



Morphobiométrie du Zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

Saint Valoir MORDJIMBAYE^{1*}, Madjina TELLAH², Koumaoudjeng DOULGUE¹, Clément DJOK'S¹

¹Université de N'Djaména, Faculté des Sciences exactes et Appliquées (FSEA), Département de Biologie, BP : 1117 N'Djaména, Tchad.

²Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché (INSTA), Département des Sciences et Techniques d'Élevage, BP : 130 Abéché, Tchad.

Auteur correspondant (*) : saintvaloirmordjimbaye@gmail.com

Mots-cles : Morphologie, Biométrie, Zébu Bokolodji, Tchad.

Keywords: Morphology, Biometry, Bokolodji Zebu, Chad.

Submitted 06/01/2026, Published online on 31st March 2026 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071–7024](#)

1 RESUME

Cette étude avait pour objectif de caractériser phénotypiquement le Zébu Bokolodji dans la zone soudanienne du Tchad. Une enquête transversale a été effectuée de février à mars 2025 auprès de 626 éleveurs et a porté sur 330 bovins adultes. Des entretiens individuels avec les éleveurs, des observations directes et des mesures zoométriques précises sur bovins ont permis de collecter les données sur les caractéristiques morphologiques (Pelage, caractéristiques des cornes, profil, caractéristiques des appendices), biométriques (poids vif, longueur du corps, hauteur au garrot, tour de poitrine) d'adaptabilité (tempérament, comportement au pâturage, aptitude à la marche). Les résultats révèlent que le zébu Bokolodji est exclusivement élevé par des hommes d'ethnie haoussa, faiblement scolarisée dans système d'élevage agropastoral. Il se distingue par une conformation trapue avec une robe blanche unie dominante, portant, des cornes noires et droites. Le Zébu Bokolodji a une bosse moyenne cervico-thoracique et un tempérament docile. Il a un poids vif moyen de $391,8 \pm 3,5$ kg, une taille de $127,6 \pm 0,4$ cm au garrot, une longueur corporelle de $123,5 \pm 0,3$ cm et un tour de poitrine de $167,4 \pm 0,6$ cm avec des sujets plus lourds dans la province de Logone occidentale. Les mâles sont plus grands et lourds que les femelles qui possèdent des cornes plus longues. Les poids vif et l'âge des bovins ont eu une corrélation positive. Le Zébu Bokolodji est de taille moyenne, lourd, de robe blanche et docile. Il apparaît nécessaire de poursuivre des investigations sur les paramètres de reproduction et de production laitière afin d'en proposer une description phénotypique plus complète, exploitable par les programmes d'amélioration.

ABSTRACT

This study aimed to phenotypically characterize the Bokolodji Zebu in the Sudanian zone of Chad. A cross-sectional survey was conducted from February to March 2025 among 626 herders and involved 330 adult cattle. Individual interviews with herders, direct observations, and precise zoometric measurements on cattle were used to collect data on morphological characteristics (coat color, horn traits, body profile, appendage features), biometric traits (live weight, body length, height at withers, chest girth), and adaptability traits (temperament, grazing behavior, walking ability). The results reveal that the Bokolodji Zebu is exclusively raised by Hausa men, who are generally of low educational level within an agropastoral



farming system. It is distinguished by a compact conformation with a predominantly uniform white coat, bearing straight black horns. The Bokolodji Zebu has a medium cervico-thoracic hump and a docile temperament. It has an average live weight of 391.8 ± 3.5 kg, a height at withers of 127.6 ± 0.4 cm, a body length of 123.5 ± 0.3 cm, and a chest girth of 167.4 ± 0.6 cm, with heavier individuals found in the Logone Occidental province. Males are larger and heavier than females, which possess longer horns. Live weight and age of cattle showed a positive correlation. The Bokolodji Zebu is medium-sized, heavy, white-coated, and docile. Further investigations on reproductive and milk production parameters are necessary to provide a more complete phenotypic description usable by improvement programs.

2 INTRODUCTION

L'élevage occupe une place centrale dans les systèmes de production de l'Afrique subsaharienne où il constitue une source essentielle de revenus (UA -BIRA, 2015). Au Tchad, il représente l'un des piliers de l'économie nationale (MEPA, 2024). Le cheptel y est particulièrement diversifié, mais les bovins demeurent l'espèce la plus stratégique avec une taille considérable et une répartition inégale selon les zones climatiques du pays (Baizina *et al.*, 2021). Chaque zone abrite des populations bovines adaptées aux conditions écologiques locales (Assadi *et al.*, 2022). Parmi ces populations, le zébu Bokolodji, également connu sous le nom de Sokoto Gudali, occupe une place singulière (Tellah *et al.*, 2015). Originnaire du Nigéria, il s'est progressivement diffusé dans toute la zone soudanienne du Tchad (LRVZ, 2003). Cette race est réputée pour son aptitude à

la croissance, sa docilité appréciée par les éleveurs et son endurance face aux contraintes climatiques (CSAN Niger, 2019). Toutefois, les connaissances scientifiques disponibles sur le zébu Bokolodji au Tchad demeurent limitées. Les descriptions existantes sont fragmentaires et cette race est souvent confondue avec d'autres populations locales, ce qui contribue à sa sous-valorisation (Mian-Oudanang, 2008). Son potentiel zootechnique reste ainsi insuffisamment exploité et sa place dans les stratégies d'amélioration génétique marginale. L'objectif de la présente recherche est de fournir une description rigoureuse et contextualisée de cette race dans la zone soudanienne du Tchad, en s'appuyant sur des mesures morphométriques standardisées et sur des données issues des éleveurs.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Milieu d'étude : L'étude a été conduite dans deux provinces dont : le Logone occidental et le Mayo – Kebbi-Est en zone soudanienne du Tchad (Figure 1). Cette zone est caractérisée par un climat tropical marqué par une pluviométrie annuelle entre 800 et 1 200 mm et des températures moyennes oscillant entre 25 et

35 °C (FAO, 2023). Les sols sont ferrugineux tropicaux et parfois hydromorphes et végétation est de type savane arborée et herbacée (Nangndi, 2021). C'est une zone réputée pour leur forte densité de cheptel (The Africa Business Index, 2024).

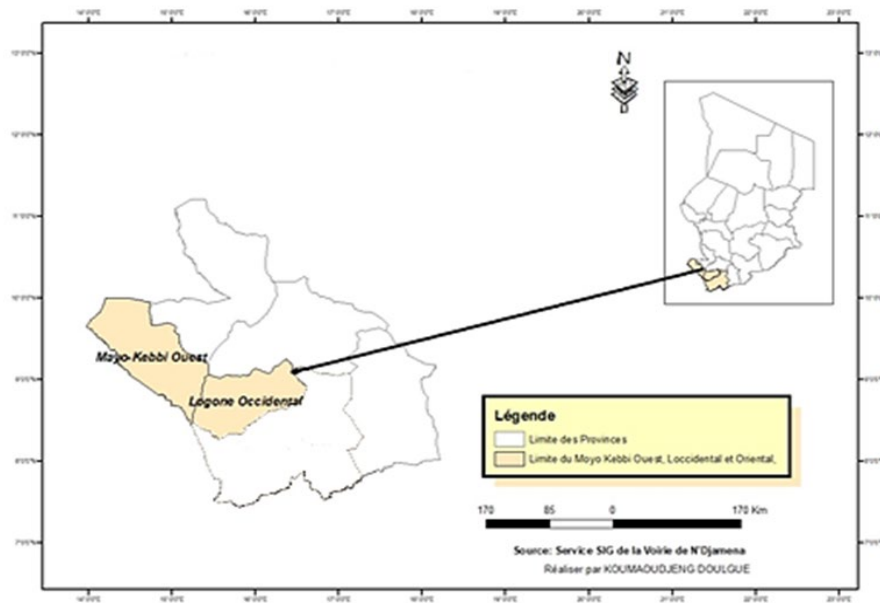


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

3.2 Matériel : Les travaux ont été portés sur 330 Zébus Bokolodji adultes (300 femelles et 30 mâles) choisis aléatoirement chez 626 éleveurs enquêtés à raison de 150 vaches et 15 par province (Figure 2). Chez les éleveurs

consentants, seuls les bovins ayant présenté un phénotype caractéristique du Zébus Bokolodji ont fait l'objet des mesures et des descriptions morphologiques.



Figure 2 : Troupeau des Zébus Bokolodji à Moundou dans la province du Logone occidental

Les mesures morphométriques ont été réalisées directement sur les bovins à l'aide d'un ruban zoométrique et d'une toise. La caméra du

téléphone Android a été utilisé pour matérialiser les images les caractéristiques physiques et les mesures corporelles de ces bovins.

3.3 Méthodes: Les questionnaires, administrés de février à mars 2025, directement aux éleveurs (Tenagne *et al.*, 2023) ont permis de collecter des informations sur leur profil ainsi que sur leurs perceptions relatives aux performances productives et adaptives des Zébu Bokolodji. Les observations directes et par photographie systématique ont porté sur les traits qualitatifs de ces derniers. Les mesures morphométriques (Atta *et al.*, 2011 ; Nsangou *et al.*, 2022) ont été réalisées sur des animaux calmes, positionnés debout, en équilibre sur des surfaces horizontales. Les variables relevées incluaient la hauteur au garrot (distance verticale entre le sommet du garrot et le sol), la longueur du corps (distance entre la pointe de l'épaule et la tubérosité ischiatique), la circonférence thoracique (mesurée derrière le coude, passant par la boucle de sangle), la largeur du bassin (distance entre les points extérieurs des hanches), la longueur de la tête (distance entre le sommet de la tête et la pointe du museau), la longueur des cornes (distance de la racine de la

corne à son extrémité, en suivant la courbure vers l'extérieur), la longueur des oreilles (distance entre le point d'attache de l'oreille sur la tête et l'extrémité distale), la longueur de la queue (distance de l'attache de la queue à son extrémité) et le tour de jarret (diamètre de l'articulation située entre la cuisse et le métatarse). Le poids vif des animaux a été estimé à partir de la circonférence thoracique grâce au ruban zoométrique qui associe chaque valeur de tour de poitrine à un poids vif. L'âge des animaux a été déterminé par l'examen de la dentition incisive avec confirmation de l'éleveur.

3.4 Analyse de données: L'ensemble des traitements statistiques a été conduit à l'aide du logiciel XL-STAT (9.1.6). Les statistiques descriptives ont permis d'obtenir la moyenne, l'écart-type et la fréquence des observations. La comparaison des moyennes a été réalisée au moyen du test de Newman-Keuls au seuil de significativité de 5 %. Les corrélations linéaires entre plusieurs paramètres numériques ont été établies à l'aide du test bilatéral de Pearson.

4 RESULTATS

4.1 Profil des éleveurs: Le tableau 1 présente les caractéristiques

socioprofessionnelles des éleveurs bovins Bokolodji en zone soudanienne du Tchad.

Tableau 1 : Caractéristiques socioprofessionnelles des éleveurs en zone soudanienne du Tchad

Paramètre	Variable	Effectif (n)	Proportion (%)
Genre	Masculin	626	100
Situation matrimoniale	Marié	622	99,36
	Veuf	4	0,64
Scolarisation	Non	597	95,4
	Oui	29	4,6
Niveau d'étude	Coranique	597	95,4
	Primaire	15	2,4
	Secondaire	13	2
	Universitaire	1	0,2
Religion	Musulmane	626	100
Ethnie	Haoussa	442	70,6
	Peulh	184	29,4
Activités secondaires	Agriculture	106	86,88
	Agriculture et commerce	8	6,55
	Agriculture, commerce et moto-taxi	5	4,09
	Agriculture, commerce et démarchage	3	2,45

Les éleveurs bovins Bokolodji, exclusivement masculins, sont majoritairement mariés et faiblement scolarisés, ayant surtout reçu un enseignement coranique. Tous musulmans, ils appartiennent surtout à l'ethnie Haoussa, suivie

des Peulhs, et complètent l'élevage par l'agriculture.

4.2 Description du bétail basé sur les données qualitatives : Le tableau 2 regroupe les caractéristiques générales du pelage du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

Tableau 2 : Caractéristiques générales du pelage du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

Paramètre	Variable	Effectif (n)	Proportion (%)
Motif	Tacheté	85	25,75
	Uni	245	74,25
Couleur	Blanche	307	93,03
	Fauve	18	5,46
	Gris	5	1,51
Couleur des tâches	Fauve	12	14,12
	Gris	46	54,12
	Noir	27	31,76
Localisation des tâches	Tête	7	8,24
	Tête et Tronc	61	71,76
	Tête, tronc et queue	17	20
Aspect des poils	Mats	270	81,82
	Brillants	60	18,18

Le zébu Bokolodji présente surtout des robes unies blanches ; lorsqu'elles sont tachetées, les couleurs dominantes sont grises, puis noires et fauves, localisées surtout sur la tête et le tronc.

Les poils sont généralement mats. Les caractéristiques des cornes du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad sont synthétisés dans le e tableau 3.

Tableau 3 : Caractéristiques des cornes du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

Paramètre	Variable	Effectif (n)	Proportion (%)
Cornes	Absentes	47	14,25
	Présentes	283	85,75
Couleur	Brunes	30	10,6
	Grises	39	13,79
	Noires	214	75,61
Dynamique	Fixes	180	63,61
	Flottantes	103	36,39
Forme	Crochet	38	13,43
	Droite	180	63,6
	Moignon	65	22,97
Orientation des extrémités	Latérale	86	39,44
	Vers le bas	38	17,44
	Vers le haut	94	43,12

La plupart des Zébus Bokolodji portent des cornes, généralement noires et fixes ; les formes droites dominent, mais l'on observe aussi des crochets ou moignons, orientés latéralement,

vers le haut ou le bas, tandis que les cornes flottantes restent minoritaires. Les données du profil du Zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad sont indiquées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Profils du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

Région	Profil	Effectif (n)	Proportion (%)
Tête	Droite	269	81,52
	Légèrement convexe	61	18,48
Espace inter-coronale	Bombée	330	100
Ligne du dos	Droite	330	100
Croupe	Pointue	241	73,03
	Plate	25	7,58
	Pointue et légèrement inclinée vers l'arrière	55	16,67
	Plate et légèrement inclinée vers l'arrière	9	2,73
Conformation corporelle	Allongée	6	1,81
	Trapue	324	98,19

Le profil de la tête du zébu Bokolodji est surtout droite, parfois légèrement convexe ; l'espace inter-coronal bombé et la ligne dorsale droite. La croupe apparaît majoritairement pointue, avec

quelques formes plates ou inclinées, tandis que la conformation reste largement trapue. Le tableau 5 met en évidence les caractéristiques des appendices et des oreilles du Zébu Bokolodji en soudanienne du Tchad.

Tableau 5 : Caractéristiques des appendices et des oreilles du Zébu Bokolodji en soudanienne du Tchad

Paramètre	Variable	Effectif (n)	Proportion (%)
Bord des oreilles	Arrondie	330	100
Orientation des oreilles	Dressées latéralement	330	100
Position de la bosse	Cervico-thoracique	330	100
Orientation de la bosse	Dressée	290	87,88
	Tombante en arrière	18	5,45
	Tombante sur le côté	22	6,67
Taille de la bosse	Grande	18	5,45
	Moyenne	278	84,24
	Petite	12	3,64
	Très grande	22	6,67
Taille du fanon	Assez développé	259	78,48
	Moyennement développé	16	4,85
	Très développé	55	16,67
Taille du repli ombilical	Léger	52	17,33
	Marqué	248	82,67
Longueur fourreau	Long	15	50

	Moyen	13	43,33
	Très long	2	6,67
Longueur toupillon	Court	16	4,85
	Long	13	3,94
	Moyen	295	89,39
	Très long	6	1,82
Densité toupillon	Dense	59	17,88
	Très dense	271	82,12

Les oreilles du zébu Bokolodji sont dressées latéralement et à bord arrondi. La bosse cervico-thoracique, le plus souvent dressée, peut aussi tomber vers l'arrière ou de côté, avec une taille généralement moyenne. Le fanon est assez développé, le repli ombilical marqué. Le fourreau varie mais reste surtout long ou moyen,

tandis que le toupillon est dense et de longueur moyenne.

4.3 Paramètres quantitatifs du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad :

Le tableau 6 illustre les paramètres quantitatifs du Zébu Bokolodji dans la zone soudanienne du Tchad.

Tableau 6 : Paramètres quantitatifs du Zébu Bokolodji dans la zone soudanienne du Tchad

Variable	Minimale	Moyenne \pm écart-type	Maximale
Age estimé (an)	4	7,4 \pm 0,14	14
Poids vif (kg)	323	391,79 \pm 3,5	605
Tour de poitrine(cm)	152	167,42 \pm 0,6	199
Longueur du corps(cm)	114	123,53 \pm 0,35	142
Hauteur au garrot(cm)	114	127,60 \pm 0,41	145
Tour de museau(cm)	38	41,25 \pm 0,12	47
Tour de jarret(cm)	32	36,12 \pm 0,17	44
Longueur de la queue (cm)	101	114,59 \pm 0,55	147
Longueur des oreilles (cm)	20	22,24 \pm 0,09	27
Longueur des cornes(cm)	5	16,39 \pm 0,68	48
Largeur du bassin(cm)	33	37,47 \pm 0,16	45
Longueur de la tête(cm)	34	45,09 \pm 0,14	51

Les animaux étudiés, adultes en pleine maturité ont une taille moyenne mais lourds. Les dimensions corporelles révèlent une cage thoracique développée et une stature moyenne à haute, tandis que cornes, queue et oreilles varient fortement, certaines atteignant des

valeurs remarquables, traduisant une diversité morphologique.

4.4 Caractères d'adaptabilité du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad :

Le tableau 7 présente les caractères d'adaptabilité du Zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad.

Tableau 7 : Caractères d'adaptabilité du Zébu Bokolodji dans la zone soudanienne du Tchad

Paramètre	Variable	Effectif (n)	Proportion (%)
Type d'utilisation	Lait et viande	330	100
Caractères appréciés	Facilité de conduite/dressage et valorisation des fourrages pauvres	330	100
	Tolérance à la chaleur/soleil	278	84,24
Comportement au pâturage	Flexible	322	97,57
	Sélectif	8	2,43
Tempérament habituel	Docile	316	95,76
	Moyennement Docile	14	4,24
Vitesse à la marche	Equilibrée	297	90
	Optimale	33	10
Endurance à la marche	Bonne	16	4,84
	Excellente	314	95,15

Le zébu Bokolodji est destiné à la production de lait et de viande, apprécié pour sa conduite aisée et sa capacité à valoriser les fourrages pauvres. La majorité tolère bien chaleur et rayonnement, avec un comportement de pâturage flexible. Son tempérament est docile, la marche équilibrée et l'endurance généralement excellente.

4.5 Corrélations entre certaines données quantitatives : Le tableau 8 offre une vue d'ensemble des variations de certains paramètres quantitatifs en fonction des provinces de la zone soudanienne du Tchad.

Tableau 8 : Variation de certains paramètres quantitatifs en fonction des provinces de la zone soudanienne du Tchad

Province	Age estimé	Poids vif estimé	Tour de poitrine	Longueur du corps	Hauteur au garrot	Tour de jarret	Longueur des cornes
Mayo Kebbi Ouest	6,08 ^a	378,13 ^a	163,98 ^a	119,67 ^a	125,95 ^a	36,09 ^a	14,61 ^a
Logone Occidentale	8,71 ^b	405,44 ^b	170,87 ^b	127,40 ^b	129,26 ^b	36,15 ^a	18,3 ^b

a, b, c : sur la même colonne, les valeurs affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (P>0,05)

Le zébu Bokolodji varie morphométriquement selon les provinces soudanienne; au Logone Occidentale, les sujets présentent des valeurs

moyennes plus élevées que ceux du Mayo Kebbi Ouest. Le tableau 9 présente Variation de certains paramètres quantitatifs en fonction du sexe dans la zone soudanienne du Tchad.

Tableau 9 : Variation de certains paramètres quantitatifs en fonction du sexe dans la zone soudanienne du Tchad

Sexe	Age estimé	Poids vif estimé	Tour de poitrine	Longueur du corps	Hauteur au garrot	Tour de jarret	Longueur des cornes
Femelle	7,38 ^a	374,25 ^a	165,02 ^a	122,99 ^a	126,16 ^a	35,65 ^a	16,71 ^b
Mâle	7,56 ^a	567,16 ^b	191,43 ^b	128,96 ^b	142,10 ^b	40,83 ^b	13,33 ^a

a, b, c : sur la même colonne, les valeurs affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (P>0,05)

Les taureaux affichent des moyennes supérieures en poids, poitrine, corps, garrot et jarret, tandis que les vaches présentent des cornes plus

longues. La figure 3 illustre la corrélation entre le poids vif et l'âge estimé du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad.

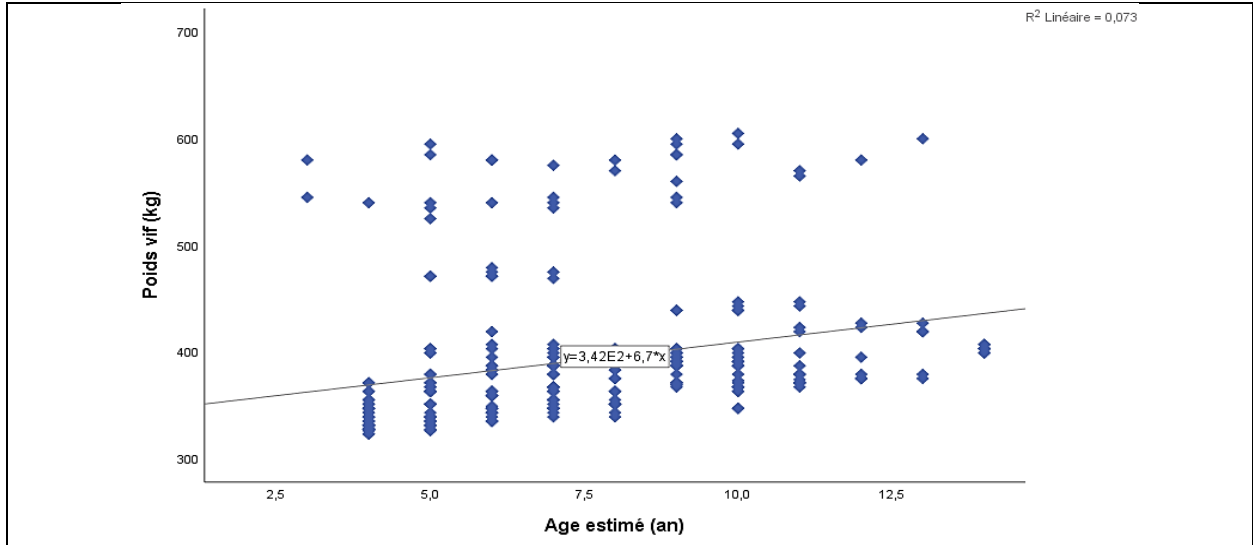


Figure 3 : Corrélation entre le poids vif et l'âge estimé du Zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

L'augmentation de l'âge s'accompagne d'une élévation progressive du poids vif. La figure

4 met en évidence une relation ascendante entre le poids vif et la hauteur au garrot.

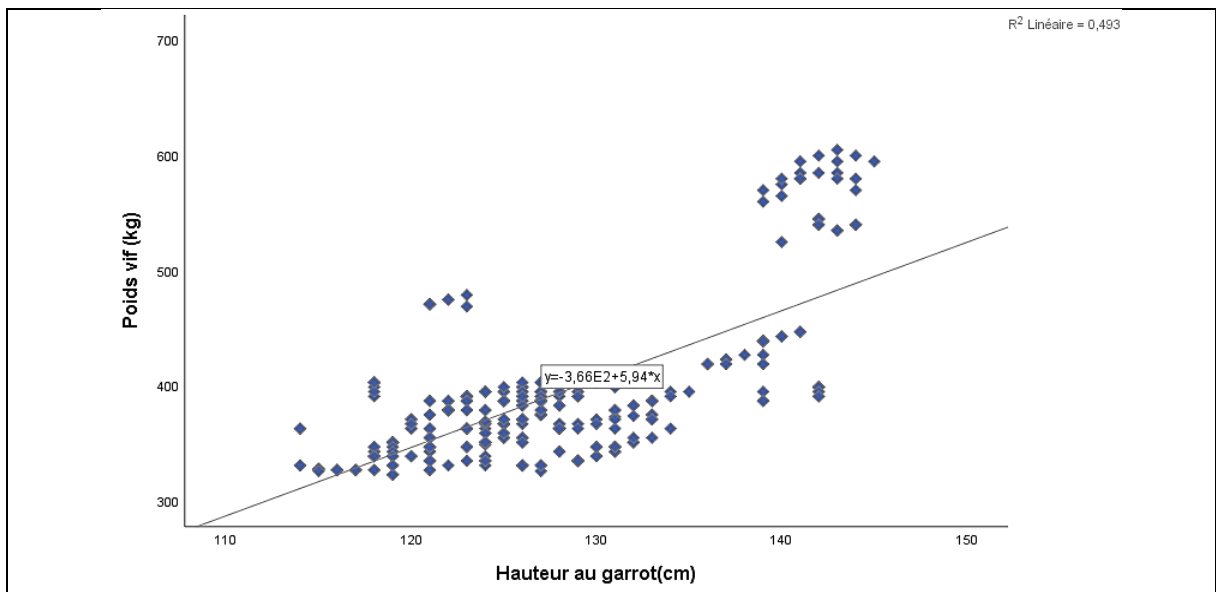


Figure 4 : Corrélation entre le poids vif et la hauteur au garrot du Zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad

Il y a une corrélation positive entre le poids et la hauteur au garrot.



5 DISCUSSION

5.1 Profil des éleveurs: L'homogénéité masculine traduit la répartition traditionnelle des rôles pastoraux confiés aux hommes, ce qui rejoint Doulgué *et al.* (2025), qui observent que l'élevage sahélien est historiquement réservé aux hommes. La stabilité matrimoniale révèle une structuration familiale forte indispensable à la gestion des troupeaux, et corrobore Tenagne *et al.* (2023), qui constatent que la cohésion familiale conditionne l'efficacité pastorale. La faible scolarisation et la prédominance coranique reflètent une orientation religieuse dominante et une faible pénétration des systèmes modernes, correspondant aux résultats d'Assadi *et al.* (2022), qui montrent la marginalité de l'éducation formelle face à l'enseignement religieux. La majorité haoussa suivie des Peulhs s'explique par leur expertise historique en élevage bovin, confirmée par Zampaligre *et al.* (2019), qui rapportent leur rôle central dans la transmission des savoirs pastoraux. L'importance de l'agriculture comme activité secondaire illustre une diversification dictée par les aléas climatiques et les besoins alimentaires, ce qui rejoint Doulgué *et al.* (2025), qui observent au Lac que l'agriculture complète l'élevage pour sécuriser les moyens de subsistance.

5.2 Description du bétail basé sur les données qualitatives

5.2.1 Caractéristiques générales du pelage du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad : La dominance des robes unies, surtout blanches, confirmée par Tawah et Rege (2011) et CSAN Niger (2019), traduit une sélection naturelle ou culturelle favorisant l'adaptation aux fortes chaleurs. Ceci rejoint Finch *et al.* (2009), qui relèvent que les bovins à pelage clair maintiennent un équilibre thermique plus stable sous insolation. Les marques grises, noires ou fauves, limitées à la tête et au tronc, expriment une variabilité phénotypique restreinte entretenue par des croisements intra-raciaux, comme l'a observé Rhoad (1940). Enfin, l'aspect terne des poils du Bokolodji serait probablement dû aux conditions environnementales des parcs, corroborant Ursoa *et al.* (2021), qui montrent

que poussières et particules issues du milieu d'élevage influencent directement la qualité du poil.

5.2.2 Caractéristiques des cornes du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad :

La forte proportion de bovins porteurs de cornes courtes, noires et solidement fixées, comme souligné par Zorobouragui *et al.* (2025), pourrait traduire une stabilité morphologique liée à des fonctions défensives, ce qui corrobore les résultats de Gómez et Amezaga (2003), qui associent la morphologie des cornes à ces rôles. La fréquence des cornes droites reflète une préférence pratique facilitant la manipulation, rejoignant Yakubu (2010), qui souligne leur utilité pour la sécurité et la conduite. La faible proportion d'animaux acère, confirmé par Tawah et Rege (2011), pourrait s'expliquer par des mutations spontanées, rejoignant Wiedemar *et al.* (2014), qui a identifié des mutations naturelles responsables de l'absence de cornes.

5.2.3 Profil morphologique du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad :

Le profil rectiligne de la tête et du dos, associé à un bombement inter-coronal généralisé, confirmé par Tawah et Rege (2011), pourrait s'expliquer par une stabilisation génétique de la race, vraisemblablement sélectionnée pour sa robustesse. Ces observations rejoignent celles de Rege *et al.* (1994), qui ont souligné que les environnements contraignants ont un impact sur la stabilité morphologique des zébus africains. La croupe pointue semble corrélée à une efficacité reproductive et locomotrice comme l'indiquent les résultats de Boujenane *et al.* (2015). La conformation corporelle trapue reflèterait probablement la rusticité de cette race, rejoignant les conclusions de Yakubu (2010), qui explique que les bovins à morphologie compacte présentent une résistance supérieure aux conditions climatiques difficiles.

5.2.4 Caractéristiques des appendices et des oreilles du Zébu Bokolodji en soudanienne du Tchad :

L'uniformité des oreilles arrondies et leur port latéral, comparables à celles du Gudali Banyo rapportées par Nsangou *et al.* (2022), pourrait



traduire une adaptation pour limiter les blessures lors des déplacements en végétation dense comme souligné dans les manuels sur la production bovine en Afrique de la FAO (2010). La bosse cervico-thoracique, confirmée par CSAN Niger (2019), pourrait illustrer une fonction adaptative de dissipation thermique et un équilibre morphologique. Le fanon développé et le repli ombilical marqué renforcerait probablement l'adaptation aux climats chauds par une meilleure sudation, tandis que la densité du toupillon pourrait traduire une protection contre la pression parasitaire, rejoignant les conclusions de Tawah et Rege (2011) sur les adaptations morphologiques du Gudali aux conditions climatiques locales et parasitaires.

5.3 Paramètres zootechniques avec des valeurs numériques : L'âge des animaux montre probablement une population adulte et le poids vif traduirait un potentiel de croissance notable. Le tour de poitrine et la hauteur au garrot indiqueraient une morphologie robuste tandis que la longueur du corps et la largeur du bassin témoigneraient d'une conformation adaptée à la production bouchère. Les cornes présentent une grande variabilité qui pourrait s'expliquer par la diversité phénotypique. Ces données sont largement supérieures à celles du Gudali Banyo du Cameroun enregistrés par Nsangou *et al.* (2022) lors de leurs travaux à l'exception de la longueur du corps et des cornes. Mais elles restent inférieures à celles du Gudali Sokoto du Nigéria rapporté par Atta *et al.* (2011) sauf pour les valeurs du tour de poitrine qui restent relativement proches.

5.4 Caractères d'adaptabilité du zébu Bokolodji en zone soudanienne du Tchad : L'utilisation exclusive du zébu Bokolodji pour la production de lait et de viande pourrait s'expliquer par son aptitude bouchère et ses performances laitières supérieures, rejoignant les conclusions des travaux de Zorobouragui *et al.* (2025) qui précisent que le Gudali est perçu comme une race à bonne aptitude bouchère et que leurs vaches sont sélectionnées sur la quantité et la régularité de la lactation. La

tolérance à la chaleur sera probablement liée au fanon développé qui permet de dissiper la chaleur et à la robe blanche qui réfléchit le rayonnement solaire. Cette observation est similaire à celle de Dos Santos *et al.* (2021), qui soulignent que certaines structures cutanées comme le fanon interviennent dans l'atténuation du stress thermique. Le tempérament docile reflète probablement une héritabilité comportementale consolidée par la sélection d'individus calmes, rejoignant Tawah et Rege (2011), qui décrivent le Gudali comme une race facile à manipuler de par sa docilité.

5.5 Corrélations entre certaines données quantitatives

5.5.1 Variation selon les provinces : Les différences morphométriques entre provinces pourraient se justifier par la disponibilité des ressources et le suivi sanitaire spécifique à chaque localité. Cette analyse rejoint celle de Tenagne *et al.* (2023), qui soulignent que la variabilité des performances bouchères des bovins n'est pas seulement génétique, mais aussi liée aux pratiques d'alimentation et de conduite sanitaire.

5.5.2 Variations selon le sexe : Les différences entre mâles et femelles en termes de poids vif traduisent un dimorphisme sexuel en faveur du mâle chez les bovins. Cette analyse rejoint les résultats des travaux de Nsangou *et al.* (2022), qui confirment que mâles Gudali sont systématiquement plus grands et plus lourds que les femelles.

5.5.6 Corrélation entre le poids vif et l'âge estimé : L'augmentation du poids vif avec l'âge s'explique par le fait que les organes deviennent plus volumineux et les os plus longs. Ces interprétations rejoignent Robelin *et al.* (2020), qui démontrent que le poids vif constitue un indicateur fiable de la croissance des bovins.

5.5.7 Corrélation entre le poids vif et la hauteur au garrot : La relation positive entre le poids vif et la hauteur au garrot résulterait probablement de l'anatomie des os longs dont la longueur accroît la masse. Cette observation rejoint celle de Adjahoutonon *et al.* (2024) qui montrent que le poids vif est fortement corrélé à la hauteur au garrot.



6. CONCLUSION

Cette recherche conduite dans la zone soudanienne du Tchad visait à caractériser phénotypiquement le zébu Bokolodji à partir de mesures morphométriques et d'informations d'éleveurs. L'élevage y demeure une activité masculine, majoritairement pratiquée par les Haoussa et associée à l'agriculture. Les mâles sont plus grands et lourds que les femelles qui possèdent des cornes plus longues. Les poids vif

et l'âge des bovins ont eu une corrélation positive. Le Zébu Bokolodji est de taille moyenne, lourd, de robe blanche et docile. Il apparaît nécessaire de poursuivre des investigations sur les paramètres de reproduction et de production laitière afin d'en proposer une description phénotypique plus complète, exploitable par les programmes d'amélioration.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur profonde gratitude aux éleveurs de la zone soudanienne du Tchad pour leur disponibilité et leur collaboration lors de la collecte des données. Nous remercions

également les étudiants qui ont participé aux enquêtes, aux observations et aux mesures zoométriques.

8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adjahoutonon, KYKB, Maganga GD, Mensah SEP, Dibanganga G-L, Boulingui MAK. et Dossa GLH : 2024. Variation du poids vif et relation avec les mensurations corporelles chez les bovins N'dama et Goudali élevés en ranching au Gabon. *Revue Marocaine Des Sciences Agronomiques Et Vétérinaires* 12(2) : 96 –102. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11505737>
- Assadi M, Tellah M, Hassaballah K, Baizina M, Leng Tchang B, Odjigie N. et Mopate Logtene Y : 2022. Racial Composition and Structure of the Cattle Herds of the Massa Agro-Breeders in the Moulkou and Djarwaye Zone of Mayo-Boneye, Chad. *Journal of Applied Biosciences* 177 : 18391 – 18400. <https://doi.org/10.35759/JABs.177.4>
- Atta M, Okoh JJ, Omojola AB : 2011. Body and carcass measurements of Sokoto Gudali cattle slaughtered at different ages. *Scientific Journal of Animal Science*, 1(1) : 22–28. <https://sjas.science-line.com/index.php/sjas/article/view/22>
- Baizina M, Tellah M, Assadi M, Odjigie N. et Mopate Logtene Y : 2022. Structure, composition des troupeaux et conduite de la reproduction des systèmes d'élevage bovin de la Province de Mandoul au Tchad. *Afrique SCIENCE* 21(6) : 121 – 132. https://accept-tchad.com/fileadmin/user_upload/accept/Travaux_et_publications/Articles/Article_Bazina_2.pdf
- Boujenane I, El Hazzat F. et Chikhi A : 2015. Genetic variability of indigenous cattle populations in Morocco. *Tropical Animal Health and Production*, 47 (6), 1105–1112. <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0840-9>
- CSAN Niger : 2019. Caractéristiques zoogénétiques de la race Gudali. Elevage. [En ligne] <https://www.csan-niger.com/caracteristiques-zoogenetiques-de-la-race-goudali.php> consulté le 31 Décembre 2025 à 09'44 min
- Dos Santos MM, Souza-Junior JBF, Dantas MRT : 2021. An updated review on cattle thermoregulation: physiological responses, biophysical mechanisms, and heat stress alleviation pathways. *Environ Sci. Pollut. Res.* 28 : 30471–30485. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14077-0>
- Doulué K, Tellah M, Baizina M. et Assadi M : 2025. Communautés d'éleveurs et pratiques de l'élevage bovin dans la



- Province du Lac, Tchad. *J. Anim. Plant Sci.* 65(2) : 12481 -12494. <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v65-2.10>
- FAO : 2010. Policies and Strategies to Address the Vulnerability of Pastoralists in Sub-Saharan Africa. *FAO Pro-Poor Livestock Policy Initiative* 37 : 102pp. <https://www.fao.org/3/i1865e/i1865e.pdf?ua=1>
- Finch VA, Bennett IL, Holmes CR : 1984. Coat colour in cattle: effect on thermal balance, behaviour and growth, and relationship with coat type. *The Journal of Agricultural Science* 102(1) :141-147. doi:10.1017/S0021859600041575
- Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO) : 2023. a. Contexte national et ressources forestières du Tchad. FAOLEX. <https://www.fao.org/4/X6890F/x6890f03.htm>
- Gómez M et Amezaga I : 2003. Conservation of livestock genetic resources in Euskadi (Basque Country). *Animal Genetic Resources Information* 33 : 41-55. doi:10.1017/S1014233900001620
- Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha (LRVZ) : 2003. Rapport national sur les ressources zoogénétiques du Tchad. N'Djamena, Tchad, LRVZ. 78pp. https://books.google.com/books/about/Rapport_national_sur_les_ressources_zoog.html?id=d2HVAQAACAAJ
- Mian-Oudanang K : 2022. Evaluation du potentiel d'amélioration du disponible fourrager cultivé dans les six (6) pays du PRAPS (Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad) – Rapport national Tchad. *PRAPS-CILSS*. 33pp. https://www.praps-cils.org/content/download/4772/35962/version/1/file/Evaluation-potentiel_TCHAD.pdf
- Ministère de l'Élevage et des Productions Animales (MEPA) : 2024. Statistiques de productions animales. Chad Open Data. [En ligne] <https://chad.opendataforafrica.org/ldz/oeqe/statistiques-de-productions-animales> Consulté le 12 Octobre 2025 à 14'23 min
- Nangndi A : 2021. Dynamique de l'occupation des terres dans le Logone Oriental. *Journal of Environmental Monitoring and Planning* 12(2) : 45–59. <https://www.m.elewa.org/Journals/wp-content/uploads/2021/04/9.Nangndi-1.pdf>
- Nsangou AS, Soh BG, Kingsley MT, Felix M : 2022. Metric characteristics of the zebu (Bos indicus) Gudali variety Banyo in the high Guinean savannah area of Cameroon. *Black Sea Journal of Agriculture*, 5(2) : 58-68. <https://doi.org/10.47115/bsagriculture.1011651>
- Rege JEO, Aboagye GS. et Tawah CL : 1994. Shorthorn zebu cattle of West and Central Africa. I. Origin, distribution, classification and population statistics. *World Animal Review* 78(1) : 25–33. <https://www.fao.org/4/T1300T/t1300T04.htm>
- Rhoad AO : 1940. Absorption and Reflection of Solar Radiation in Relation to Coat Color in Cattle. *Journal of Animal Science*, 1940(1) : 291–293. <https://doi.org/10.2527/jas1940.19401291x>
- Robelin J, Geay Y, Beranger C. et Jailler R : 2020. Evolution de la composition corporelle des jeunes bovins mâles entiers de race Limousine entre 9 et 19 mois. I – Composition anatomique. *Annales de zootechnie* 26(4) : 533 – 546. <https://hal.science/hal-00887776/file/hal-00887776.pdf>
- Tawah CL. et Rege JEO : 2011. Gudali cattle of west and central Africa (1996). *Animal Genetic Resources Information* 17 : 147-164. doi:10.1017/S1014233900000651
- Tellah M, Mbaindingatoloum F, Logtene Y. et Boly H : 2015. Age au premier vêlage et intervalle entre vêlages de quatre races



- bovines en zone périurbaine de N'Djaména, Tchad. *Afrique SCIENCE* 11 : 229 - 240.
- Tenagne A, Taye M, Dessie T, Mulunch B, Kebede D. et Tarekegn GM : 2023. Management practices, reproductive performances, and production constraints of indigenous cattle in north-western parts of Ethiopia. *NJAS: Impact in Agricultural and Life Sciences* 95(1). <https://doi.org/10.1080/27685241.2023.2211533>
- The Africa Business Index : 2024. L'élevage, pilier de l'économie tchadienne. <https://theafricabusinessindex.com/agrobusiness-lelevage-le-pilier-de-leconomie-tchadienne/>
- Union Africaine – Bureau Interafricain de Ressources Animales (UA – BIRA) : 2015. Stratégie de développement du secteur de l'élevage en Afrique (LiDeSA) 2015 -2035. Nairobi, Kenya. 138 pp. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/au196356.pdf>
- Ursoa PM, Turgeon A, Ribeiro FRB, Smith ZK. et Johnson BJ : 2021. Review: The effects of dust on feedlot health and production of beef cattle. *Journal of Applied Animal Research* 49(1) : 133–138. <https://doi.org/10.1080/09712119.2021.1903476>
- Wiedemar N, Tetens J, Jagannathan V, Menoud A, Neuenschwander S, Bruggmann R, Thaller G. et Drögemüller C : 2014. Independent polled mutations leading to complex gene expression differences in cattle. *PLoS One*. 9(3) : e93435. doi: 10.1371/journal.pone.0093435 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24671182/>
- Yakubu A : 2010. Path coefficient and path analysis of body weight and biometric traits in Yankasa lambs. *Slovak J. Anim. Sci.* 43 (1) : 17 – 25. <https://office.sjas-journal.org/index.php/sjas/article/download/324/312>
- Zampaligré N, Dossa LH. et Schlecht E : 2014. Climate change and variability : perception and adaptation strategies of pastoralists and agro-pastoralists across different zone of Burkina Faso. *Regional environmental change* 14(2) : 769-783. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-013-0532-5>
- Zorobouragui L, Houaga I, Assani AS, Worogo HSS, Kinkpe L, Periasamy K. et Alkoiret IT : 2025. Breeding practices and selection criteria in Gudali cattle breed from Benin: implications for the design of a community-based breeding program. *Front. Anim. Sci.* 5 <https://doi.org/10.3389/fanim.2024.1454071>