

Paramètres morphologiques, performances laitières et paramètres de reproduction du bovin Djelli au Niger

Guéro Chékaraou ISSOUFOU¹,
Adamou Karimou IBRAHIM²,
Gréma MOUSTAPHA³, Issa MOUMOUNI⁴

Résumé

Le Zébu Djelli est la seule race bovine dépourvue de programme de conservation au Niger. Ses aptitudes zootechniques sont peu perceptibles. L'objectif de cette étude est d'évaluer ses performances de production et de reproduction. Une traite manuelle ainsi qu'une enquête rétrospective a été menée auprès de 81 vaches. Un test de corrélation entre production laitière journalière et trait biométrique a ensuite été réalisé pour cerner les caractéristiques corporelles des vaches réputées laitière. Les résultats ont montré une forte corrélation entre la quantité laitière journalière maximale et les caractères suivants : la longueur du trayon (+,845), la largeur du trayon (+,777) et la largeur du bassin (+,619). L'âge au premier vêlage est de 55,82±5,64 mois pour les vaches qui sont nées en saison sèche et 38,16±1,95 mois pour celle qui sont nées dans la dernière moitié de la saison des pluies. L'Intervalle entre vêlages est de 18,52±2,46 mois pour les vaches qui sont nées en saison sèche et 13,30±1,04 mois pour celles qui sont nées dans la dernière moitié de la saison des pluies. En conclusion, ces résultats vont servir de base à une sélection visant l'accroissement des performances du zébu Djelli du Niger.

Mots clés : Âge au premier vêlage, trait biométrique, intervalle entre les vêlages, zébu Djelli du Niger, production laitière

¹ Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'Agronomie, Département des Productions Animales, B.P: 10960 Tel : +227 96659574, Niamey-Niger

² Université Djibo Hamani de Tahoua, Faculté des Sciences Agronomiques, Département des Productions Animales et de Technologie des Aliments, BP : 255. Tel : +227 96826179, Tahoua-Niger,

³ Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des sciences et Techniques, Département de Biologie animale, B.P: 10960. Tel : +227 96965562 Niamey-Niger

⁴ Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des sciences et Techniques, Département de Biologie animale, B.P: 10960. Tel : +227 92764534 Niamey-Niger

*Auteur correspondant : Guéro Chékaraou ISSOUFOU, issoufougouero44@gmail.com Tel : (+227) 96659574

Morphological parameters, milk performance and reproductive parameters of Djelli cattle in Niger

Abstract

The Djelli Zebu is the only cattle breed in Niger without a conservation program. Its zootechnical aptitudes are poorly understood. The aim of this study was to evaluate its production and reproductive performance. Manual milking and a retrospective survey were carried out on 81 cows. A correlation test between daily milk production and biometric trait was then carried out to identify the body characteristics of cows deemed to be dairy. The results showed a strong correlation between maximum daily milk yield and the following traits: teat length (+.845), teat width (+.777) and pelvis width (+.619). Age at first calving was 55.82 ± 5.64 months for cows born in the dry season and 38.16 ± 1.95 months for those born in the last half of the rainy season. The calving interval was 18.52 ± 2.46 months for cows born in the dry season and 13.30 ± 1.04 months for those born in the last half of the rainy season. In conclusion, these results will serve as a basis for selection aimed at increasing the performance of the Djelli zebu in Niger.

Key words: Age at first calving, biometric trait, calving interval, Djelli zebu from Niger, milk production

Introduction

Le Niger, situé en Afrique de l'Ouest, est un pays d'élevage par tradition. Parmi les espèces animales élevées dans le pays, l'espèce bovine occupe une place prépondérante avec un cheptel estimé à 29,15% (ZAKARI et al., 2019b). L'élevage bovin occupe considérablement une place de choix dans le bien-être des populations en milieu rural du fait de son utilisation dans de nombreuses activités génératrices de revenus liées à son élevage (comme par exemple : vente d'animaux vivants, vente de lait et fromage, etc.). Selon les statistiques l'espèce bovine fournit près de 32 % de l'offre totale en viande rouge de la région ouest africaine (FAO et CEDEAO, 2017). Il existe deux races bovines au Niger : les Taurins (*Bos taurus*) constitués de Kouri et métis (6%), et les Zébus (*Bos indicus*) constitués de Azawak (65%), (ISSA et al., 2016), Bororo (18%), Goudali (3%) et Djéli (7%) (MARICHATOU et al., 2005).

Malgré la faiblesse de ses effectif (seulement 7 % du cheptel bovin national), le zébu Djelli est très apprécié par ses éleveurs du fait qu'elle est la race la plus vendue sur les marchés de la zone du fleuve (ZAKARI et al., 2019a). En plus, les caractéristiques anatomiques du tractus génital de la femelle Djelli sont comparables à celles de l'Azawak (race

réputée laitière du Niger), même si elles n'ont pas fait l'objet d'une description détaillée (MOUSSA *et al.*, 2014). Cependant, il existe peu d'études traitant des performances du zébu Djelli en milieu traditionnel. Il convient de noter qu'il n'existe actuellement aucun programme de conservation in situ ni même d'amélioration génétique sur cette race (NIGER, 2013). Ses performances laitières ont été peu évaluées. Il n'existe aucune étude sur les caractéristiques corporelles des vaches réputées laitières de cette race. Aussi on dispose de peu d'informations sur les performances de reproduction, notamment sur sa précocité (âge au premier vêlage) et sa fécondité (intervalle entre vêlages). Or, la stratégie de développement durable de l'élevage (SDDEL 2013-2035) recommande la caractérisation et la surveillance des performances des races bovines locales du Niger (NIGER, 2013). La prise en compte des caractéristiques du zébu Djelli reste donc à effectuer afin de mieux élaborer un programme de conservation in-situ propice à l'amélioration génétique de la race.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer les performances phénotypiques de productions laitières et des paramètres de reproduction du bovin de race Djelli en milieu traditionnel du Niger. L'un des objectifs spécifiques est de déterminer les caractéristiques corporelles des vaches à vocation laitière du zébu de race Djelli. Le second est de faire l'estimation de l'âge au premier vêlage et l'intervalle entre vêlage de cette race bovine du Niger.

I. Matériels et méthode

I.1. Milieu d'étude

L'étude a été menée dans trois localités de la région de Tillabéri (Yelwani, Koulbaga et Say) (Figure 1) situées dans le bassin du fleuve Niger, zone d'élevage par excellence de la race zébu Djelli. Cette zone est située à l'extrémité ouest du territoire nigérien, entre 11°50 et 15°45 de latitude nord et 0°10 et 4°20 de longitude est. Elle a une superficie de 97 251 km² (environ 7,7% du territoire national) avec une population en 2018 estimée à 3 280 333 personnes (49,6% d'hommes et 50,4% de femmes) soit 15,9% de la population du Niger (ZAKARI, 2020). La région de Tillabéri est divisée en treize (13) départements, quarante-cinq (45) communes et la communauté régionale. Le climat de la région est de type tropical semi-aride avec des cumuls pluviométriques compris entre 300 mm et 400 mm. Elle fait partie des zones les plus chaudes du Niger. Les

températures se caractérisent par d'importantes variations saisonnières avec des températures qui oscillent entre un maximum de 42°C et un minimum de 17°C (TILLABERI, 2023).

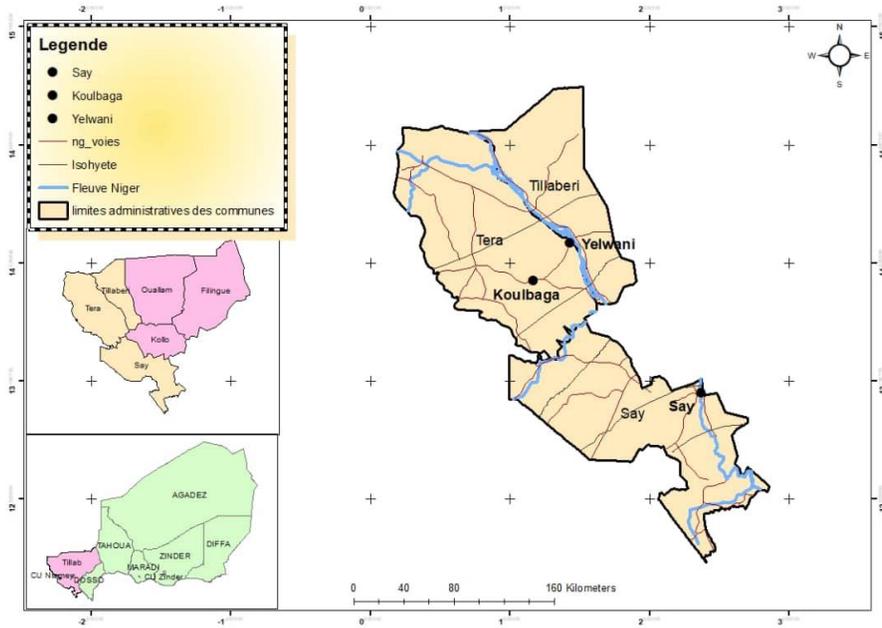


Figure 1 : Carte de la région du fleuve Niger montrant les localités de l'étude

I.2. Méthode de collecte des données

L'étude a pris en compte les données de production et de reproduction du bovin de race Djelli couvrant la période de Février à Octobre 2023, soit 9 mois. La méthodologie a consisté à faire un choix simple et aléatoire des ménages sur la base de la disponibilité des éleveurs, de la présence au niveau du ménage des femelles allaitantes et de leur accessibilité. Au total 45 ménages possédant un effectif de 166 allaitantes ont été concernés (Tableau 1). L'échantillon de l'étude est composé de 81 vaches ayant nouvellement vêlé, soit un taux de 48,79% de l'effectif des allaitantes. Pour faire le lien entre traits biométriques et production laitière, 49 vaches sur les 81 (Tableau 1) ont été mesurées, soit 60,49% des vaches allaitantes.

Tableau I : Répartition des ménages enquêtés, de l’effectif des vaches allaitantes, des nouvelles naissances et du nombre de vaches mesurées par localité dans la région de Tillabéri (Février à Octobre 2023)

Localités	Ménages enquêtés	vaches allaitantes	Nouvelles mises-bas	Nombre de vaches mesurées
Koulbaga	17	82	35	22
Yelwani	13	57	27	19
Say	15	30	19	8
Total	45	166	81	49

Les contrôles des quantités traites de lait sont effectués une fois par semaine pendant trois mois à partir de la 2^{ème} semaine du vêlage afin de ne pas prendre en compte le colostrum. Le matériel de traite se compose d'une balance numérique, d'une Calebasse de capacité 5 litres pour recueillir le lait et d'un seau pour la collecte après la traite. Seule la quantité de lait traite est enregistrée. La quantité consommée par le veau n'a pas été évaluée. La traite commence après une courte stimulation de la descente du lait par le veau. Le veau est attaché à l'une des pattes de la mère afin de ne pas gêner l'opération. La production laitière quotidienne totale (QJ) a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$QJ = (Q1 + Q2)$ ou $Q1 =$ quantité traite le matin et $Q2 =$ quantité traite le soir

Pour faire le lien entre paramètres morpho-biométriques et production laitière, les traits corporels suivants ont été mesurés à l’aide de mètre ruban sur chacune des 49 allaitantes (Tableau 2). Il s’agit de : la largeur du bassin, la longueur des oreilles, la longueur de la queue, la hauteur au garot, le tour de poitrine, la longueur du corps, la longueur et le diamètre du trayon.

Les paramètres de reproduction tels que la précocité (âge au premier vêlage) et de fécondité (intervalle entre vêlages) ont ensuite été obtenues sur chacune des vaches traites par enquête rétrospective et les calculs ont été effectués de la manière suivante :

- ❖ Age au premier vêlage ($A1^{er}V$) = date du premier vêlage – date de naissance ;
- ❖ Intervalle entre vêlages ou intervalle vêlage-vêlage (IVV) = date du dernier vêlage – date du vêlage précédent

I.3. Analyse statistique des données

Les données enregistrées ont été analysées au moyen du logiciel SPSS (Statistical Package for Social Science) version 2021. Le modèle utilisé était l'analyse des variances (ANOVA). Pour cerner les caractéristiques corporelles des vaches réputées laitières. Une matrice de corrélation entre production laitière journalière maximale et trait corporel a ensuite été réalisée.

Quant aux paramètres de reproduction, les analyses statistiques ont porté sur l'âge au premier vêlage (A1^{er}V) et l'Intervalle entre vêlages (IVV). Les résultats sont exprimés en moyenne \pm écart type. La comparaison de moyenne a été faite par le test de Tukey. Les différences sont considérées significatives au seuil de 5%.

II. Résultats

II.1. Corrélations phénotypiques entre traits morphologiques et production laitière de la vache Djelli

L'analyse du tableau 2 montre une forte corrélation entre la quantité maximale de lait traite et les caractères suivants : la longueur de trayon (+,845), la largeur de trayon (+,777), la largeur du bassin (+,619), la longueur de la queue (+,548) et la longueur des oreilles (+,867). Cependant on constate une corrélation négative entre la quantité laitière journalière maximale et les caractères mesurés de hauteur au garrot (-,127), de tour de poitrine (-,012) et de longueur du corps (-,033).

La figure 2 montre que la quantité maximale de lait traite des femelles Djelli varie en fonction des caractères phénotypiques. Ainsi, la production maximale varie de 2,81 litres lorsque la largeur du bassin est comprise entre 35-55cm à 3,37 litres lorsque cette largeur est comprise entre 55-75 cm. La production maximale est de 3,48 litres lorsque la longueur de la queue est comprise entre 111 et 136 cm. Elle est importante (soit 3,65 litres) lorsque la longueur du trayon et la longueur des oreilles sont comprises entre 5-8cm. Elle est aussi importante (3,68 litres) lorsque la largeur du trayon est comprise entre 1,25-2,25 cm.

Cependant les caractères phénotypiques tels que la longueur du corps, le tour de poitrine et la hauteur du garrot ont tous affiché des valeurs de production laitière journalière maximale qui sont soit en dessous, soit confondues à la moyenne.

Tableau II : Matrice de corrélation entre traits biométriques et production laitière maximale

N=49	P Max	LB	LO	LQ	HG	TP	LSCi	LTr	LrTr
P Max	1	,619**	,867**	,548**	-,127	-,012	-,033	,845**	,777**
LB	,619**	1	,494**	,721**	,035	-,043	-,042	,464**	,262
LO	,867**	,494**	1	,388**	-,183	,038	-,086	,793**	,715**
LQ	,548**	,721**	,388**	1	,027	-,014	,056	,364*	,273
HG	-,127	,035	-,183	,027	1	-,098	,244	-,223	-,070
TP	-,012	-,043	,038	-,014	-,098	1	,389**	-,031	,004
LSCi	-,033	-,042	-,086	,056	,244	,389**	1	-,100	,040
LTr	,845**	,464**	,793**	,364*	-,223	-,031	-,100	1	,843**
LrTr	,777**	,262	,715**	,273	-,070	,004	,040	,843**	1

**La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral)*

N=effectif des vaches laitières mesurées, P Max=Productin maximale, LB=Largeur du Basin, LO= Longueur des oreilles, LQ=Longueur de la queue, HG=Hauteur au garrot, TP=Tour de poitrine, Lcrp=Longueur du corps, LTr= Longueur du trayon, LaTr=largeur du taryon

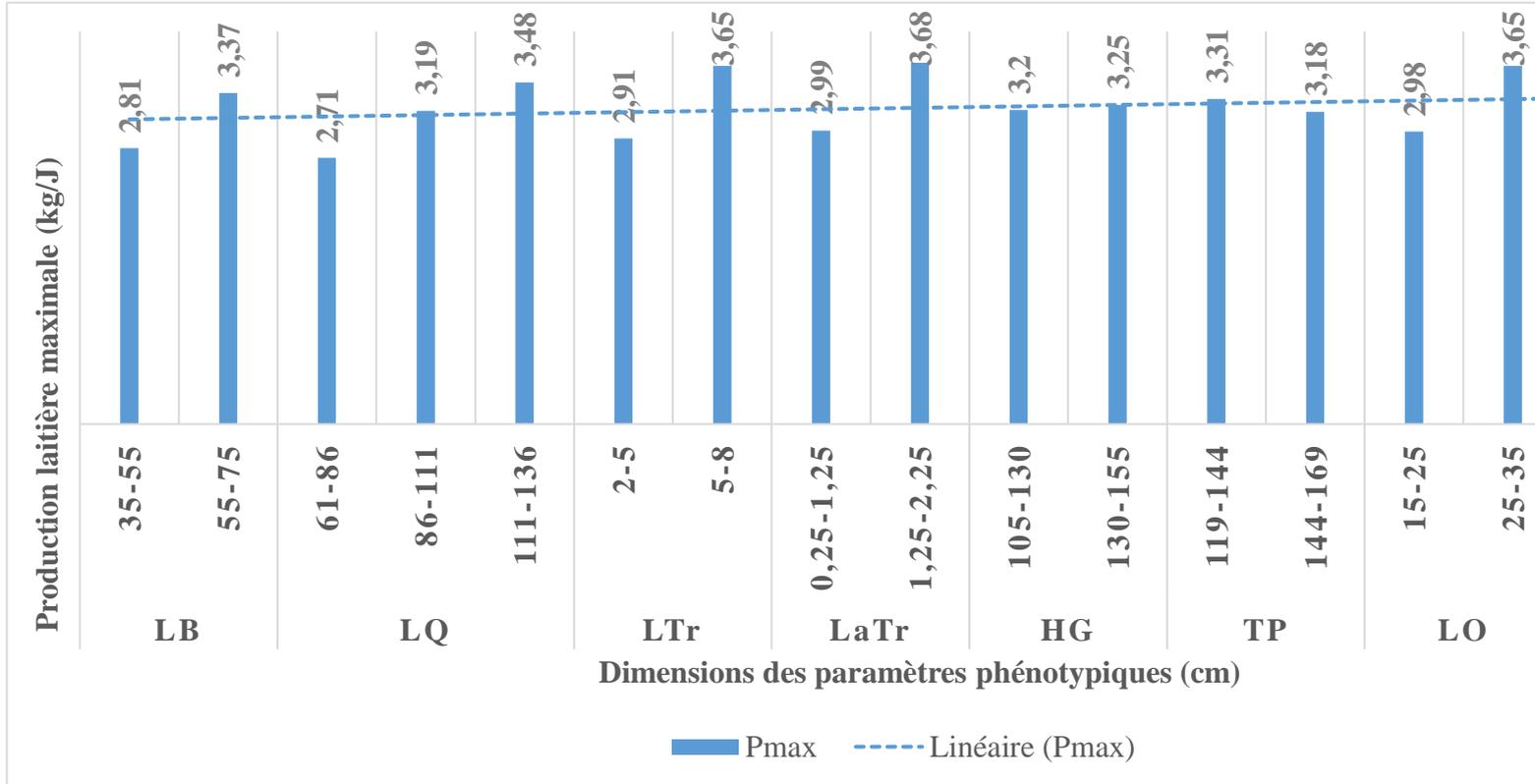


Figure 2: Indicateurs biométriques de la production laitière journalière des vaches Djelli (n=49)

II.2. Performances de reproduction: âge au premier vêlage et l'intervalle vêlage-vêlage de la vache Djelli

Le tableau 3 présente les Moyennes ajustées \pm Ecart-type de l'âge au premier vêlage de la femelle Djelli. En effet, Sur les 81 vaches Djelli allaitantes, l'âge au premier vêlage est de $55,82 \pm 5,64$ (n=17) mois pour les vaches qui sont nées en saison sèche, $37,02 \pm 1,27$ (n=49) mois pour celles qui sont nées entre le début et le milieu de saison de pluie et $38,16 \pm 1,95$ (n=15) mois pour celles qui sont nées entre le milieu et la fin de saison de pluie. La moyenne générale est de $41,17 \pm 8,11$ (n=81) mois. Quant à l'Intervalle entre vêlages, il est de $18,52 \pm 2,46$ (n=17) mois pour les vaches qui sont nées en saison sèche, $12,89 \pm 0,82$ (n=49) mois pour celles ayant vêlé entre le début et le milieu de saison de pluie et $13,30 \pm 1,04$ (n=15) mois pour celles ayant vêlé entre le milieu et la fin de saison de pluie. La moyenne générale est de $14,15 \pm 2,64$ (n=81) mois.

Tableau III : Moyenne \pm Ecart type de l'âge au premier vêlage et de l'Intervalle entre vêlages de la vache Djelli en fonction des périodes de naissance des vaches

Période de naissance de vaches	Effectif	Age 1 ^{er} vêlage \pm ET	Intervalle entre vêlage \pm ET
Total	81	$41,17 \pm 8,11$	$14,15 \pm 2,64$
FMA	17	$55,82 \pm 5,64a$	$18,52 \pm 2,46a$
MJJ	49	$37,02 \pm 1,27b$	$12,89 \pm 0,82b$
ASO	15	$38,16 \pm 1,95b$	$13,30 \pm 1,04b$
P-value		$P < 0,001$	$P < 0,001$

^{a,b} Comparaison multiple du test de Tukey: chaque lettre indique un sous-groupe de performance de reproduction dont les moyennes de colonne ne diffèrent pas les unes des autres au seuil de signification de 5%

FMA= Février Mars Avril (saison sèche), MJJ= Mai Juin Juillet (Première moitié de la saison des pluies.), ASO=Aout Septembre Octobre (Dernière moitié de la saison des pluies)

III. Discussion

Corrélations phénotypiques entre traits anatomiques et production laitière de la vache Djelli

Cette étude montre des corrélations positives d'une part entre la quantité laitière journalière maximale et la longueur du trayon (+,845) et d'autre part entre la quantité laitière journalière et la largeur du trayon (+,777). Ceci démontre que les femelles ayant des trayons les plus longs et les plus larges produisent plus de lait. Plusieurs auteurs comme ADAMOU *et al.*, (2017), MISGANAW *et al.*, (2013) et YAKUBU (2011) ont montré respectivement chez les vaches Kouri au Niger ($R=0,05$ et $0,16$), chez les races bovines traditionnelles d'Ethiopie ($R=0,56$ à $0,67$) et chez les vaches allaitantes Bunaji du Nigeria ($R=0,38$ à $0,66$) qu'il existe une relation entre les caractères phénotypiques et la production laitière. Une étude antérieure de ROGERS *et* SPENCER (1991) a également signalé des corrélations phénotypiques de $0,20$ et $0,27$ respectivement pour la largeur et la longueur des trayons.

Cette étude montre donc qu'il y'a un lien entre certains caractères phénotypiques et la production laitière. La production laitière maximale des vaches Djelli dans cette étude varie en fonction du trait biométrique. En effet, elle est de 2,81 litres si la largeur du bassin est de 35 à 55 cm et 3,37 litres si cette largeur est de 55 à 75 cm. Ce résultat corrobore les conclusions de plusieurs auteurs (FGE, 2014 ; YEMAN *et al.*, 2015 ; BEAVERS *et* VAN DOORMAAL, 2016) qui ont considéré les caractéristiques structurelles du bassin comme un attribut souhaitable qui facilite le vêlage. En conséquence, ces caractères peuvent influencer indirectement les performances zootechniques du troupeau et peuvent être inclus dans tout processus de sélection éventuel.

La corrélation négative entre la production de lait et la hauteur au garrot de cette étude ($-0,127$) a également été démontré par ADAMOU *et al.*, (2017) chez les bovins Kouri ($R = -0,04$)

Cependant, la corrélation pour le tour de poitrine de cette étude ($-0,012$) est en désaccord de la valeur de $0,56$ récemment rapporté par YEMANE *et al.*, (2015). Cela semble indiquer des particularités spécifiques à la race quant à ce caractère.

Performances de reproduction : âge au premier vêlage et l'intervalle vêlage-vêlage de la vache Djelli

Sur les 81 vaches Djelli allaitantes, l'âge au premier vêlage est de $55,82 \pm 5,64$ mois ($n=17$) pour les vaches qui sont nées en saison sèche (période de faible disponibilité fourragère), $37,02 \pm 1,27$ mois ($n=49$) pour celle qui sont nées dans la première moitié de la saison des pluies et $38,16 \pm 1,95$ mois ($n=15$) pour celle qui sont nées dans la dernière moitié de la saison des pluies. La moyenne de la race est de $41,17 \pm 8,11$ mois ($n=81$). Ce résultat conforte celui obtenu par CHOISIS *et al.* (1990) qui a constaté que la sous-alimentation entraîne un retard de maturité sexuelle et prolonge l'âge au premier vêlage. Quant à l'Intervalle entre vêlages, il est de $18,52 \pm 2,46$ mois ($n=17$) pour les qui sont nées en saison sèche, $12,89 \pm 0,82$ mois ($n=49$) pour celles qui sont nées dans la première moitié de la saison des pluies et $13,30 \pm 1,04$ mois ($n=15$) pour celles qui sont nées entre dans la dernière moitié de la saison des pluies. La moyenne de la race est de $14,15 \pm 2,64$ mois ($n=81$). Ceci démontre que les paramètres de reproduction (Précocité et fécondité) sont courts pour les vaches Djelli qui sont nées en période de forte production fourragère (Saison pluvieuse). Par contre ces paramètres sont longs pour les vaches Djelli qui sont nées en période de faible production fourragère (Saison sèche). Ceci démontre que la saison de naissance de la vache Djelli peut influencer négativement ou positivement sa précocité et sa fécondité. Il serait avantageux de rechercher la majorité des vêlages en début de saison de pluie pour mieux valoriser ses performances zootechniques.

Ce résultat est en désaccord de l'observation faite chez la vache Kouri par ADAMOU *et al* (2017) qui n'a pas montré de différence significative entre les saisons pour les mêmes paramètres de reproduction. Ceci serait dû aux conditions d'élevage qui ne sont pas les mêmes chez les deux races bovines. En effet la vache Kouri a bénéficié d'un élevage encadré avec un suivi alimentaire et sanitaire optimale toute l'année (Élevage en Rantching). Alors que la vache Djelli de cette étude est élevée en élevage traditionnel (milieu villageois) non encadré.

La moyenne de l'âge au premier vêlage de la vache Djelli de cette étude ($41,17 \pm 8,11$ mois) est comparable à 41,6 mois de la vache Kouri obtenu par TELLAH *et al* (2015) en milieu traditionnel amélioré (élevage en ferme). Cependant cette moyenne est inférieure à 48,9 mois et 55,5 mois trouvé respectivement chez White fulani et Bororo par

AHAMEFUL *et al.*, (2007) au Nigeria et par TELLAH *et al* (2015) au Tchad. Ceci démontre une meilleure précocité du bovin Delli par rapport à certaines races bovines africaines élevées dans les mêmes conditions d'élevage.

La moyenne de l'Intervalle entre vêlages de la vache Djelli de cette étude ($14,15 \pm 2,64$ mois) est supérieure à 12,6 mois de la vache Kouri obtenu par TELLAH *et al* (2015). Toutefois cette moyenne ($14,15 \pm 2,64$ mois) est inférieure à 14,9 mois obtenu chez White fulani, et 15,5 mois chez Bororo obtenu respectivement par AHAMEFUL *et al.* (2007) au Nigeria et par TELLAH *et al.*, (2015) au Tchad en milieu traditionnel amélioré (élevage en ferme). Ceci démontre que la vache Djelli serait plus précoce et plus féconde dans un environnement d'élevage strictement encadré.

La moyenne de l'âge au premier vêlage de la vache Djelli de cette étude ($41,17 \pm 8,11$ mois) est comparable à 40,87 mois des croisés Holsteins obtenu par NSANGOU *et al* (2021) en Afrique Tropicale et $40,4 \pm 1,33$ mois des F1 Montbéliarde obtenu par N'GORAN *et al* (2015) en zone tropicale humide de côte d'ivoire (races génétiquement améliorées). L'Intervalle entre vêlages de cette étude est similaire à $428 \pm 16,6j$ (soit 14 mois) chez les croisés obtenus par ABOLY *et al* (2021) dans le district des Montagnes à l'ouest de la Côte d'Ivoire. Ceci démontre que des croisements des vache Djelli avec des géniteurs de races exotiques pourraient engendrer des métis plus féconds que leurs mères de races locales.

Conclusion

En somme le résultat de cette étude montre que certaines caractéristiques physiques, principalement celles de la conformation pelvienne, les dimensions du trayon, la longueur de la queue et celle des oreilles peuvent être pris en compte dans les critères de sélection de la vache laitière Djelli. Cependant, des particularités liées à l'environnement d'élevage et des systèmes de productions de cette race zebu doivent être prises en compte à priori. Globalement les performances sont similaires à celles de la plupart des races hautement productives élevées dans des conditions purement traditionnelles du Niger. Il serait judicieux de rechercher le maximum de vêlages en début de saison pluvieuse pour mieux valoriser ses performances. Ce travail mérite d'être poursuivi en station ou toutes les conditions d'alimentation et de santé sont réunies avec un échantillon beaucoup plus important de cette race bovine. Dans ces conditions, la recherche peut être conduite

en mettant l'accent sur la détermination d'autres paramètres de reproduction non encore connus chez la femelle Djelli tels que la durée du cycle sexuel et la durée des chaleurs.

Remerciements

Les auteurs remercient le Centre d'Excellence Régionale sur les Productions Pastorales (CERPP) pour avoir facilité le financement de cette étude. Ils remercient également tous les éleveurs des localités de Yelwani, de Koulbaga et de Say pour leur disponibilité et leur bonne collaboration lors de la conduite de cette étude.

Conflit d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts

Références bibliographiques

ABOLY N.B., KONAN M.K., BROU G.K.G., SILUE N., SORO R.Y., 2021. Reproduction et croissance de deux races de bovins (N'Dama et croisées) dans le district des Montagnes à l'ouest de la Côte d'Ivoire. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 74 (2): 115-120. doi: 10.19182/remvt.36366

ADAMOU KARIMOU I., ISSA M., ABDOU H., MALAM BAKO S., MARICHATOU H., 2017. Pratiques d'élevage et indicateurs morphométriques de performance laitière chez les éleveurs de bovins Kouri au Niger. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 70 (2): 51-58. doi: 10.19182/remvt.31481

AHAMEFULE F.O., IBEAWUCHI J.A., OKEREKE S.N., ANYANWU A.C., 2007. Reproductive Performance of White Fulani, N'dama and Their Crossbred in a Humid Environment. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6 (8) : 955-958.

BEAVERS L. & VAN DOORMAAL B., 2016. Relation entre la croupe, la fertilité et la performance au vêlage. *in* « Relationship between rump, fertility and calving performance » Réseau laitier canadien, P. 1-3.

CHOISIS JP., CERVANTES N., LHOSTE P., 1990. Effets saisonniers sur certains paramètres de la production bovine dans les élevages mixtes de l'Etat de Colima au Mexique. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 43 (1) : 97-104.

FAO & CEDEAO., 2017. Revue des filières bétail/viande & lait et des politiques qui les influencent au Niger, FAO et CEDEAO, 104 p.

FGE, 2014. Guide pratique du pointage des bovins de race à viande, du sevrage à l'âge adulte. France Génétique Élevage, Paris, France, (Coll. Résultats), 73 p.

ISSA M., GREMA M., KADE M., 2016. Etat des lieux sur la caractérisation, la conservation et l'utilisation des ressources génétiques animales au Niger. Introgression -Niger. CORAF/WECARD, 35 p.

MARICHATOU H, GOURO AS, KANWE AB., 2005. Production laitière de la race Goudali et croissance des jeunes purs et croisés, en zone périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Cahiers Agricultures*, 14(3) : 291- 296.

MISGANAW G., WULETAW Z., AYALEW W., 2013. Relationships between conformation traits and milk off-take of indigenous cattle breeds in north-western Ethiopia. *Animal Genetic Resources*, 53 (1) : 27-32 DOI : <https://doi.org/10.1017/S2078633613000283>

MOUSSA G., ISSA M., HANZEN MC., 2014. Caractéristiques et performances de reproduction du Zebu. Le cas du Niger. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 12(3-4), 135-141.

N'GORAN E., SOKOURI D., GNAORE V., FANTODJIE K., 2015. Croisement de la race n'dama avec les races abondance et montbéliarde en zone tropicale humide de côte d'ivoire : caractérisation phénotypique et analyse comparative des croisés pour leurs performances laitières en ferme. *Agronomie Africaine*, 27 (1) : 15 - 26

NIGER., 2013. Stratégie de Développement Durable de L'Élevage (SDDE 2013-2035). Ministère de l'Élevage, 83p.

NSANGOU A., MBAH D., TAWAH C., MANCHANG T., BAH G., MANJELI Y., NJEHOYA C., MFOPIT Y., NGUETOUM C., 2021. Amélioration génétique bovine par voie de croisement et de sélection en Afrique Tropicale : Expériences du Cameroun *journal of the cameroon academy of sciences*, 17 (1) : DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jcas.v17i1.2>

ROGERS G.W., SPENCER S.B., 1991. Relationship among udder and teat morphology and milking characteristics. *Journal of Dairy Science*, 74 (12) : 4189 - 4194.

TELLAH M., MBAINADINGATOLOUM F.M., LOGTENE Y.M., BOLY H., 2015. Age au premier vêlage et intervalle entre vêlage de quatre races bovines en zone périurbaine de N'Djaména, Tchad. *Afrique Science*, 11 (3): 229 – 240.

TILLABERI., 2023. Profil des risques climatiques des chaînes de valeur des principales cultures de la Région de Tillabéri, Niger. Rapport, 26p.

YAKUBU A., 2011. Path analysis of conformation traits and milk yield of Bunaji cows in smallholder's herds in Nigeria. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 44 (3) : 152-157.

YEMAN G., KASSA T., GETU A., 2015. The role of conformational traits on dairy cattle production in Gondar town, Ethiopia. *Point Journal of Agriculture and Biotechnology Research*, 1(2): 064-069.

ZAKARI IY., 2020. Caractérisation de la race zébu peul (Djelli) du Niger. Thèse de doctorat en productions animales, option Production Animale, Université Abdou Moumouni de Niamey. 129 p.

ZAKARI IY., DAYO G., MAMAN M., ISSA M., MARICHATOU H., 2019a. Caractérisation morphobiométrique du zébu Djelli du Niger. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(2), 727. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v13i2.13>

ZAKARI IY., MAMAN M., ISSA M., MARICHATOU H., 2019b. Breeding practices of the Zebu Peul (Djelli) of Niger. *Journal of Economics and Finance*, 10(6), 6–12. <https://doi.org/10.9790/5933-1006010612>