

Caractérisation biométrique du Chameau de la steppe (*Camelus dromedarius*) en Algérie

Baïssa Babelhadj^{1,2*} Claude Guintard^{3,4}
Atika Benaïssa² Chantal Thorin⁵

Mots-clés

Camelus dromedarius, steppe, population animale, mensuration corporelle, Algérie

Submitted: 10 July 2020
Accepted: 20 November 2020
Published: 31 March 2021
DOI: 10.19182/remvt.36326

Résumé

Cette étude a été menée sur des dromadaires vivants algériens Naili encore appelés Chameaux de la steppe. L'objectif était de caractériser les mensurations et la barymétrie de cette population qui n'a pas encore été étudiée et de les comparer à deux autres populations algériennes, la Sahraoui et la Targui. L'échantillon comprenait 60 dromadaires, 30 mâles et 30 femelles adultes de plus de cinq ans qui pâturaient dans les régions semi-arides du nord de Biskra en Algérie. Cinq mensurations ont été faites, puis l'indice (de vide) sous-sternal et le poids vif ont été calculés. Les valeurs moyennes ont été respectivement chez les mâles et chez les femelles de 551,2 kg ± 58,7 kg et 482,6 kg ± 60,0 kg pour le poids vif, de 0,92 m ± 0,05 m et 0,83 m ± 0,08 m pour le vide sous-sternal, de 0,92 m ± 0,05 m et 0,88 m ± 0,04 m pour la profondeur thoracique, et de 1,02 ± 0,09 et 0,94 ± 0,11 pour l'indice sous-sternal. Une analyse multivariée a permis de séparer les mâles des femelles et de les comparer aux populations Sahraoui et Targui. Le Chameau de la steppe se différencie nettement de ces populations par sa plus petite taille. Cette étude montre également que les chamelles sont un peu plus petites et moins élancées que les mâles. Cette population rustique est associée à un ensemble de pratiques alimentaires, elles-mêmes liées à la qualité des parcours dont l'influence sur le développement morphologique des animaux a été largement décrite.

■ Comment citer cet article : Babelhadj B., Guintard C., Benaïssa A., Thorin C., 2021. Biometric characterization of the Steppe Camel (*Camelus dromedarius*) in Algeria. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 74 (1): 37-42, doi: 10.19182/remvt.36326

■ INTRODUCTION

Dans les régions arides « le dromadaire est un animal domestique élevé au même titre que d'autres animaux d'élevage (bovins, ovins, caprins, équins, etc.) pour ses productions (lait, viande), mais aussi pour son aptitude au bât » (Guintard et Babelhadj, 2018). « Sa rusticité dans un milieu à faible productivité, son lait, sa viande et son travail sont très appréciés par les éleveurs, dont la vie en dépend dans le désert »

1. Ecole normale supérieure de Ouargla, Algérie.
2. Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides, Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000 Ouargla, Algérie.
3. Unité Anatomie comparée, Ecole nationale vétérinaire de l'alimentation et de l'agroalimentaire, 44307 Nantes, France.
4. Groupe d'études remodelage osseux et bioMatériaux (GEROM), Université d'Angers, Unité INSERM 922, LHEA/IRIS-IBS, CHU d'Angers, 49100 Angers, France.
5. Statistique, Unité de pharmacologie, Ecole nationale vétérinaire de l'alimentation et de l'agroalimentaire, 44307 Nantes, France.

* Auteur pour la correspondance
Email : babelhadjbaïssa@gmail.com



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

(Faye, 1997), même si cette espèce est longtemps restée marginale pour les études scientifiques (Narjisse, 1989). En introduction d'un colloque récent sur l'histoire et l'actualité des camélidés d'Afrique et d'Asie, Denis et Digard (2019) rappellent que « les camélidés sont, après la chèvre, les espèces d'herbivores dont le nombre augmente le plus dans le monde, y compris et surtout peut-être hors de leurs régions d'origine ». « L'activité cameline a de tout temps contribué à satisfaire les besoins d'une population pastorale [en zone aride]. Cette activité se déroule dans les vastes étendues des parcours sahariens. En effet, si l'homme du désert a pu survivre dans un milieu où les conditions de vie sont extrêmement difficiles, c'est grâce à ce vaisseau du désert au vu de ses particularités d'adaptation » (Adamou, 2008). Il n'est pas facile de faire un recensement exhaustif des animaux, pour des populations nomades réparties sur de très vastes espaces et dans de nombreux pays (Faye, 2019). Parmi les 97 populations de dromadaires recensées sur la Terre, on en trouve 26 en Afrique dont 10 en Algérie (Harek et al., 2017). En 2017, les effectifs camelins algériens ont été estimés à 381 882 têtes (MADR 2018, in Bettayeb, 2019). La région de Biskra (figure 1) se situe dans le Sahara septentrional, dans l'aire géographique centrale d'élevage camelin en Algérie, et compte près de 5000 têtes (MADR 2015 in Babelhadj, 2017).

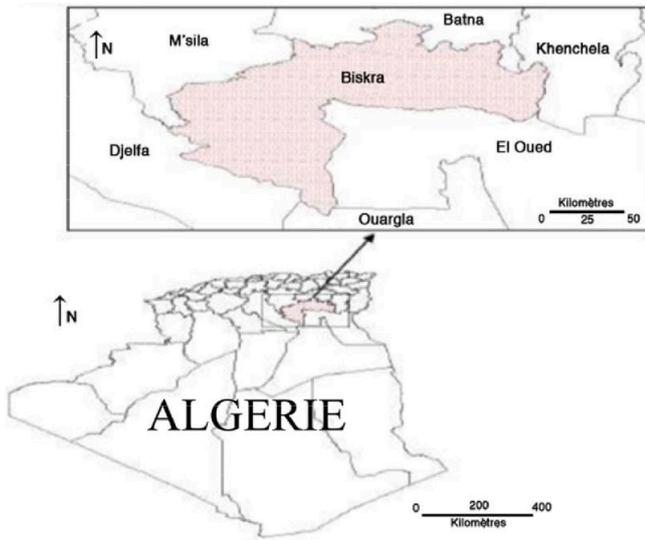


Figure 1 : Région de Biskra, Algérie (DPSB, 2014) // *Biskra Region, Algeria (DPSB, 2014)*

Ce travail a été conduit dans le cadre d'un programme visant à caractériser et à standardiser les diverses populations locales (Henchi, 1994 ; Messaoudi, 1999 ; Benyoucef et al., 2006 ; Ouldahmed, 2009 ; Oulad Belkhir et al., 2013 ; Babelhadj et al., 2016a). Son but était de comparer et de déterminer les mesures baryométriques à partir d'un corpus homogène d'animaux adultes mâles et femelles appartenant aux dromadaires de la population Naili, encore appelée le Chameau de la steppe (figure 2). Benaïssa (1989) rappelle que ce dromadaire est « utilisé pour le nomadisme rapproché. On le trouve aux limites sud de la steppe ». Harek et al. (2017) classent cette population dans la liste des ressources génétiques traditionnelles confinées dans les zones de steppe et du Sahara. L'absence de bascules à bétail appropriées dans les élevages camélins et les abattoirs rend cette détermination très imprécise. La barymétrie permet cependant d'obtenir des estimations indirectes satisfaisantes du poids vif à partir d'équations simples fortement corrélées au poids. Les formules baryométriques doivent être établies en fonction de la race, du sexe et de l'âge (Graber, 1966 ; Boujenane, 2019).

La population cameline des tribus Ouled Naïl serait très ancienne (XI^e siècle) et pourrait correspondre à un morphotype adapté à des zones steppiques qui traduirait un animal assez petit mais bien conformé et un type peu sélectionné. En ce sens, ce Chameau de la



steppe revêt une importance majeure et, même si ses effectifs ne sont pas énormes, il est intéressant de le caractériser précisément. La race est considérée comme en danger de disparition du fait de ses faibles effectifs (Harek et al., 2017).

■ MATERIEL ET METHODES

Matériel

L'étude a porté sur 60 dromadaires adultes (30 mâles et 30 femelles) appartenant à la population du Chameau de la steppe, dans la région de Biskra en Algérie. Elle a été menée sur des dromadaires âgés de plus cinq ans provenant d'un même parcours semi-aride (steppe) entre octobre et novembre 2019. L'âge individuel de chaque individu n'était pas connu mais, avec la connaissance des éleveurs et les dents des animaux, quatre classes ont été réalisées : les jeunes adultes mâles (appelés ci-après jeunes mâles) entre 5 et 10 ans, et les mâles adultes plus âgés (appelés par la suite mâles adultes) pour les animaux de plus de 10 ans ; les mêmes classes ont été constituées pour les femelles.

Méthode

Pour chaque animal, quatre mesures biométriques ont été réalisées sur le parcours : la hauteur au garrot (HG), la circonférence thoracique (CT), la circonférence abdominale (CA) et le vide sous-sternal (VSS) en mètres (figure 3). Les trois premières mensurations ont permis, à partir de la formule baryométrique de Boue (1949), d'estimer le poids vif (PV) de l'animal : $PV (kg) = 53 \times CT \times CA \times HG$.

Le choix de cette formule a été dicté par le fait qu'elle était très proche de la plupart des formules proposées (Ezzahiri, 1988 ; Benaïssa, 1989) et qu'elle a déjà été appliquée sur les dromadaires du Maghreb avec succès (Babelhadj et al., 2016b) bien qu'elle n'apparaisse pas comme la meilleure formule prédictive (Boujenane, 2019). Les paramètres biométriques ont été mesurés à l'aide d'une toise de 2,5 m pour déterminer HG et la hauteur de poitrine (PT), et d'un mètre ruban rétractable de 5 m avec bouton de verrouillage pour déterminer CT et CA. Le vide sous-sternal a été calculé selon la formule suivante : $VSS = HG - PT$.

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du tableur Microsoft Excel et du logiciel libre R (package Factoshiny). Une probabilité $\alpha = 0,05$ a été retenue comme seuil de significativité pour l'interprétation de tous les tests statistiques.

Les séries de données de chaque mesure ont été résumées par les paramètres descriptifs minimum, maximum, moyenne et écart-type



Figure 2 : Chameau de la steppe dans la région de Biskra (Algérie) ; à gauche femelle adulte, à droite mâle adulte // *Steppe Camel in Biskra Region, Algeria; on the left adult female, on the right adult male*

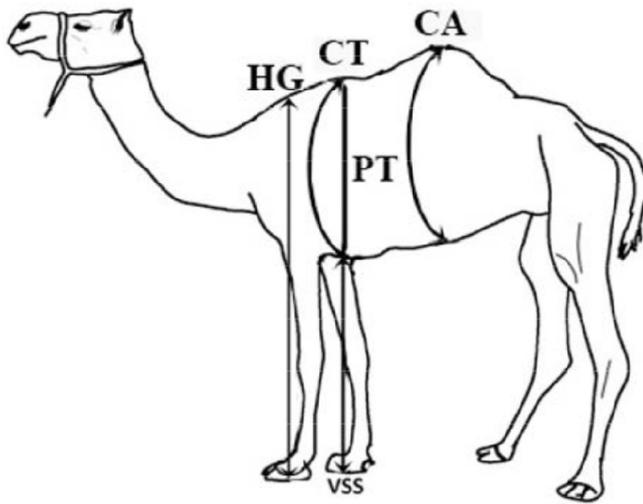


Figure 3 : Mensurations du dromadaire (m) ; HG : hauteur au garrot ; CT : circonférence thoracique ; CA : circonférence abdominale ; PT : profondeur (= hauteur) de poitrine ; vide sous-sternal = $HG - PT$ /// *Dromedary measurements (m); HG: height at withers; CT: chest circumference; CA: abdominal circumference; PT: breast height; substernal void = $HG - PT$*

séparément pour les mâles et les femelles. Le coefficient de variation (CV) a été également estimé. Le CV est le rapport entre l'écart-type σ et la moyenne μ (Bruno, 1984), ($CV\% = [\sigma/\mu] \times 100$) ; il permet de s'affranchir de l'unité de mesure.

Le dimorphisme sexuel du Chameau de la steppe a été étudié dans un premier temps pour chaque mesure par un test de comparaison des moyennes des femelles et des mâles (test t avec correction de Welch pour corriger l'inégalité des variances éventuelles). Dans un deuxième temps, le dimorphisme a pu être caractérisé par approche multivariée à partir d'une analyse en composantes principales (ACP) qui a permis de réaliser une classification hiérarchique sur les composantes principales (CHCP). Les mesures HG, CA, CT, PT ont été retenues comme variables actives, le sexe et l'âge comme variables qualitatives supplémentaires, et les variables VSS, IGS (indice sous-sternal et PV) comme variables continues supplémentaires.

Enfin, dans le but de comparer le Chameau de la steppe aux populations Targui et Sahraoui déjà abordées dans l'étude de Babelhadj et al. (2016a) et largement présentes en Algérie, une seconde ACP a été réalisée après fusion des bases de données de ces trois populations pour les mesures biométriques communes. La nouvelle ACP ainsi obtenue reposait sur un nombre moindre de variables mais les effectifs étaient identiques dans les trois populations ($n = 60$). Ainsi les variables PV, HG, CT et CA ont été intégrées comme variables actives et la variable synthétique race-sexe comme variable supplémentaire. Les ellipses de confiance à 95 % ont été tracées pour chaque modalité de population et de sexe.

A partir des mesures réalisées, l'indice sous-sternal a été calculé ($IS = [HG - PT] / PT$). Cet indice permet d'apprécier le caractère très élancé ou trapu de l'animal. Plus l'IS est grand, plus l'animal est proportionnellement haut sur pattes et élancé ; au contraire, plus l'IS est petit plus l'animal est ramassé ou trapu.

■ RESULTATS ET DISCUSSION

Les valeurs des mesures biométriques, l'IS et le PV sont regroupés dans le tableau I. Pour l'ensemble des variables, la valeur moyenne des mâles a été plus grande que celle des femelles. A l'exception de la circonférence abdominale au niveau de la bosse (CA) toutes les différences observées ont été statistiquement significatives ($p < 0,05$). La circonférence abdominale intégrant la bosse et le volume des estomacs, sa variabilité a été moins liée à la morphologie des animaux qu'à leur état d'embonpoint et de réplétion des compartiments digestifs.

Les paramètres linéaires ont été très peu variables, aussi bien chez les mâles que chez les femelles avec des coefficients de variation inférieurs à 0,1, ce qui signe une population très homogène. L'indice sous-sternal et le poids vif ont été légèrement plus variables avec un CV proche de ou inférieur à 0,1 mais restaient des paramètres assez peu dispersés (CV max = 0,12). Cette population cameline montre un dimorphisme sexuel clair, avec une HG moyenne des femelles de 1,71 m pour un poids moyen de 482 kg, et des valeurs moyennes respectivement de 1,85 m et 551 kg chez les mâles, ce qui est observé chez pratiquement toutes les espèces de mammifères.

Tableau I : Valeurs mesurées (m) du Chameau de la steppe (Algérie), indice sous-sternal (IS) et poids vif (PV) calculés (kg) /// *Measured values (m) of the Steppe Camel (Algeria), calculated (kg) substernal index (IS) and live weight (PV)*

	HG	CT	CA	PT	VSS	IS	PV
Femelles (n = 30)							
Minimum	1,52	1,86	2,3	0,78	0,71	0,78	374,60
Maximum	1,82	2,2	2,86	0,96	0,98	1,23	595,88
Moyenne	1,71	2,03	2,59	0,88	0,83	0,94	482,59
Ecart-type	0,09	0,09	0,15	0,04	0,08	0,11	59,99
CV	0,05	0,04	0,06	0,05	0,10	0,11	0,12
Mâles (n = 30)							
Minimum	1,65	1,7	2,25	0,75	0,75	0,71	334,50
Maximum	1,9	2,36	2,76	1,05	1,01	1,2	629,09
Moyenne	1,85	2,13	2,63	0,92	0,94	1,02	551,21
Ecart-type	0,06	0,11	0,14	0,05	0,06	0,09	58,71
CV	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09	0,11
p (t-test)	< 0,0001	0,0007	0,3288	0,0022	< 0,0001	0,003	< 0,0001

HG : hauteur au garrot ; CT : circonférence thoracique ; CA : circonférence abdominale ; PT : hauteur de poitrine ; VSS : vide sous-sternal /// *HG: height at withers; CT: chest circumference; CA: abdominal circumference; PT: breast height; VSS: substernal void*

Dimorphisme sexuel et sous-populations

La CHCP réalisée sur les trois premières composantes principales a permis d'identifier quatre classes significativement différents en fonction de leur morphologie. La classe 1 regroupait les « jeunes femelles » (âgées de 5 à 10 ans), la classe 2 les « femelles adultes » (> 10 ans), la classe 3 était un mélange de « femelles adultes » et de « jeunes mâles », et la classe 4 les « mâles adultes » (figure 4). Le mélange des jeunes mâles avec des femelles adultes dans la classe 3 était intéressant à noter car en archéozoologie ce mélange est souvent observé, les squelettes appartenant à ces deux catégories permettant difficilement de porter un diagnostic sur le sexe des restes osseux. Ici, le fait que nous connaissions l'âge et le sexe des animaux pourrait permettre de proposer ce travail comme référentiel en archéozoologie. La contribution de chaque variable à chacune des quatre classes a été reportée dans le tableau II.

Comparaison avec les populations Sahraoui et Targui

Les variables CT et PV ont été très fortement corrélées positivement à l'axe 1 de l'ACP et en étaient les principales contributrices. La CA a contribué également à cet axe. Seule la HG a contribué significativement à l'axe 2. La figure 5 montre clairement que l'organisation interne des trois populations est identique, avec des mâles disposés à droite du facteur 1 de l'ACP (abscisses positives) et des femelles à gauche (abscisses négatives). Dans la mesure où l'axe 1 exprime, de gauche à droite, un gradient du poids vif, on retrouve l'effet du dimorphisme sexuel : les mâles étant plus lourds se situent à droite du plan factoriel tandis que les femelles, plus légères, se placent à gauche, du côté des abscisses négatives. Les trois populations se différencient avant tout sur l'axe 2 de l'ACP ce qui signe une gradation de taille illustrée par la variable HG. Le Targui, en haut du plan factoriel, est le plus grand, le Chameau de la steppe, en bas du plan factoriel, est le plus petit et le Sahraoui a une situation intermédiaire et, de ce fait, proche du centre de gravité. Du fait du dimorphisme sexuel, l'ordonnée du point moyen des mâles est supérieure à celle des femelles.

Ces observations corroborent celles de Harek et al. (2017) qui décrivent la population de la steppe comme étant plus petite et plus légère que les populations Targui et Sahraoui. Ces auteurs rapportent

Tableau II : Répartition des variables chez le Chameau de la steppe (Algérie) dans les quatre classes (classification hiérarchique sur les composantes principales) /// *Distribution of the variables in the Steppe Camel (Algeria) in the four classes (hierarchical clustering and principal component analysis)*

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
CA	-3,79	2,49	-4,16	4,44
CT	-5,02	-0,671	-1,02	5,24
HG	-4,75	-3,05	2,07	4,31
IS	-0,0761	-2,47	1,95	0,387
PT	-5,05	-0,872	0,328	4,27
PV	-5,43	-0,358	-1,49	5,71
VSS	-2,86	-3,13	2,28	2,77

CA : circonférence abdominale ; CT : circonférence thoracique ; HG : hauteur au garrot ; IS : indice sous-sternal ; PT : hauteur de poitrine ; PV : poids vif ; VSS : vide sous-sternal /// CA : abdominal circumference ; CT : chest circumference ; HG : height at withers ; IS : substernal index ; PT : breast height ; PV : live weight ; VSS : substernal void

pour le Chameau de la steppe une hauteur moyenne (170,5 +/- 18,7 cm) légèrement inférieure à nos résultats (178,2 cm +/- 10,4 cm pour l'ensemble de la population). Dans tous les cas, cette population rustique est en moyenne plus petite de 10 à 15 cm que les Targui et Sahraoui. L'indice sous-sternal est décrit par certains auteurs (Bouchel et al., 1997) comme un indice de gracilité, ou mieux, comme un indice de la « hauteur sur pattes » des animaux (Bourzat et al., 1993). Les mâles de notre échantillon avaient un IS plus grand que les femelles, traduisant un vide en dessous de la cage thoracique plus important. Ces animaux ont donc proportionnellement des extrémités distales des membres (à partir du coude et jusqu'à la phalange distale) plus développées et une cage thoracique moins haute (on disait autrefois moins profonde). Cet IS peut donc à la fois traduire un indice de longipédie et de brépédie. Plus les membres sont proportionnellement longs et moins la cage thoracique est haute, plus cet indice augmente. Avec une HG moyenne de 185 cm pour les mâles et de 171 cm pour les femelles, et un IS moyen de 1,02 pour les mâles et de 0,94 pour les femelles les mâles apparaissent non seulement plus grands, mais

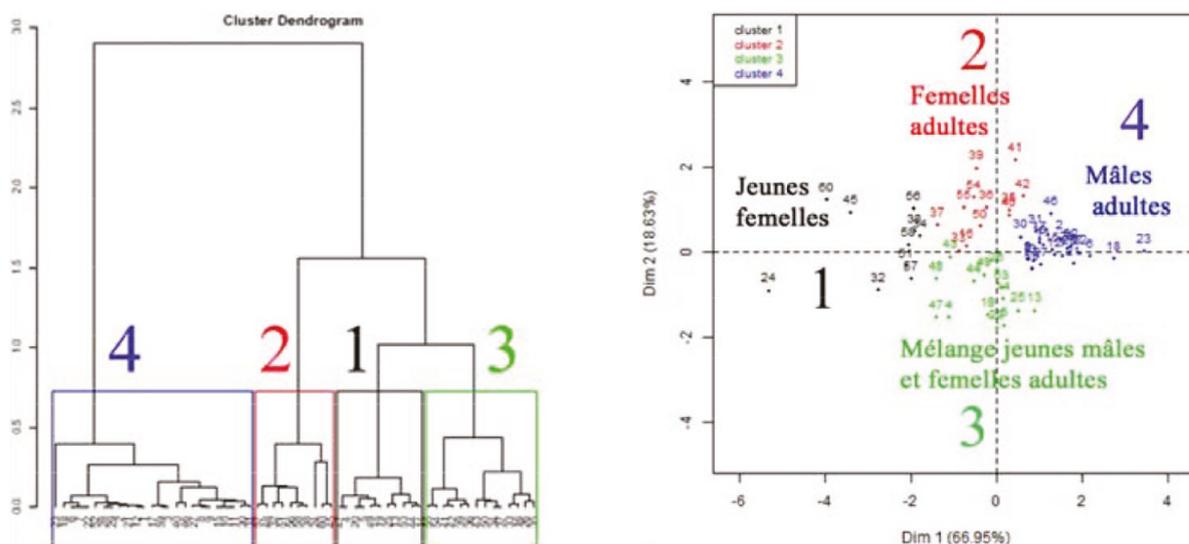


Figure 4 : Répartition du Chameau de la steppe (Algérie) en 4 classes à l'aide d'une classification hiérarchique sur les composantes principales (7 variables, 60 individus) ; gauche : arbre hiérarchique ; droite : projection des individus des 4 classes sur le plan factoriel principal /// *Distribution of the Steppe Camel (Algeria) into 4 classes by hierarchical clustering and principal component analysis (7 variables, 60 individuals)*; left: hierarchical tree; right: projection of the individuals of the 4 classes on the main factorial plane

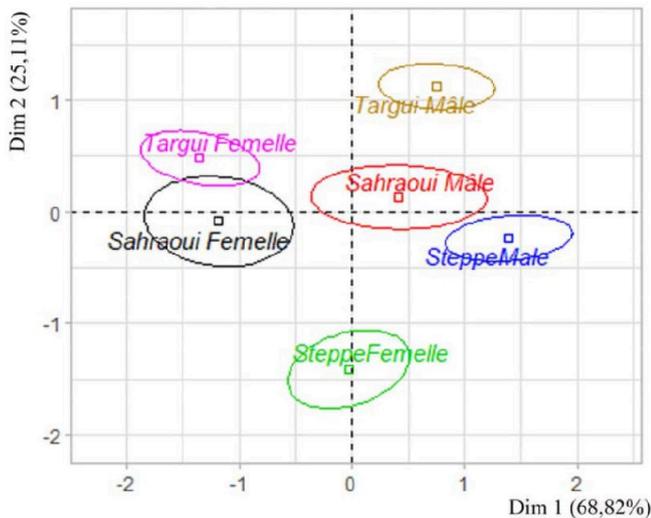


Figure 5 : Position du Chameau de la steppe (Algérie) par rapport aux populations Sahraoui et Targui ; analyse en composantes principales : 4 variables, 60 individus de la steppe, 60 Sahraoui et 60 Targui // Position of the Steppe Camel (Algeria) in relation to the Sahrawi and Targui populations; principal component analysis: 4 variables, 60 steppe individuals, 60 Sahrawi and 60 Targui

aussi plus élancés que les femelles avec des membres allongés mieux adaptés à de grandes enjambées. Alors que les études ostéométriques dans les populations de dromadaires montrent que les femelles sont plus graciles d'un point de vue osseux que les mâles (Babelhadj et al., 2016a ; 2016b ; Babelhadj, 2017 ; Guintard et Babelhadj, 2018), on montre ici que les femelles sont plutôt plus trapues que les mâles, même si elles sont plus petites et moins lourdes. On comprend dès lors que parler, pour l'indice sous-sternal d'indice de gracilité n'est pas forcément adapté.

Cette population du Chameau de la steppe constitue avant tout un écotype de petit format adapté à des conditions d'aridité importante, montrant davantage une adaptation locorégionale à un biotope qu'une réelle race domestique différente. Toutefois, ce processus constitue bien sûr le point de départ classique vers la raciation.

■ CONCLUSION

Cette étude a permis de mieux caractériser la population Naili (Chameau de la steppe) d'un point de vue biométrique. Cette population très ancienne est encore mal documentée ; il resterait de nombreux travaux à mener, comme par exemple des analyses ostéométriques. Sa petite taille, comparée à celle des populations Sahraoui et Targui, mais aussi ses effectifs réduits en font une population fragile qu'il conviendrait de considérer avec bienveillance si l'on ne veut pas que dans les décennies à venir elle disparaisse, avant même d'avoir fait l'objet de travaux d'approfondissement (caractérisation génétique, intérêt zootechnique, entre autres). Cette population est avant tout utilisée pour le transport en zone aride, car elle vit dans les régions des grands élevages de petits ruminants où il y a beaucoup de déplacements, et où elle aide à porter les charges des familles de bergers.

Remerciements

Les auteurs remercient Revathi Nair (University of Saskatchewan, Canada) pour son aide à la traduction du résumé en anglais, ainsi que Belkhir Babelhadj qui a réalisé le fond de la figure 2. Ils remercient également Ana Guintard qui a réalisé la CHCP et Faustine Brun qui a mis en forme la carte de Biskra (figure 1).

Déclaration des contributions des auteurs

BB a participé à la conception et à la planification de l'étude ; CG a recueilli les données et rédigé le manuscrit ; CT a effectué les analyses statistiques ; AB a révisé le manuscrit.

Conflits d'intérêts

Ce travail a été réalisé sans conflit d'intérêts.

REFERENCES

- Adamou A., 2008. L'élevage camelin en Algérie : Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaabi. Thèse Doct., Université Badji Mokhtar- Annaba, Algérie, 247 p.
- Babelhadj B., Adamou A., Tekkouk-Zemmouchi F., Benaissa A., Guintard C., 2016a. Etude biométrique de dromadaires de 2 populations algériennes : la Sahraoui et la Targui (*Camelus dromedarius*, L.). *Livest. Res. Rural Dev.*, **28** : 30
- Babelhadj B., Adamou A., Thorin C., Tekkouk-Zemmouchi F., Benaissa A., Guintard, C., 2016b. Etude ostéo-biométrique comparée des « races » camelines Sahraoui et Targui (*Camelus dromedarius* L., 1758). *Rev. Med. Vet.*, **167** (3-4) : 77-92
- Babelhadj B., 2017. Ostéo-biométrie et structure osseuse des métapodes de dromadaire (*Camelus dromedarius* L, 1758) : étude comparée de deux populations, Sahraoui et Targui. Thèse Doct., Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, 202 p.
- Benaissa R., 1989. Le dromadaire en Algérie. *CIHEAM – Opt. Med., Série A Sémin.*, **2** : 19-28
- Benyoucef M.T., Bouzegag B., 2006. Résultats d'étude de la qualité de la viande de deux races camelines (Targui et Sahraoui) à Ouargla et Tamanrasset (Algérie). *Ann. Instit. natl agron. El Harrach*, **27** (1-2) : 37-53
- Bettayeb A., 2019. Etude bibliométrique de la camélogie en Algérie, Master académique, Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, 83 p.
- Bouchel D., Lauvergne J.J., Guibert E., Minvielle F., 1997. Etude morpho-biométrique de la chèvre du Rove, l Hauteur au garrot (HG), profondeur du thorax (PT), Vide sous-sternal (VSS) et indice de gracilité sous-sternal (IGs) chez les femelles. *Rev. Med. Vet.*, **148** (1) : 37-46
- Boue A., 1949. Essai de barymétrie chez le dromadaire Nord-africain. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **1** (3) : 3-16, doi : 10.19182/remvt.6857
- Boujenane, I., 2019. Comparison of body weight estimation equations for camels (*Camelus dromedarius*). *Trop. Anim. Health Prod.*, **51**: 1003–1007, doi: 10.1007/s11250-018-1771-8
- Bourzat D., Souvenir Zafindrajaona P., Lauvergne J.J., Zeuh V. 1993 A morpho-biometric comparison between goats from Northern Cameroon and Chad. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **46** (4) : 667-674, doi : 10.19182/remvt.9423
- Bruno S., 1984. Biostatistique. Chicoutri, Québec, Canada, 850 p.
- DPSB, 2014. Monographie de la willaya de Biskra. Ed. Direction de planification et de suivi budgétaire, Biskra, Algérie, 208 p.
- Denis B., Digard J.P. 2019. Présentation : quel avenir pour les chameaux et les dromadaires en Afrique, en Asie... et ailleurs ? In : Histoire et actualité des Camélidés d'Afrique et d'Asie, *Ethnozootecnie* **106** : 5
- Ezzahiri A., 1988. Les races de dromadaires élevées dans la zone de Ouarzazate. www.tarbiatalsiba.com/elevagecamelin/les-races-des-dromadaires-lev-es-dans-la-zone-de-ouarazate.pdf
- Faye B., 1997. Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, France, 126 p.
- Faye B., 2019. L'économie cameline au XXI^e siècle : situation et perspectives. In : Histoire et actualité des Camélidés d'Afrique et d'Asie. *Ethnozootecnie* (106) : 51-57
- Graber M., 1966. Study of the parasitic action of Thiabendazole on some helminths of domestic animals under some African conditions. II. Dromedary. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **19** (4): 527-543, doi: 10.19182/remvt.7388
- Guintard C., Babelhadj B., 2018. Morphotypes et force animale développée. Comparaison de deux populations de dromadaires algériens : la Sahraoui et la Targui (*Camelus dromedarius*, L.). In : Animal source d'énergie, Enquêtes dans l'Europe pré-industrielle, Guizard F., Beck C. (Dir.), Presses Universitaires de Valenciennes, France, 133-147
- Harek D., Ikhlef H., Bouhadad R., Sahel H., Cherifi Y., Djellout N., Khelifa Chelhi S., et al., 2017. Genetic diversity status of Camel's resources (*Camelus dromedarius* Linnaeus, 1758) in Algeria. *Gen. Biodiv. J.*, **1** (1) : 43-65

Biometrical characterization of the Steppe Camel

- Henchi B., 1994. Le dromadaire en Tunisie, Importance actuelle et perspective d'avenir. *Rev. Med. Vet.*, **145** (8-9) : 629-632
- Messaoudi B. 1999. Point de situation sur l'élevage camelin en Algérie. Les premières journées sur la recherche cameline Ouargla, Algérie, 25-27 mai 1999, 13-14
- MADR, 2011. Etat des lieux de l'élevage des camélidés dans les zones arides et semi-arides. Workshop international sur « L'effet du changement climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb », Université de Ouargla, Algérie

- Narjisse H., 1989. Nutrition et production laitière chez le dromadaire. *Opt. Med., Série Sémin.*, **2** : 165 p.
- Oulad Belkhir A., Chehma A., Faye B., 2013. Phenotypic variability of two principal Algerian camel's populations (Targui and Sahraoui). *Emir. J. Food Agric.*, **25** (3) : 231-237, doi : 10.9755/ejfa.v25i3.15457
- Ouldahmed M., 2009. Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelus dromedarius*) en Tunisie. Thèse Doct., Institut National Agronomique de Tunisie, Carthage, Tunisie, 172 p.

Summary

Babelhadj B., Guintard C., Benaissa A., Thorin C. Biometric characterization of the Steppe Camel (*Camelus dromedarius*) in Algeria

This study was carried out on living Algerian Naili camels, also called Steppe Camels. The objective was to characterize the measurements and the body weight estimated from these measurements of this population which has not yet been studied, and to compare them to two other Algerian populations, the Sahrawi and the Targui. The sample consisted of 60 adult camels, 30 males and 30 females, over five years old grazing in the semi-arid regions north of Biskra in Algeria. Five measurements were taken, then the substernal (void) index and the live weight were calculated. The mean values for males and females were 551.2 kg \pm 58.7 kg and 482.6 kg \pm 60.0 kg for the body weight, 0.92 m \pm 0.05 m and 0.83 m \pm 0.08 m for the substernal void, 0.92 m \pm 0.05 m and 0.88 m \pm 0.04 m for the thoracic depth, and 1.02 \pm 0.09 and 0.94 \pm 0.11 for the substernal index, respectively. A multivariate analysis was used to separate males from females and compare them to the Sahrawi and Targui populations. The Steppe Camel is clearly differentiated from these populations by its smaller size. This study also shows that females are slightly smaller and less slender than males. This hardy population is associated with a set of feeding practices, themselves linked to the quality of the rangelands, whose influence on the body development of the animals has been extensively described.

Keywords: *Camelus dromedarius*, steppes, animal population, body measurements, Algeria

Resumen

Babelhadj B., Guintard C., Benaissa A., Thorin C. Caracterización biométrica del Camello de la estepa (*Camelus dromedarius*) en Argelia

El presente estudio se llevó a cabo en dromedarios vivos argelinos Naili, también llamados camellos de la estepa. El objetivo fue de caracterizar las medidas corporales y la barimetría de esta población que aún no ha sido estudiada, y de compararlas a otras dos poblaciones argelinas, la Sahraoui y la Targui. La muestra incluyó 60 dromedarios, 30 machos y 30 hembras adultos de más de cinco años que pastoreaban en las regiones semiáridas del norte de Biskra en Argelia. Se hicieron cinco mediciones, luego se calcularon el índice (de vacío) substernal y el peso vivo. Los valores promedio fueron respectivamente, en los machos y en las hembras, de 551,2 kg \pm 58,7 kg y 482,6 kg \pm 60,0 kg para el peso vivo, de 0,92 m \pm 0,05 m y 0,83 m \pm 0,08 m para el vacío substernal, de 0,92 m \pm 0,05 m y 0,88 m \pm 0,04 m para la profundidad torácica, y de 1,02 \pm 0,09 y 0,94 \pm 0,11 para el índice substernal. Un análisis multivariado permitió separar los machos de las hembras y compararlos a las poblaciones Sahraoui y Targui. El Camello de la estepa se diferencia netamente de estas poblaciones por su tamaño más pequeño. Este estudio muestra igualmente que las camellas son un poco más pequeñas y menos esbeltas que los machos. Esta población rústica está asociada a un conjunto de prácticas alimenticias, a su vez relacionadas a la calidad de los trayectos cuya influencia sobre el desarrollo morfológico de los animales a sido ampliamente descrita.

Palabras clave: *Camelus dromedarius*, estepas, población animal, medición del cuerpo, Argelia