

Caractérisation phénotypique des équins de races locales dans le Bassin arachidier et la zone des Niayes au Sénégal

Babacar Cissé ^{1,2*} Bakary Ndiaye ¹ Aissatou Bathily ¹
Idrissa Sarr ¹ Assane Gueye Fall ¹ Mame Nahé Diouf ¹

Mots-clés

Cheval, race indigène, caractérisation, phénotype, Sénégal

OPEN ACCESS

© B. Cissé *et al.*, 2025
published by Cirad



This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY).

Type: Research article

Submitted: 23 October 2024

Accepted: 24 April 2025

Online: 20 June 2025

DOI: 10.19182/remvt.37575

Résumé

Contexte : Les chevaux occupent une place socioéconomique importante dans le secteur de l'élevage au Sénégal. Ils sont essentiellement utilisés pour l'agriculture, le transport de biens et de personnes. Malgré leur importance, peu d'études ont été menées sur cette espèce. **Objectif** : Cette étude propose de caractériser au plan phénotypique les chevaux de races locales dans le Bassin arachidier et la zone des Niayes du Sénégal. **Méthodes** : Sur un échantillon de 237 chevaux âgés d'au moins 5 ans, l'approche méthodologique a consisté à décrire 6 variables qualitatives et à effectuer des mesures morphométriques sur 8 variables quantitatives. **Résultats** : Il ressort des résultats une diversité des robes uniformes avec une prédominance des robes baies (60,33 %) et grises (13,5 %). Les chevaux sont de petit format avec une hauteur au garrot moyenne de $139,61 \pm 0,38$ cm pour les mâles et $136,48 \pm 0,83$ cm pour les femelles. La classification basée sur les mesures morphométriques a montré l'existence de deux morphotypes présents dans les deux zones de l'étude. **Conclusions** : Cette différence significative entre morphotypes pourrait être imputable à la génétique et/ou à l'alimentation. En perspective, des travaux similaires pourraient être réalisés dans les autres zones d'élevage des chevaux du pays et être complétés par une caractérisation génétique des animaux des différentes zones d'étude.

■ Comment citer cet article : Cissé, B., Ndiaye, B., Bathily, A., Sarr, I., Fall, A. G., & Diouf, M. N. (2025). Caractérisation phénotypique des équins de races locales dans le Bassin arachidier et la zone des Niayes au Sénégal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 78, 37575. <https://doi.org/10.19182/remvt.37575>

■ INTRODUCTION

Au Sénégal, le cheval joue un rôle socioéconomique important dans la vie des populations tant rurales qu'urbaines. Les chevaux de races locales sont principalement exploités comme animaux de trait pour les travaux agricoles et le transport des personnes et des biens. Les chevaux ainsi que les ânes ont été les premiers animaux mis à contribution, par le biais de la traction, dans les processus d'amélioration de la production agricole (Faye, 1989). Les conclusions de l'étude de Diop et Fadiga (2018) rapportent que les revenus tirés de l'exploitation des véhicules hippomobiles sont en général équivalents ou supérieurs au Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) des travailleurs manuels.

Le cheval est élevé au Nord et au Centre du pays, qui sont des zones exemptes de glossines ou avec une faible abondance des autres vecteurs d'hétoparasitoses qui compromettent son élevage (Larrat, 1947). En effet, le récent recensement des animaux d'élevage rapporte un effectif national de 517 891 chevaux avec le plus grand nombre d'individus se trouvant dans les régions de Louga (19,1 %), Kaffrine (17,3 %), Kaolack (10,3 %), Diourbel (9,2 %) et Thiès (9,1 %). Ces cinq régions concentrent 64,9 % de l'effectif national (MEPA, 2023). Ces régions circonscrivent le Bassin arachidier, zone agricole où la traction animale est très utilisée pour les travaux agricoles du fait de la faible motorisation. Le cheval offre également des services de transport de marchandises et de personnes aussi bien en milieu urbain que rural.

Outre les activités agricoles et de transport, le cheval est utilisé dans les compétitions hippiques et dans les sports équestres. Cependant, les races locales chevalines y sont peu représentées, contrairement aux races exotiques et aux nombreux produits issus du croisement entre races locales et races exotiques. Cette place importante de l'activité hippique justifie l'existence de plusieurs haras privés et publics

1. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles – Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires (ISRA-LNERV), Dakar-Hann, Sénégal

2. Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Faculté des Sciences et Techniques (UCAD-FST), Dakar-Fann, Sénégal

* Pour la correspondance

Tél. : +221 774357145 ; E-mail : cissebabacar93@gmail.com

au niveau national. En effet, la volonté politique de promouvoir l'amélioration génétique des races locales chevalines s'est concrétisée par la création de trois haras régionaux (Kaolack, Dahra et Thiès) et le Haras national de Kébémér. Ainsi, leur principale activité consiste à pratiquer l'insémination artificielle avec des races exotiques, notamment chez les chevaux de course.

En se basant sur l'étude de Larrat (1947) et Dehoux *et al.* (1996), plusieurs études ont rapporté l'existence de quatre races équines décrites en considérant des critères morphologiques dont le plus prépondérant est la hauteur au garrot. Il s'agit du *Mbayar*, du *Mpar*, du *Cheval du fleuve* et du *Foutanké*. Le *Mbayar* est un animal de petite taille (1,33 m à 1,38 m), trapu avec une encolure épaisse et courte, une poitrine profonde et le poitrail large. La robe est généralement baie quelques fois alezane et il a un poids adulte variant de 210 à 260 kg. C'est un animal rustique et très endurant essentiellement destiné à la traction (Planchenault, 1989). Le *Mpar* ou cheval du Cayor est plus petit que le *Mbayar* (1,25 m à 1,33 m). Il est rarement bien conformé, avec un dos long, une poitrine plate et les aplombs défectueux. Toutefois, ces défauts se rachètent par une rusticité et une endurance. Sa taille ne permet pas une utilisation économique. Le *Cheval du fleuve* serait un descendant du Barbe qui est un cheval de selle d'origine marocaine dont la taille varie de 1,40 m à un peu plus de 1,50 m (Lassere, 1991). Le *Cheval du fleuve* est un animal rectiligne, longiligne dont la taille dépasse souvent 1,40 m et dont le poids oscille entre 300 à 350 kg. Selon Ndiaye (1978), certains individus présentent des membres longs et un peu grêles, une poitrine peu profonde et plate, une croupe ravalée. Il est généralement gris truité, gris foncé ou gris clair. Le *Foutanké* résulte de l'accouplement entre un étalon *Cheval du fleuve* et une jument *Mbayar*. Il se rapproche du point de vue de la conformation, beaucoup plus du *Cheval du fleuve*.

Au Sénégal, peu d'études ont été menées sur les races de chevaux et la plupart d'entre elles ne sont pas récentes. Elles ont concerné une

population réduite en effectif et/ou ont pris en compte un nombre de variables limité (Cissé, 2021). Elles ont porté sur la description physique des races ou sur l'aspect économique de la traction équine dans certaines localités (Ly *et al.*, 1998). L'objectif de cette étude est de caractériser au plan phénotypique les chevaux de races locales dans le Bassin arachidier et la zone des Niayes.

■ MATERIEL ET METHODES

Zones d'étude

L'étude a été menée durant la période de mars à mai 2023 dans le Bassin arachidier et la zone des Niayes du Sénégal (figure 1). Situé au centre du pays, le Bassin arachidier recouvre les régions de Louga, Thiès, Diourbel, Kaffrine, Fatick et Kaolack. Il se trouve entre les isohyètes 450 et 800 mm (ANACIM, 2023). L'agriculture, le commerce et l'élevage sont les principales activités dans la zone (HEA, 2016). Le climat est du type soudano-sahélien. D'après Sall (2015), le Bassin arachidier est généralement subdivisé en deux zones suivant le gradient pluviométrique : le Centre-Nord et le Centre-Sud. Le Centre-Nord, regroupant les régions de Louga, Diourbel et Thiès, est caractérisé par une pluviométrie comprise entre 400 et 600 mm. Les systèmes de productions agropastorales sahéliennes avec une agriculture et un élevage extensif traditionnel y sont dominants. L'agriculture y est de type pluvial avec une prédominance de l'arachide et du mil avec une intégration avec l'élevage ou la foresterie. L'horticulture (maraîchage et arboriculture fruitière) y est importante particulièrement dans la région de Thiès. La pêche, l'élevage des bovins, des petits ruminants et de la volaille y jouent un rôle important dans la création des revenus. Le Centre-Sud du Bassin arachidier est marqué par une pluviométrie comprise entre 600-800 mm. L'arachide et le mil sont les principales cultures suivies du maïs et du sorgho. Il y a une forte intégration agriculture – élevage. La forêt reste présente, mais subit de

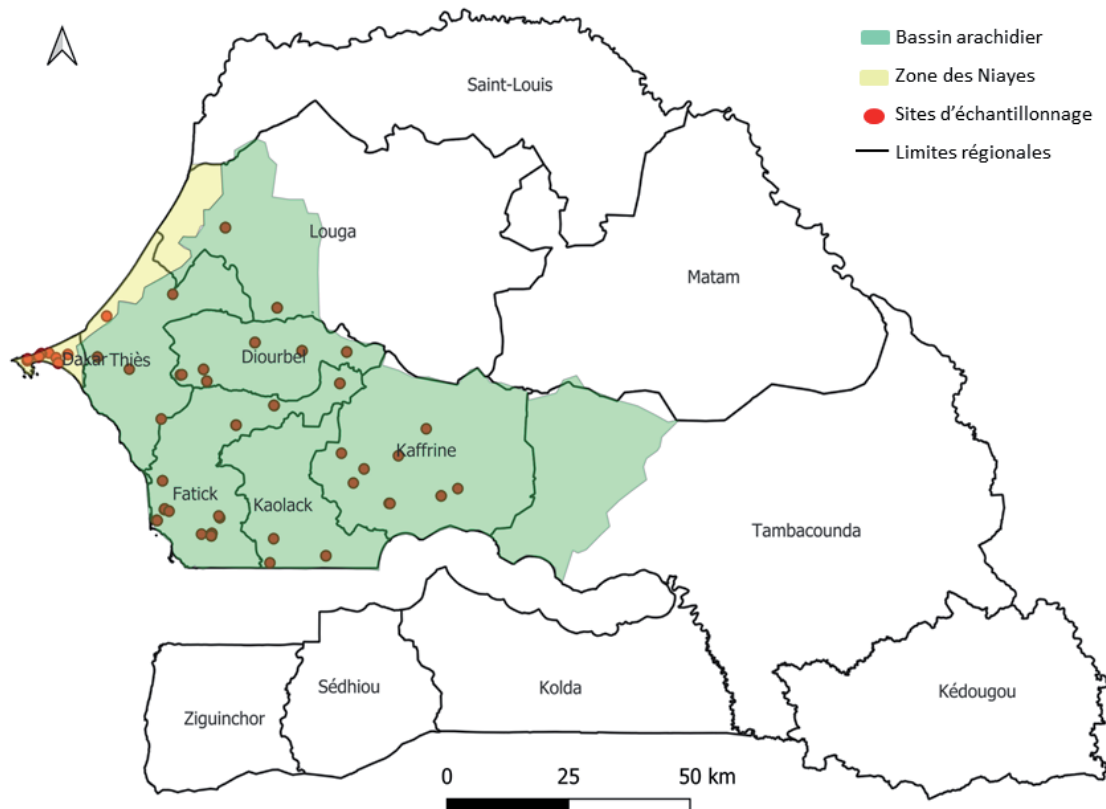


Figure 1 : Localisation des sites d'étude /// Location of study sites

grandes pressions anthropiques avec l'action conjuguée des systèmes de culture et d'élevage. Les parties insulaires dans le sud du Bassin arachidier se caractérisent par un écosystème avec des mangroves et des terres cultivables dont certaines sont affectées par la salinité. L'exploitation des ressources halieutiques, l'agriculture et le tourisme sont les principales activités économiques des zones insulaires.

La zone des Niayes longe le littoral de Dakar à Saint-Louis sur une longueur de 135 km. Sur le plan administratif, elle s'étend sur les parties ouest des régions de Saint-Louis, Louga, Thiès et Dakar. Les précipitations annuelles sont comprises entre 300 et 500 mm (ANACIM, 2023). Elle bénéficie d'un microclimat sub-canarien en raison de l'influence des alizés maritimes. Les principales activités socio-économiques de la zone sont le maraîchage, l'agroforesterie, l'élevage et la pêche. La zone des Niayes détient un fort potentiel de production horticole (80 % de la production nationale). La pression foncière limitant l'élevage extensif, l'élevage semi-intensif et intensif de volaille, de bovins et de petits ruminants joue un important rôle dans l'approvisionnement des villes (Fall *et al.*, 2000 ; Sall, 2015). Les Niayes ont connu une croissance démographique humaine très rapide caractérisée par de fortes densités et une extension continue des villes (Diop *et al.*, 2019). Le Bassin arachidier et la zone des Niayes se partagent les régions administratives de Thiès et de Louga.

Echantillonnage

La sélection des exploitations dans chaque site a été facilitée par les agents des services vétérinaires avec, comme critère d'inclusion, la présence de chevaux et le consentement éclairé de l'éleveur. Ainsi, 153 exploitations ont été retenues, au sein desquelles un échantillon de 237 chevaux a été pris en compte dans l'étude. Seuls les animaux adultes de races locales, âgés d'au moins cinq ans, non apparentés, ont été sélectionnés. Dans les exploitations possédant plusieurs animaux, un maximum de deux individus sans lien de parenté rapporté a été

étudié. L'âge des animaux a été obtenu à partir des déclarations de l'éleveur et/ou estimé après examen de la dentition. Les animaux de race exotique ou métissée ont été exclus de l'étude. Il en est de même pour les femelles gestantes, les individus rétifs et ceux présentant des tares, des maladies ou un mauvais état général.

Collecte de données

Les données ont été collectées grâce à des entretiens individuels avec les éleveurs en utilisant un questionnaire structuré (Mat. suppl. I). Ce dernier, mis en œuvre sur la plateforme Kobotoolbox (version 2022.2.3) avec l'application Kobocollect (version 2022.2.3) installée sur tablette, a permis la saisie des informations au moment de l'entretien et la capture d'images. Dans ce questionnaire, les données collectées sont relatives aux informations de l'exploitant (données personnelles, activités économiques, espèces animales élevées, etc.), à l'utilisation et à la morphobiométrie des chevaux. Des variables quantitatives (n=8) et qualitatives (n=6) ont été collectées sur chaque animal.

Pour les variables quantitatives, exceptée la hauteur au garrot (HG) qui a été mesurée avec une canne toise, les autres variables ont été mesurées à l'aide d'un ruban barymétrique. Il s'agit du périmètre thoracique (PT), de la longueur du corps (LC), de la largeur du Bassin (LB), de la longueur de l'encolure (LE), de la circonférence à la base de l'encolure (CE), de la circonférence du canon antérieur (CA) et du canon postérieur (CP). Toutes les mesures ont été prises en respectant le bien-être animal sur un individu calme et debout sur une surface plane (figure 2).

Les variables qualitatives telles que la couleur de la robe, la présence de balzane, de listes, d'en-têtes, de ladres et de raies de mulot ont été décrites à partir de l'observation directe de l'animal.

Toutes les données collectées ont été exportées dans un tableur en vue de leur analyse.



Figure 2 : Mensurations pour la caractérisation phénotypique des chevaux /// Measurements for phenotypic characterization of horses

Légende: hauteur au garrot (HG), périmètre thoracique (PT), longueur du corps (LC), largeur du bassin (LB), longueur de l'encolure (LE), circonférence de l'encolure (CE), tour du canon antérieur (CA), tour du canon postérieur (CP) /// Legend: height at withers (HG), thoracic perimeter (PT), length of body (LC), width of pelvis (LB), length of neck (LE), circumference of neck (CE), circumference of front cannon (CA), circumference of rear cannon (CP).

© 2024 par B. Cissé/ISRA est sous licence CC BY-SA 4.0

Analyse des données

Les données collectées ont été analysées avec le logiciel RStudio version 4.3.2 (R Core Team, 2023). Les variables quantitatives, quant à elles ont été exprimées sous forme de moyenne des moindres carrés et d'erreur-standards estimées en ajustant les effets des autres variables via le maximum de vraisemblance, selon un modèle linéaire généralisé (glm). L'estimation du poids des animaux a été faite selon la formule de Carroll et Huntington (1988) :

$$\text{poids (kg)} = \frac{PT^2 \times LC}{11877} \quad (\text{équation 1})$$

Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme de fréquences. En fonction du sexe et de la zone agroécologique, des comparaisons ont été faites grâce au test exact de Fisher.

Le test de Shapiro-Wilk a permis de vérifier la normalité des variables quantitatives. Pour évaluer les différences des moyennes selon le sexe et la zone agroécologique, le test t de Student et le test non paramétrique de Wilcoxon-Mann-Whitney ont été utilisés. Pour évaluer les différences selon les catégories d'âge, le test d'ANOVA et le test non paramétrique de Kruskal-Wallis ont été utilisés. Les différences ont été considérées statistiquement significatives à $p < 0,05$.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée à partir de toutes les mesures morphométriques pour étudier la structure et les relations entre les individus. Le choix du nombre d'axes factoriels à retenir s'est fait sur la base des valeurs propres des composantes principales. La contribution de chaque axe à l'inertie totale a été évaluée. Les variables dont le pourcentage de contribution aux axes est supérieur à $(n = \text{nombre de variables})$ ont été retenues comme composantes principales. Les variables les plus contributives (contribution supérieure à 14,28 %) à la formation des axes factoriels de l'ACP sont : le PT, le CA, la HG, le CP, le CE et la LC pour le premier axe. Pour le deuxième axe, il s'agit de la LE et de la LB.

La classification ascendante hiérarchique (CAH) a permis de regrouper les individus en groupes en fonction de leurs similarités avec la méthode de distance de Ward D2 (Ward, 1963) afin d'identifier d'éventuels morphotypes. Les analyses descriptives multidimensionnelles que sont l'ACP et la CAH ont été réalisées à l'aide du package FactoMineR (Husson *et al.*, 2008) puis visualisées à l'aide des packages ggplot2 (Wickham, 2016) et factoextra (Kassambara & Mundt, 2020) implémentés dans le logiciel RStudio.

■ RESULTATS

L'échantillon d'étude est composé de 196 étalons et de 41 juments ayant des âges compris entre 5 et 20 ans. Les effectifs des équins de la zone des Niayes sont de 48 mâles et de 2 femelles tandis que dans le Bassin arachidier 148 mâles et 39 femelles ont été dénombrés. Il y a une prépondérance des mâles dans les exploitations enquêtées et aucun hongre n'a été répertorié dans les exploitations.

Chez les étalons, avec un poids moyen estimé à $270,42 \pm 2,68$ kg, les mensurations corporelles moyennes sont : $139,61 \pm 0,38$ cm pour la HG, de $140,1 \pm 0,49$ cm pour la LC et de $151,41 \pm 0,56$ cm pour le PT. Chez les femelles, les mensurations moyennes pour la HG, la LC et le PT sont respectivement de $136,48 \pm 0,83$ cm, de $136,53 \pm 1,07$ cm et de $144,73 \pm 1,23$ cm pour un poids moyen estimé à $240,79 \pm 5,8$ kg. A l'exception de la LB, les mâles ont toutes leurs mensurations moyennes significativement supérieures à celles des femelles (tableau I).

Une variabilité des individus selon les mesures effectuées a été observée par l'ACP (mat. suppl. II et III). La dimension 1 qui capture plus de la moitié de la variabilité (53,8 %) indique que les variables PT, HG, CA et CP sont positivement corrélées et que la plupart des

différences entre les individus sont attribuables aux variables PT, HG, CA et CP (figure 3). La LB et la LE sont négativement corrélées.

L'analyse de la CAH a permis d'identifier deux groupes ou morphotypes (I et II) ayant des caractéristiques morphologiques différentes selon les variables quantitatives étudiées (figures 4 et 5). Les individus du morphotype I ont des mensurations supérieures à celles du morphotype II avec des différences significatives (tableau II). Les

Tableau I : Mesures morphométriques (moyennes $\pm$ erreur standard) chez les chevaux selon le sexe /// *Morphometric measurements (mean $\pm$ standard error) in horses by gender*

	Mâles (n=196)	Femelles (n=41)	p-value
	Moyenne $\pm$ ET (cm)	Moyenne $\pm$ ET (cm)	(test utilisé)
Hauteur au garrot (HG)	139,61 $\pm 0,38$	136,48 $\pm 0,83$	0,00087** (t.test)
Périmètre thoracique (PT)	151,41 $\pm 0,56$	144,73 $\pm 1,23$	2,394e-06** (wilcox.test)
Longueur du corps (LC)	140,1 $\pm 0,49$	136,53 $\pm 1,07$	0,0023** (wilcox.test)
Largeur du bassin (LB)	44,98 $\pm 0,25$	43,46 $\pm 0,56$	0,4 (wilcox.test)
Longueur de l'encolure (LE)	42,01 $\pm 0,32$	38,58 $\pm 0,69$	2,844e-06** (wilcox.test)
Circonférence de l'encolure (CE)	99,67 $\pm 0,48$	89,68 $\pm 1,06$	5,957e-14** (wilcox.test)
Tour du canon antérieur (CA)	17,1 $\pm 0,07$	16,02 $\pm 0,15$	5,957e-14** (wilcox.test)
Tour du canon postérieur (CP)	18,78 $\pm 0,07$	17,56 $\pm 0,17$	6,546e-09** (wilcox.test)

* $p < 0,05$: différence significative, ** $p < 0,01$: différence très significative, n= effectif, ET= erreur-type /// * $p < 0,05$: significant difference, ** $p < 0,01$: highly significant difference, n= number of horses, SE= standard error

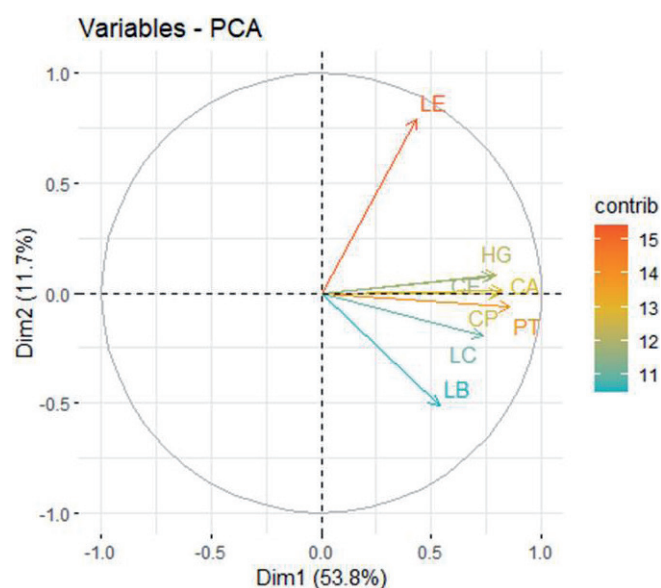


Figure 3 : Cercle de corrélation des variables morphométriques /// *Correlation circle for morphometric variables*

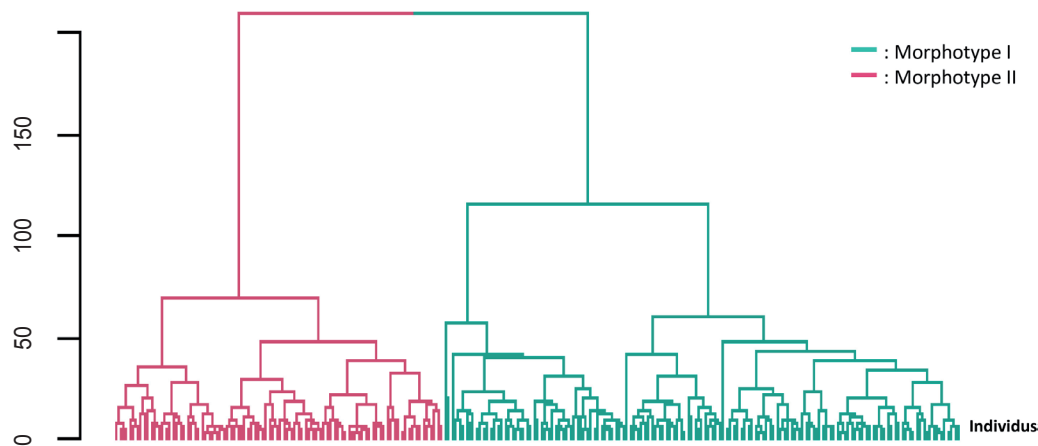


Figure 4 : Classification ascendante hiérarchique des chevaux /// Hierarchical ascending clustering of horses

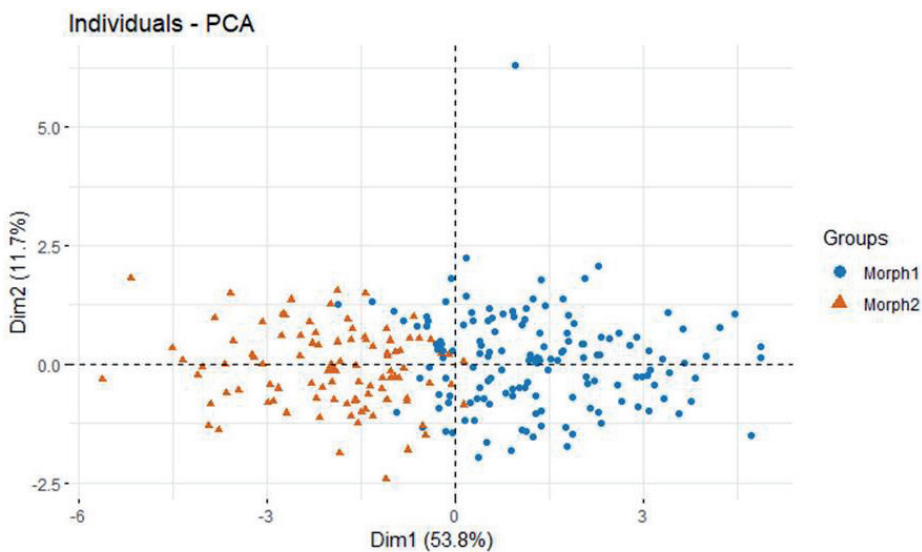


Figure 5 : Représentation des individus dans le premier plan factoriel de l’ACP-coloration des individus selon le morphotype /// Representation of individuals in the first factorial plane of the PCA - coloring of individuals according to morphotype

Tableau II : Mesures morphométriques des morphotypes (moyennes ± erreur standard) et comparaison chez les mâles /// Morphometric measurements of morphotypes (means ± standard error) and comparison in males

	Morphotype I (n=143)		Morphotype II (n=94)		Comparaison Mâle I et II
	Mâle (n=132)	Femelle (n=11)	Mâle (n= 64)	Femelle (n=30)	P value (test utilisé)
Hauteur au garrot (HG)	142,09 ±0,35	142,45 ±1,1	134,5 ±0,48	134,3 ±0,66	2,2e-16** (t.test)
Périmètre thoracique (PT)	155,08 ±0,56	154,09 ±1,54	143,84 ±0,58	141,3 ±0,93	2,2e-16** (wilcox.test)
Longueur du corps (LC)	142,51 ±0,54	142,9 ±1,5	135,14 ±0,66	134,2 ±0,91	6,595e-13** (wilcox.test)
Largeur du bassin (LB)	44,92 ±0,28	45,45 ±1,04	42,04 ±0,43	42,73 ±0,63	7,76e-08** (wilcox.test)
Longueur de l’encolure (LE)	43,16 ±0,4	39,45 ±1,11	39,62 ±0,32	38,26 ±0,67	7,3e-08** (wilcox.test)
Circonférence de l’encolure (CE)	102,51 ±0,52	96,18 ±1,35	93,81 ±0,55	87,3 ±0,82	2,2e-16** (wilcox.test)
Tour du canon antérieur (CA)	17,46 ±0,07	16,81 ±0,27	16,37 ±0,1	15,73 ±0,16	1,245e-12** (wilcox.test)
Tour du canon postérieur (CP)	19,15 ±0,09	18,45 ±0,27	18 ±0,1	17,23 ±0,16	1,56e-12** (wilcox.test)

** p<0,01 : différence très significative, n= effectif, ET= erreur-type ou standard /// * p<0.01: highly significant difference, n= number of horses, SE= standard error

poids moyens estimés sont de $288,56 \pm 2,49$ kg pour les étalons et de $285,67 \pm 5,17$ kg pour les juments du morphotype I. Pour le morphotype II, les poids estimés sont de $235,41 \pm 3,5$ kg pour les étalons et de $225,59 \pm 3,13$ kg pour les juments. L'analyse de variance des mesures morphométriques, prenant en compte le morphotype, a montré qu'il n'y a pas de différence morphologique significative entre les chevaux des deux zones de l'étude.

Des différences morphométriques ont été notées (tableau III) entre les chevaux selon leur utilisation pour le transport des biens et personnes, pour les travaux agricoles ou pour un usage double (transport et travaux agricoles). Il ressort de l'étude que le PT est plus développé de manière significative pour les individus utilisés pour le transport ($154 \pm 1,12$ cm), par rapport à ceux des chevaux à usage double ($150 \pm 0,66$ cm) et ceux utilisés pour l'agriculture ($146 \pm 1,22$ cm). Par contre, il n'y a pas de différences significatives pour la HG et la LB entre les individus selon leur utilisation. Pour les autres variables (LC, LE, CE, CA et CP) les individus utilisés pour le transport et ceux à usage double ont des mensurations similaires qui sont supérieures à celles des chevaux utilisés uniquement pour les travaux agricoles.

L'âge a un effet sur les mensurations que sont le PT, la LC, la LB, le CA et le CP (tableau IV). Les chevaux dont l'âge est compris entre 5 et 7 ans représentent 54,43 % de l'échantillon de l'étude. Au-delà de cette catégorie d'âge, il semble que les mensurations PT, LC, CA et CP croissent avec l'âge de l'animal. Il n'y a pas de différence entre les catégories d'âges pour les variables que sont la HG, la LE et le CE.

Concernant la notion de race, plus de 95 % des éleveurs étaient incapables d'identifier la race de leurs chevaux. La couleur de la robe est le principal critère permettant aux éleveurs d'identifier leurs animaux. L'exclusivité de la robe uniforme et le poil ras ont été observés dans l'échantillon de l'étude. Neuf robes présentant chacune,

Tableau III : Mesures morphométriques (moyennes $\pm$ erreur standard) chez les chevaux selon l'utilisation /// *Morphometric measurements (mean $\pm$ standard error) in horses according to use*

	Agriculture (n=42) Moyenne $\pm$ ET (cm)	Transport (n=50) Moyenne $\pm$ ET (cm)	Mixte (n=145) Moyenne $\pm$ ET (cm)
Hauteur au garrot (HG)	137 $\pm 0,83^a$	140 $\pm 0,76^a$	129 $\pm 0,44^a$
Périmètre thoracique (PT)	146 $\pm 1,22^a$	154 $\pm 1,12^b$	150 $\pm 0,66^c$
Longueur du corps (LC)	137 $\pm 1,06^a$	141 $\pm 0,97^b$	140 $\pm 0,57^b$
Largeur du bassin (LB)	45,8 $\pm 1,15^a$	44,6 $\pm 1,05^a$	43,7 $\pm 0,61^a$
Longueur de l'encolure (LE)	39 $\pm 0,69^a$	42,5 $\pm 0,63^b$	41,7 $\pm 0,37^b$
Circonférence de l'encolure (CE)	90,8 $\pm 1,09^a$	101,4 $\pm 0,97^b$	98,7 $\pm 0,58^b$
Tour du canon antérieur (CA)	16,2 $\pm 0,16^a$	17,1 $\pm 0,14^b$	17 $\pm 0,08^b$
Tour du canon postérieur (CP)	17,7 $\pm 0,17^a$	18,9 $\pm 0,15^b$	18,7 $\pm 0,09^b$

n= effectif, ET= erreur-type, les moyennes avec les mêmes lettres sont statistiquement non différentes /// n= number, SE= standard error, means with the same letters are statistically not different

Tableau IV : Mesures morphométriques (moyennes $\pm$ erreur standard) chez les chevaux selon l'âge /// *Morphometric measurements (mean $\pm$ standard error) in horses according to age*

	5-7 ans (n=129) Moyenne $\pm$ ET (cm)	8-10 ans (n=63) Moyenne $\pm$ ET (cm)	11-13 ans (n=19) Moyenne $\pm$ ET (cm)	14-16 ans (n=19) Moyenne $\pm$ ET (cm)	>16 ans (n=7) Moyenne $\pm$ ET (cm)
Hauteur au garrot (HG)	138 $\pm 0,47^a$	140 $\pm 0,68^a$	141 $\pm 1,24^a$	141 $\pm 1,24^a$	139 $\pm 2,04^a$
Périmètre thoracique (PT)	149 $\pm 0,72^a$	151 $\pm 1,03^{ab}$	152 $\pm 1,88^{ab}$	154 $\pm 1,88^b$	148 $\pm 3,1^a$
Longueur du corps (LC)	139 $\pm 0,61^a$	140 $\pm 0,87^{ab}$	141 $\pm 1,59^b$	142 $\pm 1,59^b$	139 $\pm 2,62^{ab}$
Largeur du bassin (LB)	43,8 $\pm 0,31^{ab}$	43,6 $\pm 0,45^{ab}$	45 $\pm 0,83^{ab}$	45,6 $\pm 0,81^a$	40,7 $\pm 1,34^b$
Longueur de l'encolure (LE)	41,2 $\pm 0,41^a$	41,4 $\pm 0,58^a$	41,3 $\pm 1,06^a$	42,9 $\pm 1,07^a$	42,4 $\pm 1,76^a$
Circonférence de l'encolure (CE)	97 $\pm 0,68^a$	98,7 $\pm 0,97^a$	99,8 $\pm 1,77^a$	101,3 $\pm 1,76^a$	94,9 $\pm 2,9^a$
Tour du canon antérieur (CA)	16,6 $\pm 0,09^a$	17,2 $\pm 0,13^{ab}$	17,3 $\pm 0,24^b$	17,4 $\pm 0,24^b$	17 $\pm 0,39^{ab}$
Tour du canon postérieur (CP)	18,4 $\pm 0,1^a$	18,6 $\pm 0,14^b$	19,02 $\pm 0,27^b$	19 $\pm 0,27^b$	18,7 $\pm 0,44^{ab}$

n= effectif, ET= erreur-type, les moyennes avec les mêmes lettres sont statistiquement non différentes /// n= number, SE= standard error, means with the same letters are statistically not different

plusieurs nuances ont été décrites. Il s'agit de l'alezan « nguélému », l'aubère « mbaré », la baie « jakker », l'isabelle « woldu », le louvet « mbongue », le noir « nioul », le rouan « djegn », le gris et la robe souris « xacc ». La plus représentée est la robe baie rencontrée chez 60,33 % des individus, suivie de la robe grise observée chez 13,5 % des chevaux. Les robes noire et isabelle (0,84 % chacune) sont les moins fréquentes (figure 6). Pour les robes, aucune différence significative n'a été notée selon le sexe (p -value = 0,22), la zone de l'étude (p -value = 0,34) et le morphotype (p -value = 0,07).

La présence de balzanes sur un ou plusieurs membres a été observée chez 41,35 % des chevaux. Les marques particulières que sont l'entête, la liste et le ladre ont été observées respectivement chez 50,63 %, 23,2 % et 24,47 % des individus. La raie de mulot a été décrite chez 24,05 % des individus. Pour tous ces caractères extérieurs, il n'y a pas de différence significative en fonction du sexe, de la zone de l'étude et du morphotype.

■ DISCUSSION

Ces travaux ont permis d'actualiser les connaissances sur les chevaux de races locales au Sénégal notamment les caractères phénotypiques. Toutefois, cette étude n'a pas permis de distinguer les différentes races décrites dans la littérature.

Dans les études antérieures menées au Sénégal, les principales mesures telles que la HG et la LC rapportées par cette étude sont

similaires à celles obtenues dans le Bassin arachidier et la Vallée du Fleuve Sénégal par Larrat (1947) et Bathily *et al.* (2015). Pour le premier auteur, sur un effectif de 415 chevaux, la HG est comprise entre 139 et 141 cm et la LC entre 135 et 143 cm. Pour Bathily *et al.* (2015), sur un effectif de 97 mâles, la HG est en moyenne de $138,8 \pm 5,3$ cm et la LC de $108,3 \pm 8,6$ cm. Les estimations du poids rapportées par la présente étude sont similaires à celles de Dehoux *et al.* (1996) pour le cheval Mbayar, qui varie de 210 à 260 kg.

Les animaux dans cette étude avec une taille moyenne inférieure à 150 cm sont des chevaux de petit format comparativement au cheval de Barbe de la Tunisie décrit par Chabchoub *et al.* (2004). Ce dernier a rapporté des mensurations moyennes de 155,7 cm pour la HG, de 181,6 cm pour le PT, de 155,5 cm pour la LC et de 69,1 cm pour la LE. Avec leur poids estimé à moins de 300 kg, les chevaux de l'étude sont également qualifiés de chevaux légers par rapport au cheval Arabe-Barbe qui dépasse les 400 kg (Boujenan *et al.*, 2008). Larrat (1947) explique que cette différence entre le cheval sénégalais et le Barbe dont il serait issu, pourrait être la conséquence des pratiques d'élevage et les croisements effectués au fil du temps.

Les différences significatives entre les deux morphotypes décrits dans cette étude pourraient être imputables à la génétique et/ou aux pratiques d'élevage (effort de traction, l'alimentation, l'hygiène et les soins vétérinaires). Si on considère l'aspect génétique, l'existence des deux morphotypes, corrobore les observations de De Franco (1905), Pecaud (1927) et Doutressoulle (1947) rapportés par Faye (1989) qui affirment que les populations chevalines dominantes dans les

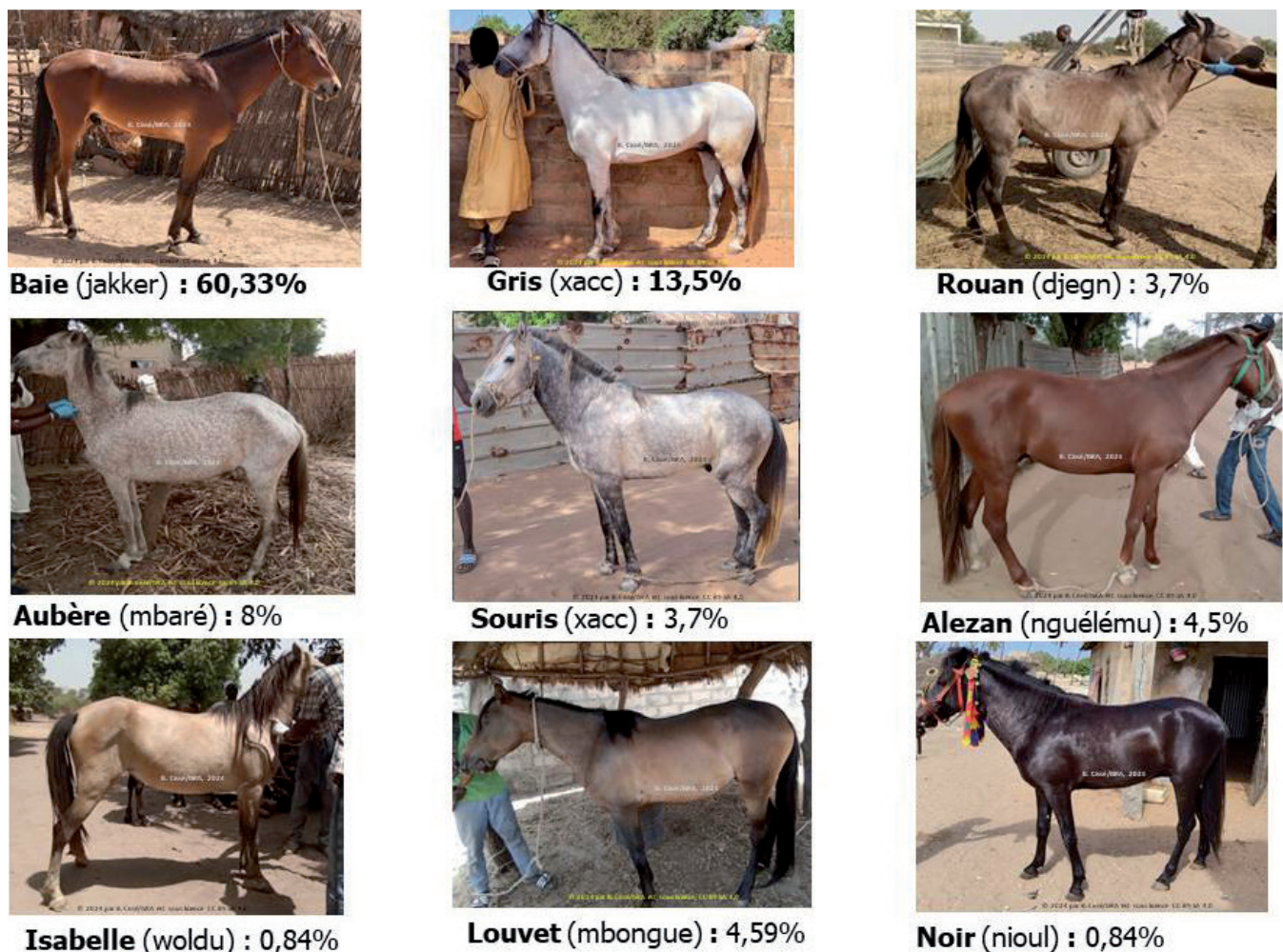


Figure 6 : Robes des chevaux et leurs fréquences /// Horse coats and their frequencies

principales zones d'élevage appartiennent au type poney et aux dérivés des croisements Barbe Arabe. Ainsi, le morphotype I, de par ses mensurations, pourrait correspondre aux dérivés des croisements Barbe arabe et le morphotype II au type Poney. D'autres auteurs tels que Larrat (1947) et Dehoux *et al.* (1996) ont décrit, dans le Bassin arachidier des poneys ayant des mensurations similaires au morphotype II. Ceci pourrait être confirmé par la caractérisation génétique des individus de cette étude. La répartition des morphotypes I et II dans la zone des Niayes et le Bassin arachidier pourrait être expliquée par la mobilité des animaux. En effet, la plupart des chevaux de l'étude localisés dans la zone des Niayes, en saison sèche, proviennent du Bassin arachidier. En saison des pluies, certains d'entre eux retournent dans le Bassin arachidier pour les travaux champêtres.

La plupart des exploitations enquêtées disposent d'un seul étalon utilisé pour la traction. La prédominance des mâles est due au fait que ces derniers sont utilisés pour le transport attelé et la culture attelée alors que les femelles sont utilisées exclusivement pour la culture attelée. En effet, une loi interdit à l'éleveur d'harnacher une jument à une charrette, mais l'autorise néanmoins à l'attacher aux différents matériels aratoires (Dehoux *et al.*, 1996 ; Diouf, 1997). Cette polyvalence des mâles, combinée au fait que le transport constitue l'usage principal des équidés, conduit la majorité des éleveurs à préférer détenir un mâle.

L'accroissement des mensurations au-delà de la catégorie de chevaux âgés de 5 à 7 ans montre que le cheval continue de prendre de la masse corporelle durant sa carrière. La comparaison des mensurations selon l'utilisation indique une tendance d'utilisation des chevaux de plus grand gabarit pour le transport et ceux de petit format pour les travaux agricoles. Les chevaux utilisés pour le transport de matériels lourds ont une musculature plus développée à cause de l'effort de traction, mais aussi de la ration alimentaire conséquente distribuée. Cela contribue à augmenter certaines mensurations telles que le PT et la CE.

Les robes observées dans cette étude sont les mêmes que celles décrites par Ndiaye (1978) et Ndoye (1988), cependant, il ressort de l'étude une prédominance de la robe baie communément appelée « *jakker* ». La prédominance de cette robe pourrait s'expliquer à la fois par une préférence culturelle des éleveurs, influençant les choix de reproduction, et par la dominance génétique de ce caractère (Thiruvankadan *et al.*, 2008), favorisant sa diffusion au sein des populations.

La notion de races chevalines n'est que très peu connue des éleveurs, bien qu'elles aient été décrites par Larrat (1947) et Dehoux *et al.* (1996). Il est important de souligner que la robe et certains caractères extérieurs sont les principaux critères utilisés par les éleveurs pour la dénomination et l'identification du cheval avec des appellations locales. Or, la reconnaissance d'un groupe d'animaux comme une race par les éleveurs constitue un critère déterminant pour son officialisation (FAO, 2013). La méconnaissance des éleveurs concernant les races chevalines et en l'absence de standards reconnus, il semble mieux indiqué de parler de population traditionnelle comme définie par Tixier-Boichard *et al.* (2008) plutôt que de race chevaline.

Les effectifs faibles des femelles ont limité la comparaison entre les juments et les étalons. Dans la continuité de cette étude, il serait utile d'étudier la diversité génétique des chevaux par la caractérisation moléculaire et les pratiques d'élevage afin de compléter les connaissances sur les chevaux du Sénégal.

■ CONCLUSION

Cette étude a contribué à l'amélioration des connaissances sur la caractérisation phénotypique des chevaux de races locales du Sénégal en décrivant un cheval léger plus utilisé pour la traction. Elle a montré dans la zone de l'étude un aperçu sur la diversité, les caractéristiques phénotypiques et l'existence de deux morphotypes. En perspectives,

les travaux similaires peuvent être réalisés dans les autres zones d'élevage pour couvrir l'étendue du pays en incluant des études de génotypage afin de fournir des informations supplémentaires sur la diversité génétique.

Matériels supplémentaires

Les matériels supplémentaires sont disponibles à l'adresse : <https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/37575>

Remerciements

Les auteurs remercient les éleveurs ainsi que les facilitateurs ayant permis la collecte de données.

Financement

Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 101000467, acronyme « COMBAT » (Controlling and Progressively Minimizing the Burden of Animal Trypanosomosis).

Conflits d'intérêts

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

Contributions des auteurs

AGF, MND, BN et BC ont participé à la conception de l'étude ; BC, BN, MND ont participé à la planification de l'étude ; BC, BN, IS et AB ont recueillis les données ; BC a rédigé la première version du manuscrit ; AGF, MND et BN ont révisé le manuscrit.

Ethique de la recherche

L'approbation d'un comité d'éthique n'a pas été nécessaire. L'étude a porté sur des mesures morphométriques externes, non invasives, réalisées dans le respect du bien-être animal et sans aucune procédure expérimentale susceptible de provoquer douleur ou stress. Toutefois, un consentement éclairé a été obtenu auprès des éleveurs participants, qui ont été informés des objectifs de l'étude, de la nature des mesures et de leur droit de retrait à tout moment.

Accès aux données de la recherche

Les données n'ont pas été déposées dans un dépôt officiel. Les données qui étayent les résultats de l'étude sont disponibles sur demande auprès de l'auteur.

Déclaration de l'IA générative dans la rédaction scientifique

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

REFERENCES

- Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie (ANACIM). (2023). Données climatiques de 1991-2020.
- Bathily, A., Sow, A., Kalandi, M., & Sawadogo, G. (2015). Paramètres morpho-biométriques et biochimiques des chevaux de traction au Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(6), 2731. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v8i6.32>
- Boujenane, I., Touati, I., & Machmoum, M. (2008). Mensurations corporelles des chevaux Arabe-Barbes au Maroc. *Revue Médecine Vétérinaire*, 159(3), 144-149.
- Carroll, C. L., & Huntington, P. J. (1988). Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal*, 20(1), 41-45. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01451.x>
- Chabchoub, A., Landolsi, F. & Jary, Y. (2004). Etude morphométrique du cheval barbe tunisien. *Revue Médecine Vétérinaire*, 155(1), 31-37.
- Cissé, B. (2021). Caractérisation des ressources zoogénétiques locales du Sénégal : état de l'art. [Mémoire de Master, Université Cheikh Anta Diop de Dakar].
- De Franco, H. C. (1905). Etude sur le cheval en Afrique occidentale. *Melun, France, Imprimerie administrative*.
- Dehoux, J.-P., Dieng, A., & Buldgen, A. (1996). Le cheval Mbayar dans la partie centrale du bassin arachidier sénégalais. *Animal Genetic Resources Information*, 20, 35-54. <https://doi.org/10.1017/S1014233900000869>

- Diop, K., Faye, C., & Sow, S. (2019). La grande Niaye de Pikine, un espace humide à haute valeur agronomique au cœur de l'agglomération urbaine de Dakar : Analyse des enjeux socioéconomiques. *Belgeo*, 1. <https://doi.org/10.4000/belgeo.31319>
- Diop, M., & Fadiga, M. L. (2018). *Évaluation de la contribution économique des équidés de trait au Sénégal*. Brooke, bureau Afrique de l'Ouest. https://www.thebrooke.org/sites/default/files/Images/2%20to%201%20ratio/Countries/Senegal/Contribution%20%C3%A9conomique%20des%20%C3%A9quid%C3%A9s%20de%20trait%20au%20S%C3%A9n%C3%A9gal_Final_.pdf
- Diouf, M. N. (1997). La traction équine et asine dans le nord bassin arachidier : situation actuelle et perspectives. [Mémoire de titularisation, ISRA].
- Doutressoulle, G. (1947). *L'élevage en Afrique occidentale française*. Éditions Larose.
- Fall, S. T., Fall, A. S., Cissé, I., Badiane, A., Fall, C. A., & Diao, M. B. (2000). Intégration horticulture - élevage dans les systèmes agricoles urbains de la zone des Niayes (Sénégal). *Bulletin de l'APAD*, 19. <https://doi.org/10.4000/apad.444>
- FAO. (2013). *Caractérisation phénotypique des ressources génétiques animales*. Directives FAO sur la production et la santé animales n°11. <https://www.fao.org/4/i2686f/i2686f.pdf>
- Faye, A. (1989). Le rôle du cheval dans le développement rural en zone sahélo-soudanienne du Sénégal : l'exemple du Sud du Bassin arachidier. *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 21, 19–29.
- HEA Sahel. (2016). Profil de référence de l'économie des ménages ruraux de la zone de moyens d'existence SN 10/pluviale-arachide-céréales sèches (Sénégal). Hea-sahel. <https://hea-sahel.org/wp-content/uploads/2018/02/SN-profil-hea-zme-sn-10-pluviale-arachide-cereales-seches4392611.pdf>
- Husson, F., Lê, S., & Josse, J. (2008). FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*, 25(1), 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). *Factoextra : extract and visualize the results of multivariate data analyses*. R package version 1.0.7. <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>
- Larrat, R. (1947). L'élevage du cheval au Sénégal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 1(4), 256. <https://doi.org/10.19182/remvt.6780>
- Lassere, J.- M. (1991). Barbe (Le cheval). *Encyclopédie bergère*, 9, 1348–1360. <https://doi.org/10.4000/encyclopedieberbere.1292>
- Ly, C., Fall, B., Camara, B., & Ndiaye, C. (1998). Le transport hippomobile urbain au Sénégal - Situation et importance économique dans la ville de Thiès. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 51(2), 165–172. <https://doi.org/10.19182/remvt.9643>
- Ministère de l'élevage et des productions animales (MEPA). (2023). Recensement national de l'élevage, Sénégal.
- Ndiaye, M. (1978). *Contribution à l'étude de l'élevage du cheval au Sénégal*. [Thèse de doctorat, Université Cheick Anta Diop de Dakar, École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires]. Beep.ird. <https://beep.ird.fr/greenstone/collect/eismv/index/assoc/TD78-15.dir/TD78-15.pdf>
- Ndoye, D. P. (1988). Le Cheval de course au Sénégal. [Thèse de doctorat, Université Cheick Anta Diop de Dakar, École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires]. Beep.ird. <https://beep.ird.fr/greenstone/collect/eismv/index/assoc/TD88-29.dir/TD88-29.pdf>
- Pecaud (1927). *Les chevaux de notre colonie du Tchad*. - Imprimerie militaire universelle. L. Fournier.
- Planchenault, D. (1989). L'élevage. Dans : Élevage et potentialités pastorales sahéliennes. Synthèses cartographiques. Sénégal. CTA-CIRAD-IEMVT, pp. 16–18. <https://agritrop.cirad.fr/589295/>
- R Core Team. (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Sall, M. (2015). Les exploitations agricoles familiales face aux risques agricoles et climatiques : stratégies développées et assurances agricoles. [Thèse de doctorat, Université Toulouse le Mirail - Toulouse II]. Theses.fr. <https://theses.fr/2015TOU20063>
- Thiruvengadan, A. K., Kandasamy, N., & Panneerselvam, S. (2008). Coat colour inheritance in horses. *Livestock Science*, 117(2-3), 109–129. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.05.008>
- Tixier-Boichard, M., Ayalew, W., & Jianlin, H. (2008). Inventory, characterization and monitoring. *Animal Genetic Resources Information*, 42, 29–44. <https://doi.org/10.1017/s1014233900002534>
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236–244. <https://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2 : elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4_9

Summary

Cissé B., Ndiaye B., Bathily A., Sarr I., Fall A. G., Diouf M. N. Phenotypic characterization of locally bred horses in the groundnut basin and Niayes area of Senegal

Background: Horses play an important socio-economic role in Senegal's livestock sector. They are mainly used for agriculture and for transporting goods and people. Despite their importance, few studies have been carried out on this species. **Aim:** This study proposes a phenotypic characterization of local breed horses in the groundnut basin and Niayes area of Senegal. **Methods:** On a sample of 237 horses aged at least 5 years, the methodological approach consisted in describing 6 qualitative variables and carrying out morphometric measurements on 8 quantitative variables. **Results:** The results show a uniform diversity of coats, with a predominance of bay (60.33%) and grey (13.5%) coats. The horses were small, with an average height at withers of 139.61 ± 0.38 cm for males and 136.48 ± 0.83 cm for females. Classification based on morphometric measurements showed the existence of two morphotypes present in the two study areas. **Conclusions:** This significant difference between morphotypes could be attributable to genetics and/or diet. Similar studies could be carried out in other horse-breeding areas of the country, complemented by genetic characterization of the animals in the different study zones.

Keywords: Horses, landraces, characterization, phenotypes, Senegal

Resumen

Cissé B., Ndiaye B., Bathily A., Sarr I., Fall A. G., Diouf M. N. Caracterización fenotípica de las razas equinas locales de la cuenca cacahuatera y de la zona de Niayes, en el Senegal

Contexto: Los caballos tienen importancia socioeconómica en el sector ganadero del Senegal. Se utilizan esencialmente para la agricultura y para el transporte de bienes y personas. A pesar de su importancia, se han llevado a cabo pocos estudios sobre esta especie. **Objetivo:** Este estudio tiene como objetivo caracterizar desde el punto de vista fenotípico los caballos de razas locales en la cuenca cacahuatera y la zona de Niayes del Senegal. **Métodos:** A partir de una muestra de 237 caballos de al menos 5 años de edad, el enfoque metodológico consistió en describir 6 variables cualitativas y en efectuar medidas morfométricas de 8 variables cuantitativas. **Resultados:** Destaca de los resultados una diversidad de pelajes uniformes con una predominancia de pelajes bayos (60,33 %) y grises (13,5 %). Los caballos son pequeños, con una altura media en la cruz de $139,61 \pm 0,38$ cm para los machos y $136,48 \pm 0,83$ cm para las hembras. La clasificación basada en las medidas morfométricas mostró la existencia de dos morfotipos presentes en las dos zonas del estudio. **Conclusiones:** Esta diferencia significativa entre morfotipos podría ser imputable a la genética y/o a la alimentación. En perspectiva, se podrían realizar trabajos similares en las otras zonas ganaderas de caballos del país y completarse mediante una caracterización genética de los animales de las diferentes zonas de estudio.

Palabras clave: Caballo, raza indígena, caracterización, fenotipo, Senegal

