâles entiers et castrés, génisses, vaches. Afin de vérifier l'influence des facteurs nutritionnels, les relations ont été calculées pour les deux années 80 et 81 très différentes au niveau des ressources fourragères. L'influence de l'âge sur la qualité des régressions a fait l'objet d'une étude détaillée par classe d'âge.

#### 3.2. Facteurs de variation

##### 3.2.1. Sexe et état physiologique

La figure 1 qui représente l'évolution du poids vif moyen par classe d'âge pour chaque catégorie animale, révèle un rythme de croissance différent chez les mâles et les femelles. Chez les mâles, la castration semble entraîner un développement plus précoce. Chez les femelles, le déclenchement de l'activité sexuelle ralentit brusquement la croissance. Afin de tenir compte de ces observations fondamentales, les régressions seront établies séparément pour les mâles entiers et castrés, les génisses et les vaches.

##### 3.2.2. Age

L'âge des sujets influence fortement la précision de l'estimation du poids vif à partir de la mesure du périmètre thoracique. Le tableau 2 rassemble les coefficients de variation correspondant aux ajustements linéaires calculés pour les catégories d'âges simples ou cumulés. La dispersion des observations autour de l'ajustement est moins grande lorsque celui-ci est calculé par classe d'âge, soit une amélioration de 0 à 6% selon l'âge et la catégorie animale.

##### 3.2.3. Etat de la musculature

Indépendamment des effets de l'état physiologique de l'animal sur la croissance exposés ci-avant, le développement des masses musculaires dépend surtout du niveau d'alimentation. Au tableau 3, la comparaison des relations: poids vif — périmètre thoracique porte

sur les années 1980 et 1981 très différentes en ce qui concerne l'abondance des ressources alimentaires. La qualité des ajustements semble peu affectée par les

conditions nutritionnelles, sauf pour la catégorie des vaches âgées de plus de 5 ans dont la fécondité a été durement réduite. Il y a lieu de faire remarquer que ce bétail élevé en conditions extensives subit chaque année une période de restriction alimentaire en fin de saison sèche qui affecte son état d'embonpoint.

TABLEAU 2

**Coefficients de variations correspondant aux ajustements linéaires simples calculés par classe d'âge (1) ou par classes d'âge cumulées (2)**

Classes d'âge en années	Mâles				Femelles			
	Entiers		Castrés		Génisses		Vaches	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
0 1	20,1	20,1	20,0	20,0	21,7	21,7		
1 2	15,6	18,3	10,0	15,5	15,3	19,7		
2 3	13,6	16,6	10,9	14,1	13,9	17,2		
3 4	14,1	16,4	10,2	14,8	13,4	17,3		
4 5							11,4	16,4
5 6	9,5	16,5	11,8	15,0			12,1	16,0
6 7							11,6	15,3
7 8							10,6	14,7
8 9	8,2	14,9	9,4	14,1			9,6	14,2
9 10							10,0	13,8
10 et plus							11,1	13,5
Moyenne	10,2	—	12,1	—	16,1	—	10,9	—

#### 4. Conclusions

Pour les élevages extensifs villageois du Sénégal oriental, la précision de l'estimation du poids vif à partir de la mesure du périmètre thoracique est faible en raison des conditions climatiques peu favorables et très variables qui affectent les ressources fourragères disponibles pour les troupeaux. Lorsque les conditions de calcul sont les plus favorables à savoir une relation baryométrique par catégorie animale et par classe d'âge (Tableau IV), le coefficient de variation ne descend pas au-dessous de 10%. Toutefois, l'utilisation d'une méthode aussi analytique se révèle peu pratique lorsque l'âge des sujets n'est pas connu avec précision.

Afin de faciliter le suivi pondéral réalisé sur un nombre élevé de sujets, les régressions calculées par catégorie animale sont préférables. Des tables de conversion ont été dressées au tableau V à partir des relations curvilinéaires simples pour les mâles et les génisses et d'une relation linéaire simple pour les vaches âgées de plus de 4 ans.

Ces tables de conversion dont la précision de l'estimation du poids vif ne descend pas en-dessous de 13% d'erreur, sont uniquement applicables au type Djakoré.

TABLEAU 3

**Influence du niveau d'alimentation sur les caractéristiques des formules d'ajustement linéaire simple  $y = a + b x$**

Catégories	Niveau d'alimentation bas — 1980					Niveau d'alimentation élevé - 1981				
	a	b	r	$\sigma$	n	a	b	r	$\sigma$	n
Mâles entiers	-217,126	3,09120	0,934	28,7	466	-226,287	3,16060	0,941	28,2	326
Mâles castrés	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Génisses	-167,551	2,0980	0,930	22,0	455	-161,731	2,52393	0,919	21,3	441
Vaches	-188,338	2,9628	0,679	29,0	1 066	-264,448	3,46243	0,755	25,7	738

y : poids en kg — x : périmètre thoracique en cm. — a : ordonnée à l'origine de la droite de régression — b : pente de la droite de régression. — r : coefficient de corrélation —  $\sigma$  : écart-type résiduel. — n : nombre d'observations

TABLEAU 4

Caractéristique des droites de régression simple: Poids = a + b. Périmètre thoracique calculées par classe d'âge à l'intérieur des catégories animales

	Mâles Entiers		Mâles Castrés		Génisses		Vaches	
	a	b	a	b	a	b	a	b
0 - 1	- 71,418	1,5403	- 71,418	1,5403	- 48,994	1,2698		
1 - 2	-130,327	2,2114	-178,019	2,6395	-147,507	2,3652		
2 - 3	-155,280	2,4733	-178,453	2,6778	-188,327	2,7092		
3 - 4	-280,560	3,5015	-396,666	4,3704	-260,706	3,3457		
4 - 5							-228,104	3,1520
5 - 6	-334,164	3,9944	-347,521	4,0288			-117,300	2,4234
6 - 7							-223,106	3,1477
7 - 8							-245,989	3,3417
8 - 9	-595,823	5,7076	-15,543	2,1418			-223,168	3,2209
9 - 10							-209,104	3,1304
10 et plus							-135,534	2,6231

TABLEAU 5

Conversion périmètre thoracique — poids vif

Périmètre thoracique en cm	Poids vif en kg			
	Mâles entiers (1)	Mâles castrés (2)	Génisses (2)	Vaches de 4 ans (4)
55	20	20	21	
60	24	24	26	
65	30	30	31	
70	36	36	37	
75	43	42	44	
80	50	50	51	
85	58	58	59	
90	67	67	67	
95	77	77	77	
100	88	87	87	97
105	99	98	97	113
110	111	111	109	129
115	124	124	121	144
120	138	138	134	160
125	153	152	148	176
130	169	168	163	191
135	186	185	178	207
140	204	202	194	222
145	222	221	211	238
150	242	240	229	254
155	263	261	248	269
160	285	282	267	285
165	308	305	288	301
170	331	329	309	316
175	356	353		332
180	382	379		347
185	410	406		
190	438	434		
195	467	463		
200	498	494		

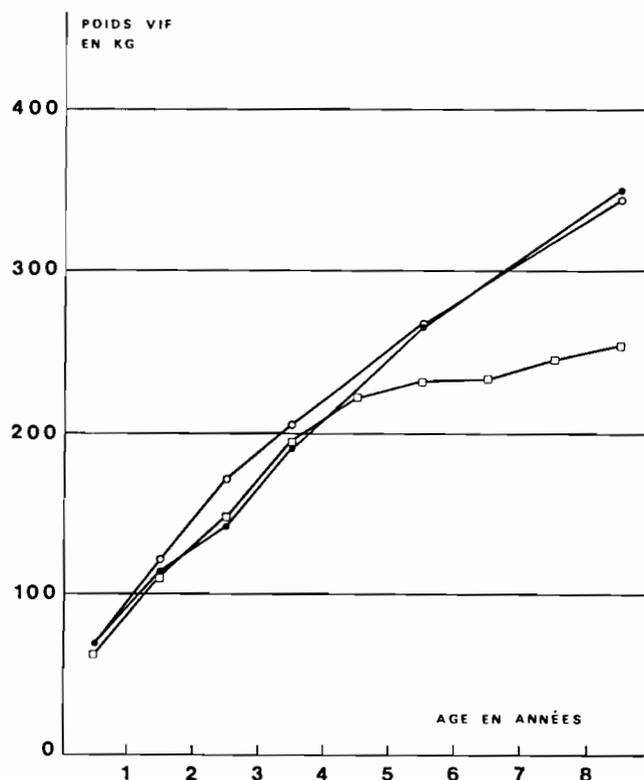


Figure 1: Poids vifs moyens des mâles entiers et castrés et des femelles au cours des années 1979, 1980 et 1981

- Mâles entiers.
- Femelles.
- Mâles castrés.

(1) Poids = 0,00085 + Pth<sup>2,50505</sup>  
 (2) Poids = 0,000862 + Pth<sup>2,502348</sup>  
 (3) Poids = 0,00140 + Pth<sup>2,395881</sup>  
 (4) Poids = -215,3183 + 3,12656 Pth

## Bibliographie

- Buldgen, A. et Compère, R., 1983. Choix d'une méthode de suivi des troupeaux bovins sénégalais encadrés. *Tropicultura*, **1**, 3, 99 - 102.
- Buldgen, A. et Compère, R., 1984. Caractéristiques des troupeaux villageois de bovins Djakorés sénégalais (Sénégal oriental). *Tropicultura*, **2**, 1, 10-15.
- Chollou, M., Denis, J.P. et Gauchet, D., 1978. Calcul d'une formule barymétrique adaptée au zébu gobra. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **31** (4), 447-450.
- Delage, J., Poly, J. et Vissac, B., 1955. Etude de l'efficacité relative de diverses formules de barymétrie applicables aux bovins. *Ann. Zootech.*, **3**, 219-231.
- Pagot, J. et Delaine, R., 1959. Etude biométrique de la croissance des taurins N'Dama. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **4**, 405-416.
- Poivey, J.P., Landais, E. et Seitz, J.L., 1980. Utilisation de la barymétrie chez les races taurines locales de Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **33** (3), 311-317
- Ronchaine, J., 1964. Mesure et étude de la croissance chez les végétaux : principes généraux et exemples d'application. *Biométrie-Praximétrie*, **5** (3-4), 136-158.
- Vissac, B., 1966. Recherches sur les possibilités d'emploi de la barymétrie chez les bovins. *Ann. Zootech.*, **15** (1), 15-45.

A. Buldgen: Belge — Ingénieur Agronome, AIGx. Assistant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'État à Gembloux.

R. Compère: Belge — Ingénieur Agronome AIGx. Dr. en Sciences Agronomiques. Professeur à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'État à Gembloux

A. Riboux: Belge — Ingénieur Agronome AIGx. Assistant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'État à Gembloux.

