

Performances de croissance-engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux de races Ladoum, Touabire, Peul-peul alimentés *ad libitum* dans les Niayes au Sénégal

Simplice Bosco Ayssiwede ^{1*} Sodjnin Atchiwassa ¹
 Ayao Missohou ¹ Mahouhognon Cyrille Bonou ¹
 Félix Victor Latyr Mbengue ¹ Basse Kabore ¹
 Elhadji Yakhya Thior ¹ Marianne Raes ²
 Jean-François Cabaraux ³ Jean-Luc Hornick ³

Mots-clés

Ovin, contrôle de performance, race indigène, rendement à l'abattage, Sénégal

© S.B. Ayssiwede et al., 2023



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 14 November 2022

Accepted: 12 December 2023

Online: 29 December 2023

DOI: 10.19182/remvt.37035

Résumé

L'élevage intensif de moutons Ladoum, race ovine considérée par les éleveurs comme étant la plus performante, connaît un essor considérable ces dernières décennies au Sénégal. Ce travail a eu pour objectif de comparer les performances d'embouche de trois principales races d'agneaux. Il a porté sur 31 agneaux (12 Ladoum, 8 Touabire et 11 Peul-peul) de trois mois d'âge ayant un poids vif (PV) initial de 25,4 kg et élevés durant sept mois où ils ont été alimentés *ad libitum* avec de la fane d'arachide, un concentré, de l'eau potable et des pierres à lécher. Les PV, consommations d'aliments (CAI) et d'eau (CE), gains moyens quotidiens (GMQ), indice de conversion alimentaire (IC), poids de carcasse chaude (PC), rendement commercial (RC) et des éléments du 5^e quartier (REQ), proportions de viande maigre (PMC) et du gras (PGC) des carcasses par race ont été étudiés. Les résultats ont révélé que les PV, GMQ, CAI, IC, PC, RC, REQ, PMC et PGC ont été semblables ($p > 0,05$) entre les trois races d'agneaux. Les consommations de concentré par rapport au fourrage et les rendements des abats blancs chez les Ladoum (72,5 % CAI et 5,5 %) ont été plus faibles ($p < 0,05$) comparés à ceux des Touabire (77,14 % CAI et 6,77 %) et Peul-peul (78 % CAI et 6,1 %) qui sont restés identiques, contrairement à la CE (4 vs. 3 litres/j). Les épaisseurs de tissu total (GR), du *longissimus dorsi*, du gras dorsal mesurées de la 3^e à la dernière semaine *ante-mortem*, ont été similaires ($p > 0,05$) pour ces trois races, excepté la GR qui a été significativement réduite à la 3^e semaine *ante-mortem* chez les Ladoum. Il ressort que les races ovines sénégalaises disposent d'un réel potentiel génétique qui pourrait mieux s'extérioriser dans de bonnes conditions d'élevage, pour une amélioration du revenu des éleveurs au Sénégal.

■ Comment citer cet article : Ayssiwede S.B., Atchiwassa S., Missohou A., Bonou M.H.C., Mbengue F.V.L., Kabore B., Thior E.Y., Raes M., Cabaraux J.F., Hornick J.L., 2023. Performances de croissance-engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux de races Ladoum, Touabire, Peul-peul alimentés *ad libitum* dans les Niayes au Sénégal. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 76: 37035, doi: 10.19182/remvt.37035

■ INTRODUCTION

L'élevage est un secteur stratégique occupant près de 60 % des ménages agricoles au Sénégal qui représente 3,6 % du Produit Intérieur Brut (PIB) et qui contribue à près de 0,1 % à sa croissance qui s'établit à 6,4 % en 2018 (ANSD, 2020). L'effectif du cheptel national

évalué à 18 314 000 têtes dont 7 142 460 ovins (soit un accroissement de 5,4 % par rapport à 2016) a permis de produire 254 034 tonnes de viande et d'abats en 2018 dont 15,9 % provenant des ovins (ANSD, 2020). Cependant, le système d'élevage ovin sénégalais est dominé par la production extensive basée essentiellement sur l'exploitation du pâturage naturel. Cet élevage connaît des fluctuations très importantes, qui sont tributaires des changements climatiques et de différentes épizooties (Ally, 1990 ; Kabore et al., 2020). La complémentarité insuffisante permet généralement de couvrir uniquement les besoins d'entretien des animaux durant la période de pénurie de ressources fourragères naturelles (période de soudure) allant de mai à début juillet au Sénégal. Ainsi, les carences alimentaires sont responsables de contre-performances zootechniques et de mortalités tout au long de l'année (Fall et al., 2005) et la malnutrition des brebis en

1. Service de Zootechnie-Alimentation, École Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar, Dakar-Fann, Sénégal

2. Université de Namur, Belgique

3. Département productions Animales, Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège, Belgique

* Auteur pour la correspondance

Tél. : +221 338 651 008 ; email : ayissimbos@yahoo.fr

saison sèche compromet sérieusement la viabilité des agneaux (Seck, 1992 ; Suttie, 2004). Mais, de nos jours, on assiste à un accroissement d'une production intensive d'ovins dans les zones urbaines et périurbaines exploitant de préférence la race Ladoum (RL) considérée par les éleveurs comme étant la plus performante des races ovines sénégalaises (les autres principales races sont : Peul-peul, Touabire, Djallonké, Bali-bali) en termes de croissance-engraissement et vendue à des prix exorbitants. Toutefois, il n'existe pas à notre connaissance des données scientifiques pouvant attester cette affirmation. Il nous a paru alors opportun de savoir si une condition d'alimentation améliorée ne permettrait pas aux deux principales races locales ovines (Peul-peul et Touabire) souvent étudiées en milieu extensif (Faugère et al., 1989 ; Ally, 1990 ; Diedhiou, 1996), et jugées comme faibles productrices, de mieux extérioriser leur potentiel génétique en termes de performances de croissance-engraissement et de caractéristiques de carcasse pour assurer une amélioration du revenu des éleveurs au Sénégal.

Le présent travail a donc pour objectif de comparer les performances de croissance-engraissement et de caractéristiques de carcasse de trois races d'agneaux (Ladoum, Touabire et Peul-peul) alimentées *ad libitum* dans une même condition d'élevage intensif en station au Sénégal afin de contribuer à la production de données scientifiques et techniques.

■ MATERIEL ET METHODES

Site et période d'étude

L'essai a été conduit de mai 2018 à avril 2019 dans des bergeries situées dans l'enceinte de la ferme d'application de l'École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar située à Keur Ndiaye Lô dans la commune de Sangalkam, département de Rufisque (figure 1). C'est une zone caractérisée par un climat favorable à l'élevage. Elle enregistre des températures moyennes variant

de 20 à 24°C de décembre à mai, et de 25 à 28°C de juin à novembre avec une hygrométrie et une pluviométrie annuelles moyennes respectives de 76 % et de 550 millimètres (ANACIM, 2021).

Caractéristiques morpho-biométriques des races ovines objet d'étude

Les trois races d'ovins (Ladoum, Peul-peul et Touabire) considérées dans cette étude se distinguent à travers un certain nombre de critères morpho-biométriques.



Figure 2 : Photographie d'un bélier Ladoum /// Picture of a Ladoum ram

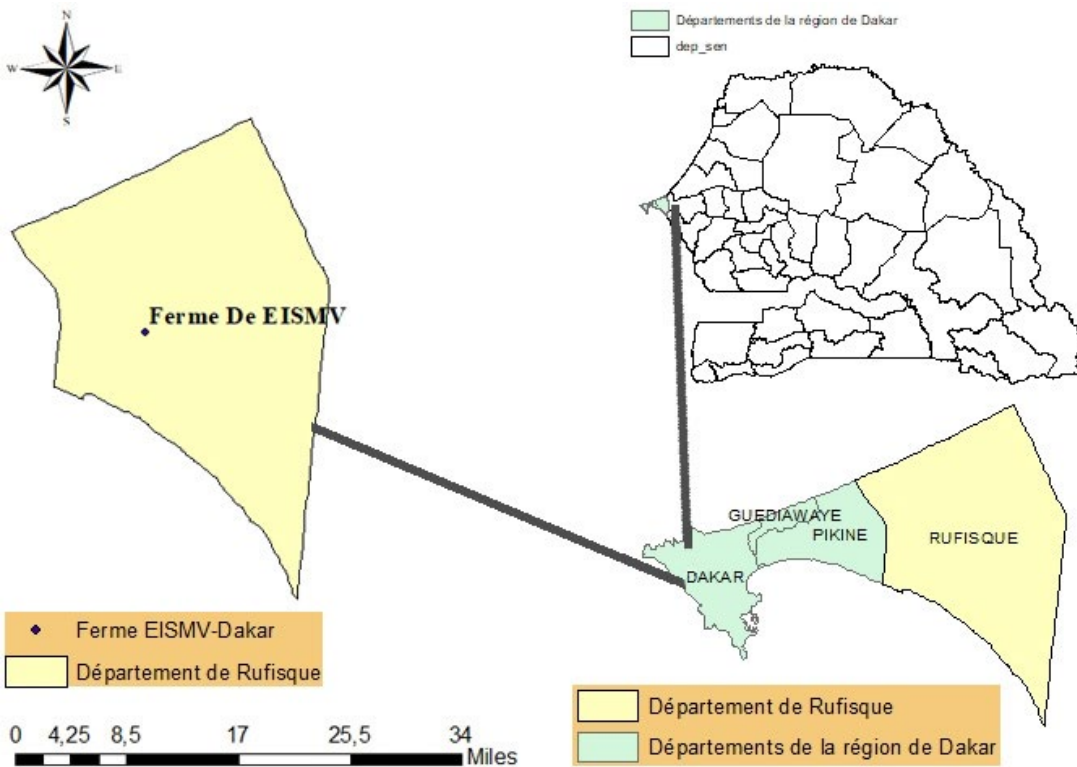


Figure 1 : Localisation de la ferme EISMV, zone d'étude (Sangalkam) dans la région de Dakar, Sénégal /// Location of the EISMV farm, study area (Sangalkam) in the Dakar region, Senegal

Source : WGS 1984 UTM zone 24N Réalisation : Sodjinin ATCHIWASSA Année : 2020

De robe généralement blanche ou blanche avec des plaques noires, le mouton Ladoum est un animal de type hypermétrique, convexiligne et longiligne appartenant au groupe de moutons à poils ras et de bonne ossature. Le mâle atteint une hauteur au garrot moyenne de $105 \pm 3,56$ cm avec 80-95 kg à l'âge adulte contre $88,8 \pm 6,11$ cm avec 50-60 kg pour la femelle. Il possède une tête à front plat avec un chanfrein très convexe, de gros yeux souvent bleus, un processus orbital saillant, une face étroite et un museau fin dans les deux sexes. Les cornes sont bien développées chez les mâles, prismatiques à la base avec une forme en crochet à extrémité déviée vers l'extérieur alors qu'elles sont courtes et minces lorsqu'elles sont présentes chez les femelles. Les oreilles sont longues à moyennes, assez larges et tombantes. Le cou est long et mince chez la brebis, fort chez le mâle avec un bourrelet graisseux sur la nuque chez les sujets en très bon état. Il porte fréquemment des pendeloques et chez le mâle une petite manchette sur le bord inférieur. De thorax étroit et peu profond avec un garrot saillant, le mouton Ladoum a un dos long et ensellé, de croupe courte, avec des cuisses hautes et plates et des membres longs et peu charnus. Il a une queue longue et fine qui dépasse le jarret (Doutressoulle, 1947 ; Sada Sall, 2007).



Figure 3 : Photographie d'un bélier Peul-peul /// *Picture of a Peul-peul ram*

À robe de couleur variable (claire tachetée de roux ou de noir, bicolore avec avant-main noir et arrière-main blanche ou encore unicolore acajou) le mouton peul-peul est un animal convexiligne, longiligne et eumétrique qui a une hauteur au garrot moyenne de 65-75 cm et un poids vif moyen à l'âge adulte variant de 30 à 45 kg pour le mâle et de 30 à 35 kg pour la femelle. De tête à front plat et large avec une petite dépression centrale, mais forte et longue chez le mâle, plus fine chez la femelle, il a un chanfrein convexe et moins accentué que chez les moutons maures. Les cornes sont très développées portées horizontalement au niveau du front avec des pointes dirigées en dehors chez le mâle, mais fines et longues chez la femelle. Les oreilles sont étroites, minces, longues et tombantes. De garrot saillant avec un dos légèrement plongeant, un rein court et large, il a une queue fine qui atteint le jarret (Gueye, 1997).

Quant au mouton Touabire, il a aussi une robe de couleur variable (souvent blanche ou à fond blanc plus ou moins tachetée de noire ou de roux) mais à poil long. Avec une hauteur au garrot de 65-90 cm avec 75-90 kg de PV chez le mâle adulte contre 65-80 cm avec



Figure 4 : Photographie d'un bélier Touabire /// *Picture of a Touabire ram*

45-50 kg pour la femelle, il possède une tête forte à profil convexe accusé dans les deux sexes, de grands yeux avec un processus orbital saillant, un museau étroit et une extrémité de la face plus fine. Les cornes de section triangulaire et courbées vers l'arrière puis vers l'avant, sont habituellement présentes chez le mâle qui porte une manchette de poils plus longs sous le fanon. Le cou est mince et long chez la brebis, mais assez fort chez le bélier et présente parfois (rares) des pendeloques habituellement longues et minces chez les deux sexes. De garrot saillant et à dos long et ensellé, il a une épaule plaquée et droite, une poitrine assez haute, mais serrée et ovalaire et une croupe avalée avec des cuisses hautes et plates, et une queue plate n'atteignant pas la pointe des jarrets (Doutressoulle, 1947).

Animaux et dispositif expérimental

L'expérimentation a porté sur 31 agneaux de trois différentes races et âgés de trois mois dont douze Ladoum, onze Peul-peul et huit Touabire. Ils sont tous nés à la ferme d'application de l'EISMV à l'issue de la synchronisation de chaleurs et de l'insémination artificielle de noyaux de brebis-mères (fruit du volet maîtrise de la reproduction des moutons au Sénégal du projet de recherche concerné) afin d'utiliser des sujets d'essai de même âge. Cette expérimentation a été menée dans le plein respect de l'éthique et des soins relatifs au bien-être animal selon les procédures approuvées par la Commission d'Éthique pour l'utilisation des animaux dans la Recherche et l'Enseignement (CERE) de l'EISMV de Dakar. À leur naissance, ils ont été pris en charge à travers entre autres, l'évacuation immédiate de façon manuelle des sécrétions nasales ; la désinfection du cordon ombilical avec de la povidone iodée 10 %, et un spray à base de la chlortétracycline et du violet de gentiane ; la présentation immédiate des agneaux à la brebis-mère ; la prise du colostrum dans les premières heures et l'administration du sérum antitétanique suivie de leur pesée. Élevés sous leurs mères, ces agneaux ont reçu à volonté, à partir d'un mois jusqu'au sevrage à trois mois d'âge, un concentré expérimental farineux suivant le système « *creep feeding* » annexé à chaque compartiment de brebis-mères, pour accompagner leur croissance et leur permettre de s'adapter à ce concentré. La reconnaissance des agneaux se faisait à travers les brebis-mères jusqu'à deux mois d'âge, délai à partir duquel, ils ont été identifiés à l'aide des boucles auriculaires.

Ces agneaux bien identifiés, ont été répartis au sevrage par race et par sexe selon une densité de 2 m² par agneau tel que rapporté dans le tableau I pour éviter l'accouplement des agnelles durant l'essai. Ils ont été ainsi suivis jusqu'à dix mois d'âge, correspondant à sept mois de croissance-engraissement. Ils ont été tous déparasités au début de l'essai, avec un produit à base de l'Ivermectine 1 % et de Clorsulon par voie sous-cutanée à raison de 0,5 ml/25 kg de PV. Le rappel de ce déparasitage a été effectué 15 jours après, puis tous les 3 mois.

Ils ont également reçu en intramusculaire des produits à base d'acides aminés (lysine et glycine) et de vitamines (A, D₃, E, B₁, B₅, B₆, et PP). Durant tout l'essai, les sujets ont tous été maintenus en claustration permanente et alimentés à volonté avec la fane d'arachide comme fourrage de base et un aliment de complémentation (le concentré expérimental farineux) sur la base qu'un agneau consommerait 3,1 % de son PV dont 2,5 % de concentré. Les quantités d'aliments distribués sont donc réajustées chaque quinzaine après la pesée des agneaux pour limiter les quantités de refus. Pour limiter le gaspillage, ces aliments leur ont été servis trois fois par jour (matin, midi et soir) dans des mangeoires en bois et en plastique avec un accès libre à l'eau en abreuvoirs en plastique. Pour des raisons d'insécurité (risque de vol), la bergerie a été éclairée toutes les nuits par des lampes électriques durant toute l'expérimentation. La température ambiante de la bergerie a été régulièrement relevée trois fois par semaine à l'aide d'un thermomètre mini-maxi.

Tableau I : Effectifs par race et par sexe des lots d'agneaux utilisés durant l'essai /// *Size of lamb lots used in the trial by breed and sex*

	Races d'agneaux utilisées			Total
	Peul-peul	Ladoum	Touabire	
Sous-lot Mâle	8	5	4	17
Sous-lot Femelle	3	7	4	14
Total du lot	11	12	8	31

Analyses bromatologiques et formulation de la ration expérimentale

Les intrants alimentaires utilisés sont constitués de fane d'arachide comme fourrage de base et d'un concentré expérimental composé de maïs jaune concassé, de son de blé, de tourteau d'arachide, du phosphate calcique, de farine de coquille d'huître, de sel iodé de cuisine et de complément minéral et vitaminé (CMV). Ils ont été acquis auprès d'une fabrique d'aliments pour animaux d'élevage locale, à l'exception de la fane d'arachide acquise sur le marché de Tambacounda.

Des échantillons de ces intrants ont été soumis à des analyses bromatologiques au Laboratoire d'Alimentation et de Nutrition Animales (LANA) de l'EISMV de Dakar. La teneur en matière sèche (MS) des échantillons a été déterminée suivant la méthode de l'AFNOR (1982) ; celle en matières minérales (MM) suivant AFNOR (1977a), celle en protéines brutes (PB) était basée sur la méthode Kjeldhal en utilisant l'indice de conversion (IC) de 6,25, suivant AFNOR (1997b). Le dosage de la matière grasse (MG) a été basé sur la méthode d'extraction sous reflux par l'éther de pétrole utilisant l'appareil de Soxhlet suivant AFNOR (1980a) et la teneur en cellulose brute (CB) a été déterminée suivant AFNOR (1993) basée sur la méthode de Wende. Les teneurs en calcium et sodium ont été déterminées suivant la méthode spectrophotométrique d'absorption atomique à flamme (AFNOR, 1984), et celle en phosphore suivant AFNOR (1980b) basée sur la méthode spectrophotométrique d'absorption à 430 nm de longueur d'onde.

À partir des résultats bromatologiques obtenus pour ces ingrédients, il a été formulé un aliment expérimental concentré (dont la composition en ingrédients rapportée dans le tableau II), pour compléter le fourrage de base (fane d'arachide) chez les agneaux durant l'essai. Les valeurs énergétiques (UFL/kg MS) et protéiques [g PDIN(E)/kg MS] de la fane d'arachide et du concentré expérimental de complémentation, ont été déterminées suivant des équations de régression spécifiques de Sauvant et al. (2004).

Tableau II : Formulation du concentré de complémentation utilisé chez les agneaux /// *Formulation of the feed concentrate used for lambs*

Matières premières utilisées	Taux d'incorporation (%)
Maïs jaune concassé	76,00
Tourteau d'arachide	12,00
Son de blé	10,00
Phosphate calcique	1,25
Sel de cuisine iodé (NaCl)	0,30
Complexe Minéral et Vitaminé (CMV-0,25 %)	0,25
Farine coquille d'huître	0,20
Total	100,00

Collecte des données et détermination des paramètres zootechniques

Les principales données collectées ont été le PV, la consommation d'aliments (CAI) et d'eau (CE), et la mortalité des agneaux. Les PV individuels chez les agneaux ont été pris à jeun chaque quinzaine avec une balance de marque *Iconix FXI*[®] de capacité maximale de 2 000 kg et de 100 g de précision. La mesure de l'ingérée alimentaire [quantité aliments (ou eau) servie - quantité d'aliments (ou eau) refusée] et le suivi des cas de mortalité ont été faits de façon quotidienne.

Dans les trois dernières semaines de l'essai, un suivi de l'état d'engraissement et de développement musculaire a été fait chaque semaine par trois séries de mesures aux ultrasons à l'aide d'un échographe portable à sonde linéaire réglé à une fréquence de 7,5 MHz à divers endroits du côté gauche de chaque animal. Ainsi, après une bonne contention de l'animal pour bien raser les différents endroits repérés sur son côté gauche avec des lames, il a été procédé par échographie aux mesures de l'épaisseur totale des tissus, essentiellement du gras mais aussi de petits muscles (GR), prise longitudinalement à 11 cm de la colonne vertébrale entre les 11^e et 12^e vertèbres thoraciques, des épaisseurs du gras dorsal (GD) et du *longissimus dorsi* (LD) prises d'une part, transversalement entre les 12^e et 13^e vertèbres thoraciques puis entre les 3^e et 4^e vertèbres lombaires, et d'autre part, longitudinalement à 4 cm de la colonne vertébrale. Ces mesures transversales et longitudinales ont été effectuées en plaçant respectivement la sonde préalablement recouverte de gel perpendiculairement et parallèlement à la colonne vertébrale. Pour tous ces différents paramètres, la mesure se faisait à l'aide du curseur dès l'obtention d'une image nette et figée à l'écran de l'échographe.

À la fin de l'essai, tous les animaux après une diète hydrique de 12 heures ont été pesés, abattus par saignée de la veine jugulaire, habillés puis complètement éviscérés. Les carcasses dépourvues de tête et de pattes ont été pesées et fendues en deux demi-carcasses. Sur chaque demi-carcasse gauche des agneaux, les mesures des tissus (GR, GD, LD) correspondant à celles prises chez les animaux de leur vivant, ont été effectuées à l'aide d'un double décimètre. La seconde demi-carcasse quant à elle, a été disséquée pour déterminer sa composition en muscle, os et gras. Les éléments du 5^e quartier (tête, pattes, abats rouges et blancs) pour chaque sujet abattu ont été également pesés.

Les différentes données ainsi collectées ont été saisies dans le tableur du Microsoft Excel (version 2013) qui a servi à calculer par race de mouton, les paramètres zootechniques tels que le taux de mortalité (TM), le poids vif moyen (PVM), les consommations individuelles d'aliments – fane d'arachide et concentré – (CAI) et (CE), le GMQ, IC, les RC, les proportions en muscle (PMC), en os (POC) et en gras des carcasses (PGC), les rendements des gras totaux (RGT) et des éléments du 5^e quartier (REQ) de la même façon selon les formules suivantes :

TM (%) = [(Effectif initial - Effectif final) / Effectif initial] * 100

PVM (kg) = Somme des poids vifs des individus d'un même lot / (effectif du lot)

CAI (g/sujet) = [(Quantité d'aliments servis/jour - Quantité de refus/jour) / Nombre de sujets]

CE (L/sujet) = [(Quantité d'eau servie/jour - Quantité refusée/jour) / Nombre de sujets]

GMQ (g/jour) = Gain de poids réalisé pendant une période (g) / Durée de la période (jours)

IC = Consommation alimentaire pendant une période (g) / Gain de poids réalisé de la période (g)

RC (%) = (Poids carcasse chaude de l'agneau / Poids vif à l'abattage de l'agneau) * 100

PMC (%) = (Poids des muscles / Poids carcasse chaude de l'agneau) * 100

POC (%) = (Poids des os excepté les têtes et pattes / Poids carcasse chaude de l'agneau) * 100

PGC (%) = (Poids du gras de la carcasse / Poids carcasse chaude de l'agneau) * 100

RGT (%) = (Poids des gras des carcasses et viscères / Poids vif à l'abattage de l'agneau) * 100

REQ (%) = (Poids des éléments du 5^e quartier / Poids vif à l'abattage de l'agneau) * 100

Analyse statistique des données

Les différentes données enregistrées et traitées y compris les paramètres zootechniques, les épaisseurs des tissus et les caractéristiques de carcasses calculés dans le tableur *Microsoft Excel 2013* ont été exportées vers le logiciel *SPSS (v.23, IBM Corp., Armonk, NY, USA)*, où elles ont été soumises au test d'analyse de variance (ANOVA) à un facteur complétée par le test post-hoc de Gabriel au seuil de 5 % pour situer les variations entre les moyennes lorsqu'il montre une différence significative. Les résultats ont été présentés sous la forme de moyenne \pm écart type.

■ RESULTATS

Composition en éléments nutritifs de la ration expérimentale

La composition nutritive de la fane d'arachide, fourrage de base de la ration et du concentré expérimental de complémentation distribués est rapportée dans le tableau III. Il en ressort que la fane d'arachide est riche en CB (24 %) et en MM (8,7 %), notamment en calcium (1,1 %) alors que l'aliment concentré reste pourvu en matières azotées (15,15 %) et en énergie (1,13 UFL/kg MS).

Paramètres d'ambiance et mortalité des agneaux

La température ambiante moyenne relevée au sein du bâtiment d'élevage pendant l'essai a varié entre 18°C et 32°C, avec les températures moyennes les plus élevées (25-32°C) enregistrées pendant les périodes de septembre à novembre 2018 et celles les plus faibles (18-25°C) pendant la période de décembre 2018 à mars 2019. Sur toute la durée de l'essai aucune maladie et aucun cas de mortalité n'a été notée sauf quelques cas passagers d'inappétence et de diarrhées d'origine alimentaire résolus spontanément.

Performances de croissance-engraissement, ingestion d'aliments et d'eau des agneaux

L'évolution du PV des agneaux de chacune des trois races au cours de l'essai est illustrée par la figure 5. Il ressort de cette dernière qu'à partir

Tableau III : Composition et valeur nutritive des aliments utilisés dans l'essai /// *Composition and nutritional value of feeds used in the trial*

	Ration expérimentale	
	Concentré	Fane d'arachide
Matière sèche (% Brut)	89,8	87,1
Matières minérales (% Brut)	3,6	8,7
Protéines brutes (% Brut)	15,3	11,1
Matière grasse (% Brut)	4,2	0,6
Cellulose brute (% Brut)	4,9	24
Calcium (% Brut)	0,6	1,1
Phosphore (% Brut)	0,6	0,2
Sodium (% Brut)	0,1	0,02
PDIN (g/kg MS)	119,4	89,7
PDIE (g/kg MS)	131,9	107,1
Énergie (UFL/kg MS)	1,13	0,72

PDI : Protéines digestibles dans l'intestin permises par l'azote (PDIN) ou par l'énergie (PDIE) /// *PDI: Protein digestible in the intestine allowed by nitrogen (PDIN) or energy (PDIE)*

du 4^e mois jusqu'à 10 mois d'âge, les agneaux Ladoum ont présenté une supériorité de croissance précoce, non significative ($p > 0,05$), persistante, et de près de 8,9 % à la fin de l'essai par rapport aux deux autres races qui ont eu une croissance identique. Quant au sexe des agneaux, il a été noté un dimorphisme sexuel beaucoup plus marqué à l'avantage des agneaux mâles chez les Touabire et Ladoum alors que chez les agneaux Peul-peul, les mâles et les femelles ont eu un développement pondéral similaire (figure 6). Malgré ce constat entre les différentes races, il a été enregistré à la fin de l'essai, des PVM globalement similaires ($p > 0,05$) chez les agneaux d'une race à une autre avec une moyenne de 63 kg.

Les autres paramètres obtenus chez les agneaux durant l'essai dont le GMQ, la CAI, la CE et l'IC sont consignés dans le tableau IV. Ce dernier montre que les GMQ à âges types ont été semblables ($p > 0,05$) chez les trois races d'agneaux. Cette tendance a été la même en ce qui concerne les CAI globales (fourrage et concentrés) et les IC. Par contre, les agneaux Ladoum ont significativement ($p < 0,05$) consommé plus d'eau, que les agneaux Touabire et Peul-peul qui, à leur tour, ont ingéré plus de concentrés ($p < 0,05$) que les Ladoum.

État d'engraissement et performances à l'habillage des agneaux

Les résultats de l'évaluation de l'état d'engraissement et de développement musculaire, notamment les mesures des tissus (GR, LD et GD) en *ante* et *post-mortem* chez les trois races d'agneaux étudiées, sont rapportés dans le tableau V. À l'exception de la GR à la 3^e semaine avant abattage et de la LD à l'abattage, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été observée entre les trois races d'agneaux pour ces différents paramètres (GR, LD, GD) obtenus durant les trois semaines *ante mortem* et à l'abattage des sujets. En effet, l'épaisseur totale des tissus (GR) a été significativement plus faible ($p < 0,05$) chez les agneaux Ladoum par rapport à celles des agneaux Touabire et Peul-peul contrairement à l'épaisseur du *Longissimus dorsi* (LD) *post-mortem* qui a été significativement importante chez les agneaux Touabire, suivies respectivement de celles des agneaux Ladoum et Peul-peul.

Les performances à l'habillage (PC, RC, PMC, POC, PGC, REQ et RGT) obtenues chez les trois races d'agneaux étudiées sont rapportées dans le tableau VI. Il ressort de ce dernier qu'excepté le rendement des abats blancs pour lequel il a été noté que les agneaux de races Touabire et Peul-peul ont eu des viscères significativement plus développés ($p < 0,05$) que

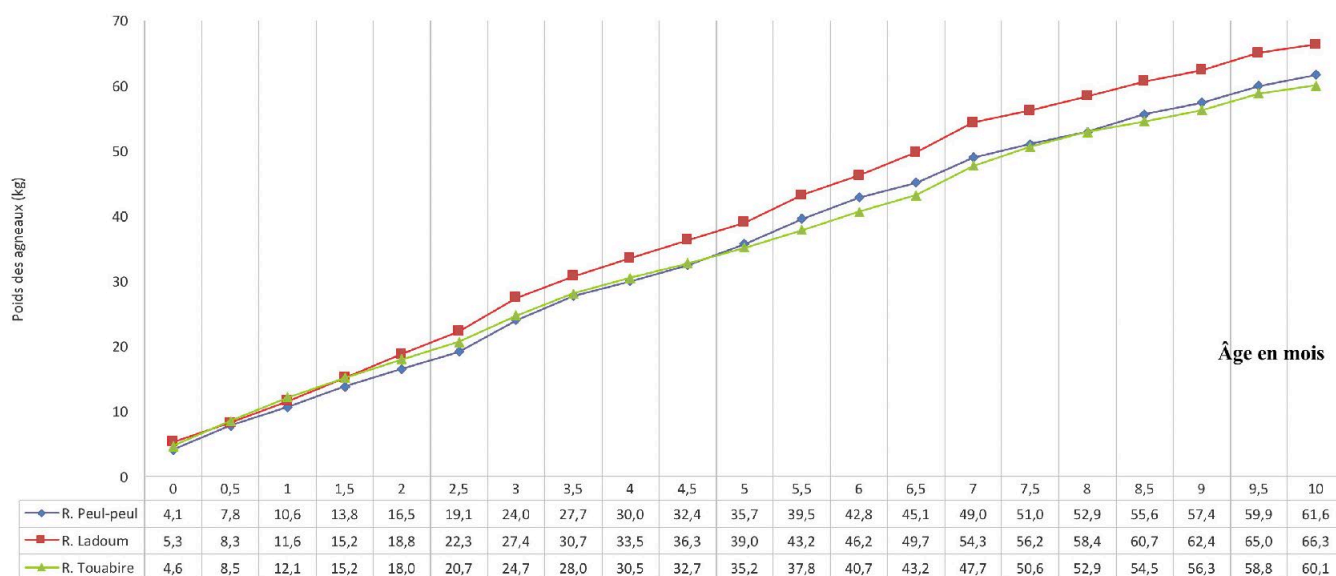


Figure 5 : Courbes d'évolution du poids vif moyen des agneaux de races Ladoum (RL), Touabire (RT) et Peul-peul (RP) alimentés ad libitum en station dans la zone des Niayes au Sénégal /// Evolution curves of the average live weight of Ladoum (RL), Touabire (RT) and Peul-peul (RP) lambs fed ad libitum on station in the Niayes area of Senegal

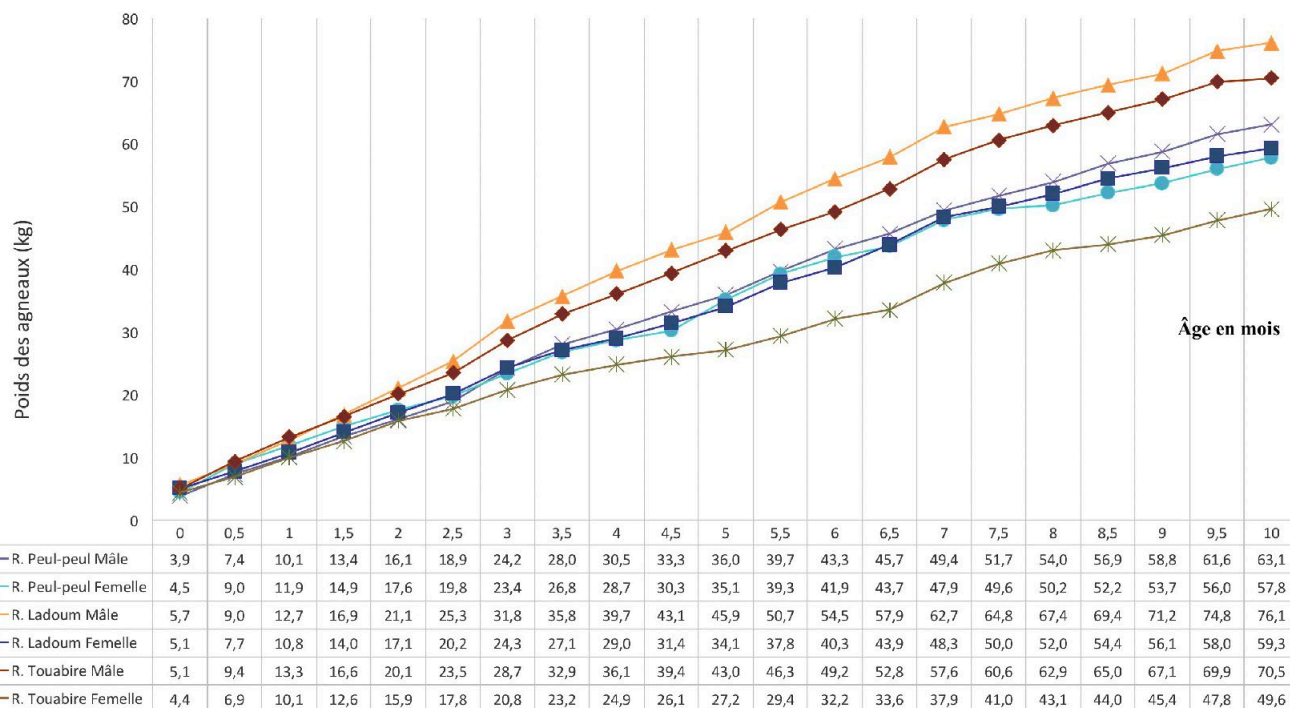


Figure 6 : Courbes d'évolution du poids vif moyen suivant le sexe (mâle : M, femelle : F) des agneaux de races Ladoum (RL), Touabire (RT) et Peul-peul (RP) alimentés ad libitum en station en fonction du sexe dans la zone des Niayes au Sénégal /// Evolution curves of the average live weight according to sex (male: M, female: F) of lambs of the Ladoum (RL), Touabire (RT) and Peul-peul (RP) breeds fed ad libitum on station as a function of sex in the Niayes area of Senegal

les agneaux Ladoum, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été observée entre ces trois races pour tous les autres paramètres.

■ DISCUSSION

Les teneurs en matière sèche et protéines brutes de la fane d'arachide obtenues dans cette étude (87,1 % et 11,1 %) sont semblables à celles (86,2 % et 11,1 %) obtenues par Nantoumé et al. (2000) au Mali. Toutefois, elles sont plus faibles que celles (94,5 % et 17,3 %) obtenues par Sidibé et al. (2019) au Mali. Par ailleurs, sa teneur en protéines

brutes reste largement supérieure à celle obtenue par Arbouche et al. (2008) en Algérie contrairement à la teneur en matière sèche (6,2 % et 95,3 %). La fane d'arachide utilisée dans cette étude est moins riche en cellulose brute (24 %) que celle de ces différents auteurs (27-37,5 %) alors que sa valeur énergétique (0,7 UFL/kg MS) reste semblable à celles (0,7 – 0,76 UFL/kg MS) obtenues par Nantoumé et al. (2000) et Arbouche et al. (2008). Quant au concentré expérimental de complémentation, il a des teneurs en protéines brutes (15,15 %) et en énergie (1,13 UFL/kg MS) bien conformes aux normes alimentaires recommandées (12 – 18 % PB et 0,8 – 1,1 UFL/kg MS) pour

Tableau IV : Performances zootechniques des agneaux de races Ladoum, Touabire et Peul-peul alimentés *ad libitum* en station dans la zone des Niayes au Sénégal /// *Zootechnical performance of Ladoum, Touabire and Peul-peul lambs fed ad libitum in experimental station in the Niayes region of Senegal*

Paramètres zootechniques	Âge types (mois)	Race d'agneaux			Moyenne générale	Erreur standard	Valeur de p
		Ladoum	Touabire	Peul-peul			
GMQ (g/j)	4-6	208,6±53,3	178,3±57,5	208,9±27,0	200,9±47,3	8,5	0,30
	7-8	203,7±70,0	203,7±48,1	168,5±25,5	191,2±53,3	9,6	0,22
	9-10	134,4±51,6	122,7±41,8	149,8±34,7	136,8±43,6	7,8	0,41
	4-10	182,2±41,5	168,3±33,1	175,7±20,7	176,3±32,6	5,8	0,66
CAI (g/j)	4-6	1447,9±248,2	1243,8±345,1	1299,2±57,3	1342,5±243,3	43,7	0,14
	%C	77,4±1,0 ^a	78,9±3,1 ^a	82,5±1,8 ^b	79,6±3	0,5	0,00
	7-8	1844,8±300,9	1615,7±301,9	1618,1±118,2	1705,2±268	48,1	0,07
	%C	71,1±2,0 ^a	76,4±1,5 ^b	76,3±1,6 ^b	74,3±3,1	0,6	0,00
CAI (g/j)	8-10	1746,5±245,6	1560,2±265,9	1644,2±223,6	1662,1±247	44,4	0,25
	%C	69,0±1,6 ^a	77,0±1,3 ^b	75,3±3,0 ^b	73,3±4,1	0,7	0,00
	4-10	1679,8±262,2	1473,2±303,3	1520,5±119,5	1569,9±244,2	43,9	0,13
	%C	72,5±0,8 ^a	77,4±1,3 ^b	78,0±1,0 ^b	75,7±2,8	0,5	0,00
Consommation d'eau (litres/sujet/j)	4-6	4,0±1,0 ^b	3,0±1,0 ^a	3,2±0,2 ^a	3,5±0,9	0,2	0,01
	7-8	4,2±1,3 ^b	3,1±0,6 ^a	2,9±0,4 ^a	3,5±1,0	0,2	0,00
	9-10	3,9±1,1 ^b	3,0±0,7 ^a	3,1±0,6 ^a	3,4±0,9	0,2	0,03
	4-10	4,1±1,1 ^b	3,0±0,7 ^a	3,1±0,4 ^a	3,4±0,9	0,2	0,01
Indice de conversion alimentaire (IC)	4-6	9,9±4,2	8,9±2,0	7,9±1,7	8,9±3,0	0,5	0,31
	7-8	13,9±7,4	11,7±6	12,6±2,9	12,9±5,7	1	0,69
	9-10	19,5±7,7	19,2±7,8	17,8±7,2	18,8±7,3	1,3	0,86
	4-10	14,4±3,7	13,3±3,0	12,8±2,8	13,5±3,2	0,6	0,47

GMQ : Gain moyen quotidien ; CAI : consommation individuelle globale d'aliments, %C : Pourcentage de concentré dans la CAI ; (a,b) : les valeurs portant différentes lettres sur la même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 % /// *GMQ: Average daily gain; CAI: Overall individual feed consumption, %C: Percentage of concentrate in CAI; (a,b): Values with different letters on the same line are significantly different at the 5% threshold*

Tableau V : Épaisseur totale de tissu (GR), du *longissimus dorsi* (LD) et du gras dorsal (GD) mesurés à 3, 2 et 1 semaines *ante-mortem* et sur les carcasses (*post-mortem*) d'agneaux de races Ladoum, Touabire et Peul-peul alimentés *ad libitum* /// *Total tissue thickness (GR), longissimus dorsi (LD) and dorsal fat (GD) measured at 3, 2 and 1 weeks ante-mortem and on carcasses (post-mortem) of Ladoum, Touabire and Peul-peul lambs fed ad libitum*

Périodes de mesure	Épaisseur des tissus (mm)		Races d'agneaux			Moyenne générale	Erreur standard	Valeur de p
			Ladoum	Touabire	Peul-peul			
<i>Ante-mortem</i> (semaines)	3	GR	26,6±3,1 ^a	30,2±2 ^b	31,6±3 ^b	29,3±3,5	0,6	0,00
		GD	5,8±0,4	5,8±0,6	6,1±0,5	5,9±0,5	0,1	0,26
		LD	32,1±5	29,6±3,8	32,6±3,7	31,6±4,3	0,8	0,31
	2	GR	31,6±3,5	34,1±3,2	34,1±2,6	33,1±3,3	0,6	0,11
		GD	6±0,3	6±0,6	6,1±0,5	6±0,5	0,5	0,63
		LD	33,8±4	33±2,8	34,8±3,4	33,9±3,5	0,6	0,55
	1	GR	34,9±3	39±5,5	37,7±2,7	36,9±4	0,7	0,05
		GD	6,1±0,2	6±0,6	6,2±0,4	6,1±0,4	0,1	0,55
		LD	37,9±3,5	38,2±4,8	35,9±3	37,2±3,7	0,7	0,31
À l'abattage		GR	25,2±4,5	29,4±4,6	24,8±4,4	26,2±4,8	0,9	0,08
		GD	9,3±3,2	10,2±1,5	10,4±2	9,9±2,4	0,4	0,55
		LD	34 ^{a,b} ±4,5	37,9 ^b ±4,3	33,1 ^a ±3,3	34,7±4,4	0,8	0,04

(a, b) : les valeurs portant différentes lettres sur la même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 % /// *(a,b): Values with different letters on the same line are significantly different at the 5% threshold*

Tableau VI : Performances à l'habillage de trois races d'agneaux (Ladoum, Touabire et Peul-peul) alimentés *ad libitum* /// Dressing performance of three lamb breeds (Ladoum, Touabire and Peul-peul) fed ad libitum

Performances à l'habillage	Races d'agneaux			Moyenne générale	Erreur standard	Valeur de <i>p</i>
	Ladoum	Touabire	Peul-peul			
Poids carcasse chaude (kg)	35,6±7,1	32,1±7,1	32,2±4,3	33,5±6,3	1,1	0,35
Rendement commercial (%)	53,5±2,3	53,3±1,9	52,1±2,3	53±2,2	0,4	0,33
Proportion en muscle (%)	56,6±7,2	55,1±5,5	58,8±8,2	56,9±7,4	1,3	0,17
Proportion en os (%)	23,5±3,2	23,1±3,2	22,2±6,5	22,9±4,6	0,8	0,65
Proportion en gras (%)	19,9±6,3	21,7±7,1	19±4,5	19,8±6,1	1,1	0,22
Rdt gras total (%)	11,4±5	16,2±3,5	14,3±4,3	14±4,3	0,8	0,07
Rdt 5 ^e quartier (%)	16,9±1,7	17,6±1,8	17,6±1,7	17,3±1,7	0,3	0,58
Rdt. abats rouges (%)	3,8±0,4	4±1	3,8±0,4	3,8±0,6	0,1	0,07
Rdt. abats blancs (%)	5,5±0,7 ^a	6,77±1,08 ^b	6,1±0,9 ^b	6,1±1	0,2	0,02
Rdt. tête +pattes (%)	7,6±1,4	6,86±0,88	7,7±1,4	7,5±1,3	0,2	0,32

Rdt : Rendement ; (a,b) : les valeurs portant différentes lettres sur la même ligne sont significativement différentes au seuil de 5 % /// Rdt: Yield; (a,b): Values with different letters on the same line are significantly different at the 5% threshold

les concentrés destinés aux agneaux de boucherie ou d'engraissement en fonction de leur poids vif et l'espèce végétale du fourrage de base utilisé (Drogoul et al., 2004).

L'absence de mortalité des agneaux notée dans notre étude pourrait se justifier par la rigueur de suivi et de conduite de ces animaux pendant l'essai. Les températures d'élevage (18 – 32°C) enregistrées dans le cadre de cette étude restent au-dessus de la zone de thermo-neutralité (5 – 18°C) chez les agneaux en engraissement (CEPOQ, 2020) et pourraient négativement jouer sur la prise alimentaire des agneaux et par conséquent sur leurs performances zootechniques.

La meilleure croissance mais non significativement différente constatée chez les agneaux Ladoum par rapport aux deux autres races dans cette étude corrobore les observations de Missouhou et al. (2022) selon lesquelles il existe une légère structuration entre ces trois races et que la race Ladoum tend à se différencier des Peul-peul et Touabire pour constituer un groupe à part entière sous l'effet des actions de sélection fortement menées par les éleveurs de cette race. La supériorité des poids vifs moyens au sevrage et à 10 mois d'âge par rapport à ceux obtenus respectivement (2,4 – 16,6 kg et 14 – 33,1 kg) par les différents auteurs chez les races Peul-peul et Touabire au Sénégal (Fall, 1981 ; Garba, 1986 et Nahar, 1992) pourrait s'expliquer par la conduite alimentaire appliquée, les conditions du milieu de vie et les différents soins apportés aux animaux. La plupart des poids vifs moyens au sevrage et en fin d'essai obtenus par ces différents auteurs avaient été enregistrés respectivement à environ 4 et 12 mois d'âge. L'âge des agneaux en début d'engraissement pourrait également expliquer cette supériorité du poids vif moyen obtenu en fin d'essai par rapport à ceux rapportés par Diallo (2021) et Abakar (2010) au Sénégal ; Nantoumé et al. (2012) et Soumana et al. (2016), qui avaient utilisé des sujets adultes ayant presque achevé leur croissance. Le GMQ enregistré durant l'engraissement est supérieur à ceux obtenus par Soumana et al. (2016) au Niger (127,9 g/j), Nantoumé et al. (2012) au Mali (159 g/j) et Abakar (2010) au Sénégal (131,2 g/j). Ceci pourrait s'expliquer par la différence d'âge en début d'engraissement (qui, contrairement au nôtre de 3 mois, variait de 5 à plus de 12 mois pour ces auteurs) et de la qualité de la ration. Cependant, le GMQ enregistré dans notre étude est inférieur à ceux (202 – 235 g/j) rapportés par Benjelloun et Boulanouar (2007) et Diallo (2021). Cette infériorité hormis la différence raciale et l'âge à l'abattage, pourrait se justifier par le fait que l'essai d'engraissement avec Benjelloun et Boulanouar (2007) soit de courte durée et avait porté sur des agneaux

ayant enregistré un minimum de 180 g/j de GMQ au sevrage et soumis au pâturage pendant au moins 2 mois.

La forte consommation d'aliment concentré (CAI) enregistrée chez les agneaux Touabire et Peul-peul par rapport aux Ladoum contrairement à la consommation d'eau pourrait s'expliquer par l'entretien de leur niveau de gras total et de maigre. En effet, l'entretien du gras nécessite plus d'énergie que l'animal doit couvrir par la consommation d'une importante quantité d'aliment énergétique comme ce concentré, alors qu'il a besoin de plus d'eau pour le maigre. La CAI globale (1 570 g/j) enregistrée chez les agneaux dans notre étude est inférieure à celle (1 683 g/j) obtenue par Diallo et al. (1976) contrairement à l'IC (13,5 vs. 8,7 notamment chez les agneaux Touabire et Peul-peul). Cette différence, surtout en termes d'IC pourrait être expliquée par la durée d'engraissement, laquelle dans notre cas a été plus longue que celle de ces auteurs. Ces observations corroborent celles de Sangaré et al. (2005) qui avaient remarqué que l'allongement de la période d'embouche augmente les quantités d'aliments consommées et joue négativement sur l'efficacité de la conversion alimentaire (pour une durée d'engraissement de plus de 12 semaines). Ce phénomène s'observe aussi de façon tranchée chez les animaux ayant atteint la maturité physique où la part prépondérante des nutriments est déposée sous forme de matière grasse plus coûteuse à produire en termes d'énergie au cours de la dernière phase de l'embouche. Mais, la CAI obtenue dans cette étude est supérieure à celles (1 332 et 1 228 g) enregistrées respectivement par Diallo (2021) et Abakar (2010) chez les jeunes béliers Peul-peul de 5 à plus 12 mois d'âge contrairement à l'IC (8,3) obtenu par Diallo (2021). Toutefois, Some (1998) au Burkina Faso avait enregistré un IC variant entre 16 et 57,4 au bout de 3 mois d'essai chez des béliers Djallonké de 16 à 18 mois d'âge. La consommation d'eau des agneaux obtenue dans cette étude est conforme à la norme de ratio [eau/MS ingérée] de l'ordre de 2-4 rapportée par Drogoul et al. (2004), mais reste nettement supérieure à 1,5 et 2,2 litres enregistrées respectivement par Abakar (2010) au Sénégal et Sidibé et al. (2019) au Mali. Cette importante consommation d'eau peut être aussi expliquée par l'ambiance thermique relativement chaude (stress thermique : 18 – 32°C) qui a régné durant l'essai comparée à la zone de confort thermique (5 – 18°C) de ces animaux qui ont dû alors boire assez pour leur thermorégulation.

Les moyennes globales des épaisseurs de tissu total (GR : 26,2 mm), du *longissimus dorsi* (LD : 34,7 mm) et du gras dorsal (GD : 9,9 mm) obtenues sur les carcasses des trois races d'agneaux sont nettement supérieures à celles (23,1 ; 30,5 et 8,4 mm) enregistrées pour ces

paramètres respectifs par Thériault (2005) chez les agneaux lourds au Québec. La similitude entre les trois races de moutons pour les épaisseurs des différents tissus mesurées sur animal vivant (*ante-mortem*) et directement sur carcasse (*post-mortem*) excepté celle de LD, confirme bien que ces races ont des performances de croissance-engraissement semblables. La supériorité des épaisseurs des différents tissus (GR, GD et LD) prises à la dernière semaine *ante-mortem* par rapport à celles prises directement sur les carcasses (*post-mortem*), est conforme aux observations de Thériault (2005) qui avait rapporté une pareille différence en faveur des mesures *ante-mortem*, avec par exemple un écart de +7,5 mm pour la GR. Cet écart peut être expliqué par le fait que la mesure des tissus en *ante-mortem* ait été faite entre les côtes avec la peau y comprise, tandis qu'en *post-mortem* (sur carcasse), elle a été effectuée directement sur la côte qui est légèrement surélevée et sans la peau, celle-ci étant enlevée lors de l'habillage des animaux. Aussi, selon cet auteur, la mesure de l'épaisseur de gras dorsal (GD) en *ante-mortem* est souvent sous-estimée chez les agneaux plus gras, et pourrait expliquer la supériorité notée pour l'épaisseur de ce tissu (GD) prise directement sur la carcasse en *post-mortem* par rapport à celle du même tissu relevé en *ante-mortem* dans notre étude.

Les poids carcasse chaude (PC) moyens similaires obtenus entre races (avec une moyenne globale de 33,5 kg), sont supérieurs à ceux trouvés par Diallo et al. (1976) chez les Peul-peul (13,3 kg) et Touabire (16,5 kg). Ceci pourrait se justifier par l'importance du PV moyen à l'abattage dans cette étude par rapport à ceux de ces auteurs. Par ailleurs, les poids des éléments du 5^e quartier enregistrés par ces auteurs chez les Peul-peul (8,7 kg) et les Touabire (10,9 kg) sont globalement presque similaires aux nôtres, contrairement à leurs RC (57 et 57,6 %) qui sont supérieurs à ceux de cette étude. Dumas (1980) au Tchad avait rapporté chez diverses races d'ovins (moutons Peul-peul, Arabe et mouton du Sud), des PC (13,8 – 20 kg) et RC (41,2 – 48,4 %) très inférieurs aux nôtres qui, eux, sont restés similaires à celui (52,1 %) obtenu chez les moutons sahéliens de plus de 18 mois d'âge par Sangaré et al. (2005). Il en est de même pour les PC (21,3 – 22,5 kg) et RC (49 – 50,3 %) obtenus chez les agneaux Boujaâd et Sardi par Chikhi et Boujenane (2005) au Maroc. Mais ces derniers auteurs ont, par rapport aux éléments du 5^e quartier, rapporté des poids moyens des abats rouges (1,8 – 1,9 kg), blancs (2,4 – 2,5 kg), de la tête et des pattes (3,6 – 3,7 kg) des agneaux Boujaâd et Sardi tous inférieurs aux nôtres. Le rendement de gras total plus élevé obtenu de façon non significative chez les agneaux Touabire, suivi des agneaux Peul-peul, puis des Ladoum (race à croissance rapide), confirme l'hypothèse selon laquelle les agneaux de croissance faible à modérée (Touabire, Peul-peul), déposent précocement plus de gras que ceux du premier groupe (El Fadili, 2009). Cette observation corrobore celle de Doutressoulle (1947) qui stipule que le mouton Touabire se prête facilement à l'embouche mais il fournit une viande trop grasse.

Quant à la composition de la carcasse, Soubeiga (2000) avait noté une proportion en muscle (77,6 %) largement supérieure à la nôtre contrairement à celle en gras de la carcasse (4,3 %). Thériault (2005) au Québec avait obtenu chez les agneaux lourds (Suffolk et Dorset), un RC (51,5 %) et une proportion en muscle (55,2 %) de la carcasse presque similaire aux nôtres contrairement à sa proportion en gras (26 %) de la carcasse rapportée qui reste largement supérieure à celle trouvée dans cette étude. La plus faible épaisseur totale des tissus (GR) enregistrée chez les agneaux Ladoum à la 3^e semaine avant abattage par rapport à celles des deux autres races pourrait s'expliquer par le faible niveau de gras total même s'il est non significatif chez ces agneaux à l'abattage comparé à celui des agneaux Touabire et Peul-peul. Enfin, le faible effectif des agneaux utilisés dans notre essai (31 vs. 120 sujets) par rapport à celui de Thériault (2005) ne nous a pas permis d'établir des équations de prédiction à forte corrélation de la composition en maigre ou en gras de la carcasse à partir de ces épaisseurs GR, LD et/ou GD prises en *ante* ou *post-mortem*.

■ CONCLUSION

Il ressort de cette étude que les performances de croissance-engraissement et les caractéristiques de carcasse des agneaux Ladoum n'ont pas été significativement différentes, de celles des agneaux Touabire et Peul-peul. L'étonnante performance des agneaux Peul-peul peut refléter des *a priori* dus au fait qu'il est souvent étudié en milieu extensif, mais démontre l'existence d'un potentiel génétique chez ceux-ci qui pourrait mieux se révéler en milieu intensif. Toutefois, les performances des agneaux Ladoum, moins marquées qu'attendues dans cette étude, pourraient s'accroître davantage avec le programme de sélection fortement appliqué depuis les années 2000 par les éleveurs adeptes de cette race au Sénégal. Il nous semble nécessaire de compléter cette étude par d'autres recherches aussi bien en station qu'en milieu réel afin de mieux statuer sur les performances des différentes races ovines sénégalaises. Ces dernières pourront aussi aborder la qualité et les caractéristiques organoleptiques de la viande de ces races ainsi que l'évaluation économique de l'activité d'embouche ovine intensive à travers la détermination du coût de production et de la rentabilité.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères et chaleureux remerciements à l'Académie de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (ARES) de la Belgique pour avoir financé le « projet d'appui à l'amélioration de la productivité des élevages ovins urbains et périurbains sénégalais » dans lequel s'inscrit cette étude, sans oublier tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation.

Conflits d'intérêts

L'étude a été réalisée sans conflit d'intérêts.

Déclaration des contributions des auteurs

SBA, AM, EYT, MR, JFC, JLH ont participé à la conception et à la planification de l'étude ; SA, MHCB, FVLM et BK ont contribué à la collecte des données ; AM, SBA, MR, JFC et JLH ont suivi l'évolution de la collecte des données ; SBA et SA ont effectué le traitement et les analyses statistiques des données, et l'interprétation des résultats ; SA a rédigé la première version du manuscrit avec la contribution de SBA et AM ; SBA, AM et JLH ont contribué à la révision du manuscrit ; SBA, AM et SA ont relu et amélioré de manière critique le manuscrit.

REFERENCES

- Abakar M.N.M., 2010. Effets de l'incorporation de feuilles d'*Adansonia digitata* dans la ration, sur les performances de croissance et la physiologie digestive des ovins. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 70 p.
- AFNOR, 1977a. Agricultural and feed products: determination of crud ash content. French Association for Standardization, NF V18-101, AFNOR, Paris, 2 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v18101/aliments-des-animaux-dosage-des-cendres-brutes/fa011757/14055]
- AFNOR, 1977b. Animal feeding stuffs: determination of nitrogen for crude protein content calculation. French Association for Standardization, NF V18-100, AFNOR, Paris, 5 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v18100/aliments-des-animaux-dosage-de-lazote-en-vue-du-calcul-de-la-teneur-en-prot/fa011756/55406]
- AFNOR, 1980a. Animal feeding stuffs: determination of ether extract content. French Association for Standardization, NF V18-104, AFNOR, Paris, 4 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v18104/aliments-des-animaux-determination-de-l'extrait-a-loxyde-die-thylique/fa014057/14051]
- AFNOR, 1980b. Animal feeding stuffs: determination of total phosphorus content by spectrophotometry absorption method. French Association for Standardization, NF V18-106, AFNOR, Paris, 5 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v18106/aliments-des-animaux-dosage-du-phosphore-total-methode-spectrophotometrique/fa014055/14050]

- AFNOR, 1982. Animal feeding stuffs: determination of moisture content. French Association for Standardization, NF V18-109; AFNOR, Paris, France, 9 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v18109/aliments-des-animaux-determination-de-la-teneur-en-eau/fo17144/14048]
- AFNOR, 1984. Animal feed: calcium determination by atomic absorption flame spectrophotometry method. French Association for Standardization, NF V18-108; AFNOR, Paris, 4 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v18108/aliments-des-animaux-dosage-du-calcium-methode-par-spectrometrie-dabsorption/fo031936/55407]
- AFNOR, 1993. Agricultural and feed products: determination of crude fiber, general method. French Association for Standardization, NF V03-040, AFNOR, Paris, 12 p. (in French). Online, URL: [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-v03040/produits-agricoles-et-alimentaires-determination-de-la-cellulose-brute-eth/fo025693/13796#AreasStoreProductsSummaryView]
- Ally M.A., 1990. Caractéristiques de la reproduction chez les ovins et caprins élevés en milieu traditionnel de Dahra-Djolloff au Sénégal. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 88 p.
- ANACIM, 2021. Séries temporelles de précipitations et de température (1981 à 2020) au-dessus des surfaces continentales, sur des grilles de 0.0375° × 0.0375° de latitude/longitude (environ 4 km), de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM). Disponible sur Mapproom ANACIM (consulté 13 septembre 2023).
- ANSD, 2020. Situation économique et sociale du Sénégal 2017-2018. Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie. Dakar, Sénégal, 12 p.
- Arbouche F., Arbouche R., Arbouche H.S., Arbouche Y., 2008. Valeur nutritive d'un oléagineux local et de ses dérivés pour l'alimentation du bétail : cas de l'arachide « petite kaloise » Algérie. *Livest. Res. Rural. Dev.*, **20** (12), <http://www.lrrd.org/lrrd20/12/arbo20214.htm> (consulté 29 février 2020)
- Benjelloun B., Boulanouar B., 2007. Productivité des ovins et des bovins en zone de montagne au Maroc : cas de la province d'Azilal. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes du Maroc. *Bulletin mensuel d'information et de liaison du Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture* (PNTTA), Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, **148**: 4 p.
- CEPOQ, 2020. Guide des facteurs de succès de l'élevage des races ovines prolifiques. https://cepoq.com/wp-content/uploads/2018/09/guide_brebis-prolifiques-1.pdf (consulté le 17 juillet 2020)
- Chikhi A., Boujenane I., 2005. Performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux Boujaâd et Sardi au Maroc. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **58** (4): 267-272, doi: 10.19182/remvt.9921
- Diallo H.O., Calvet H., Denis J.P., 1976. Essai de synthèse des résultats obtenus à ce jour en embouche intensive ovine au Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar (LNERV). Dakar, Sénégal, ISRA-LNERV, 23 p.
- Diallo A., 2021. Performances zootechniques et économiques permises par les rations à base de sous-produits locaux en embouche ovine dans le département de Matam. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 86 p.
- Diedhiou M., 1996. Le mouton à Dakar : production et commercialisation à la tabaski. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 88 p.
- Doutressoulle G., 1947. L'élevage en Afrique occidentale française. Larose, Paris, France, 298 p.
- Drogoul C., Gadoud R., Joseph M.M., Jussiau R., Lisberney M.J., Mangeol B., Montméas L. et al., 2004. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage, tome 2. 2^e édition-Educagri, Dijon, France, 270 p.
- Dumas R., 1980. Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **33** (2): 215-233
- El Fadili M., 2009. Productivité et qualité des agneaux et de la viande dans le croisement de la race ovine Texel belge avec les races ovines locales marocaines. INRA, Maroc, 42 p. <https://www.researchgate.net/publication/271014760> (consulté 27 juillet 2020)
- Fall A., 1981. Étude de la production de viande chez les ovins : quelques données relatives aux performances et possibilités des races Sénégalaises. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 145 p.
- Fall S.T., Rippstein G., Corniaux C., 2005. Les fourrages et les aliments du bétail. In: Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal. ISRA, ITA, CIRAD, 267-279
- Faugere O., Faugere B., Merlin P., Dockes C., Perrot C., 1989. L'élevage traditionnel des petits ruminants dans la région de Louga : référentiel technico-économique – données recueillies dans vingt villages de 1984 à 1988). Document de travail numéro 2/ISRA-LNERV, 119 p.
- Garba L., 1986. Productivité des moutons Peulh au Centre de Recherches Zootechniques de Dahra (Sénégal). Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 112 p.
- Gueye A., 1997. Moutons et chèvres du Sénégal : caractérisation morpho-biométrique et typage sanguin. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 79 p.
- Kabore B., Ayssiwede S.B., Issa Y., Bonou M.C., Atchiwassa S., Ba P.D., Balde M., et al., 2020. Caractéristiques et pratiques d'alimentation des élevages ovins dans le département de Matam (Sénégal). *Rev. Afr. Malgache Rech. Sci./Sci. Santé*, **1** (3): 61-79
- Meyer C., ed. sc., 2023. Dictionnaire des Sciences Animales. Montpellier, France, Cirad. [On line], URL : <https://dico-sciences-animales.cirad.fr> (consulté le 16/09/2023)
- Missohou A., Kaboré B., Flori L., Ayssiwede S.B., Hornick J.L., Raes M., Caba-raux J.F., et al., 2022. Analysis of the Genetic Diversity and Population Structure of Four Senegalese Sheep Breeds Using Medium-Density Single-Nucleotide Polymorphisms. *Animals* **12**: 1512. doi: 10.3390/ani12121512
- Nahar M.T., 1992. Étude comparée des performances de croissance et de mortalité chez les agneaux Peulh et Touabire élevés au Centre de Recherches Zootechniques de Dahra. Thèse Doct. Vét., École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 57 p.
- Nantoumé H., Kouriba A., Togola D., Ouologuem B., 2000. Mesure de la valeur alimentaire de fourrages et de sous-produits utilisés en alimentation des petits ruminants. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **53** (2): 279-284. doi : 10.19182/remvt.9725
- Nantoumé H., Kouriba A., Diarra C.H.T., Coulibaly D., 2012. L'embouche ovine : source de revenus des associations féminines à Kayes au Mali. *Livest. Res. Rural. Dev.* **24** (11). <http://www.lrrd.org/lrrd24/11/nant24206.htm> (consulté le 15 septembre 2023)
- Sada Sall M., 2007. Caractérisation morpho-biométrique et système d'élevage du mouton Ladoum. Mémoire Ingénierie trav. d'Élev., École Nationale des Cadres Ruraux de Bambey, Sénégal, 55 p.
- Sangaré M., Thys E., Gouro A.S., 2005. Techniques d'embouche ovine, choix de l'animal et durée. Fiche technique n° 13. Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide (CIRDES), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 8 p.
- Sauvant D., Perez J.-M., Tran G., coord. 2004. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux et poissons. Collectif, 2^e édition revue et corrigée, INRA, France, 301 p.
- Seck M., 1992. Influence des facteurs de l'environnement sur la mortalité avant le sevrage des agneaux Peul et Touabire élevés en station de Dahra-Djolloff (Sénégal). École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 75 p.
- Sidibé S., Tangara M., Cisse S.M., Doumbia S., Maïga A.M., Mallé B., Nantoumé H., 2019. Effets de la fane de *Cassia tora* sur les performances zootechniques des béliers Djallonké en station. *Rev. Malienne Sci. Technol.*, **21**: 16-25
- Some N.C., 1998. Systèmes d'alimentation et productivité des ovins djallonké au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau-central. Mémoire Ingénierie Dév. Rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 64 p.
- Soubeiga W.J.P., 2000. Étude technico-économique comparée de cinq rations d'embouche à base de gousses d'*Acacia raddiana savi*. Mémoire Ingénierie Dév. Rural., Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 57 p.
- Soumana I., Ayssiwede S.B., Issa S., Guero I., Missohou A., 2016. Effets de la complémentation avec des blocs multi-nutritionnels concentrés à base de *Sida cordifolia* L., une plante invasive, sur les performances zootechnico-économiques des antenais de race Balami à Déréki/Dosso (Niger). *Int. J. Innov. Appl. Stud.*, **15** (3): 716-730
- Suttie J.M., 2004. Conservation du foin et de la paille : pour les petits paysans et les pasteurs. Collection FAO, Production végétale et production des plantes, Rome, Italie, **29**: 301 p.
- Thériault M., 2005. Utilisation des mesures aux ultrasons pour estimer la composition de la carcasse chez l'agneau lourd. Mémoire Maître ès Sc. anim., Université de Laval, Canada, 140 p.

Summary

Ayssiwede S.B., Atchiwassa S., Missohou A., Bonou M.H.C., Mbengue F.V.L., Kabore B., Thior E.Y., Raes M., Cabaraux J.F., Hornick J.L., Growth-fattening performances and carcass characteristics of Ladoum, Touabire and Peul-peul lambs breeds fed *ad libitum* in the Niayes area in Senegal

Intensive production of Ladoum sheep, considered by breeders as the best-performing Senegalese breed sheep has grown considerably in recent decades in Senegal. Thus, this work aims to compare the growth-fattening performances and carcass characteristics of three breeds lambs. It involved 31 lambs (12 Ladoum, 8 Touabire and 11 Peul-peul) of 25.4 kg live body weight (LW) of three months old and reared for seven months during which they were fed *ad libitum* with peanut plant forage, concentrate diet, drinking water and lickstones. The LW, feed intake (FI), average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR), hot carcass weight (CW), dressing commercial carcass (DC) and 5th quarter components (DEQ), proportions of carcass muscle (PCM) and fat (PCF) per lamb breed were studied. The results show that the LW, ADG, FI, FCR, CW, DC, DEQ, PCM and PCF were similar ($p > 0.05$) between the three lambs breeds. The consumption of concentrated diet versus groundnut forage and the white offal dressing in Ladoum lambs (72.5% FI and 5.5%) were significantly lower ($p < 0.05$) than those of Touabire (77.14% FI and 6.77%) and Peul-peul (78% FI and 6.1%) which remained similar ($p > 0.05$) in contrast to water consumption (4 vs. 3 liters/day). The thicknesses of total tissue (GR), *longissimus dorsi*, dorsal fat measured from the 3rd to the last week *ante-mortem*, were similar ($p > 0.05$) for these three breeds, except GR which was significantly reduced at the 3rd week *ante-mortem* in Ladoum breed sheep. It can be retained that Senegalese sheep breeds have real genetic potential, which could be expressed in good breeding conditions for better improving the income of Senegalese breeders.

Keywords: Sheep, performance testing, landraces, dressing percentage, Senegal

Resumen

Ayssiwede S.B., Atchiwassa S., Missohou A., Bonou M.H.C., Mbengue F.V.L., Kabore B., Thior E.Y., Raes M., Cabaraux J.F., Hornick J.L., Rendimiento de crecimiento-engorde y características de las carcasas de cordero de las razas Ladoum, Touabire y Peul-peul alimentadas *ad libitum* en Niayes, en Senegal

La ganadería intensiva de ovejas Ladoum, considerada por los ganaderos como la raza ovina de mejor rendimiento, experimenta un crecimiento considerable durante los últimos decenios en Senegal. Este estudio tiene como objetivo comparar el rendimiento de engorde de las tres principales razas de corderos. Se realizó con 31 corderos (12 Ladoum, 8 Touabire y 11 Peul-peul) de 25,4 kg de peso vivo (PV) a los tres meses de edad y criados durante siete meses, en que fueron alimentados a voluntad con brozas de cacahuete, un concentrado, agua potable y piedras para lamer. Se estudiaron por raza: PV, consumo de alimento (CAI) y de agua (CE), ganancia media cotidiana (GMQ), índice de conversión alimentaria (IC), peso de la carcasa caliente (PC), rendimiento comercial (RC) y de los elementos del quinto cuarto (R5Q), proporciones de carne magra (PMC) y de grasa (PGC) de las carcasas. Los resultados revelaron que los PV, GMQ, CAI, IC, PC, RC, R5Q, PMC y PGC eran parecidos ($p > 0,05$) entre las tres razas de corderos. El consumo de concentrado respecto al forraje y los rendimientos de los despojos blancos en los Ladoum (72,5 % CAI y 5,5 %) fueron más débiles ($p < 0,05$) comparados con los Touabire (77,14 % CAI y 6,77 %) y Peul-peul (78 % CAI y 6,1 %), que se mantuvieron idénticos, contrariamente al CE (4 litros al día para los Ladoum versus 3 para los Touabire y Peul-peul). El grosor de tejido total (GR), del *longissimus dorsi* (LD) y de la grasa dorsal medidos de la tercera a la última semana *ante-mortem* fueron similares ($p > 0,05$) para las tres razas, exceptuando el GR, que se redujo significativamente en la tercera semana *ante-mortem* para los Ladoum. Se concluye que las razas ovinas senegalesas disponen de un potencial genético real, que podría exteriorizarse mejor con buenas condiciones de cría, para mejorar los ingresos de los ganaderos de Senegal.

Palabras clave: Ovinos, Pruebas de rendimiento, Razas indígenas, Rendimiento en canal sin desollar, Senegal

